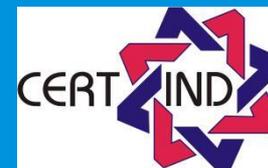




*Stručna institucija za stručni nadzor
rada ovlaštenih stanica tehničkih pregleda vozila u FBiH*

”INSTITUT ZA PRIVREDNI INŽENJERING” d.o.o.
Fakultetska 1, Zenica, Bosna i Hercegovina



ISO 27001:2005
ISO 9001:2008

UREĐAJ ZA KONTROLU KOČIONOG SISTEMA NA VOZILU SA ZRAČNOM INSTALACIJOM

Primjena davača pritiska kod zračnih kočnica

Zakonska ograničenja

OBAVEZNOST POSTOJANJA DAVAČA PRITISKA U ZRAČNOJ INSTALACIJI

Prema Pravilniku o dimenzijama, ..., član 52, stav (1), tačka h:

- na svim vozilima koja imaju pneumatsku instalaciju za kočenje, a koja su prvi put registrirana u BiH nakon **01.01.1984.** godine, standardizovan priključak za kontrolu pritiska vazduha u instalaciji za kočenje, odnosno na rezervoaru energije, kočnim cilindrima, kao i na svim uređajima na kojima se transformira energija za kočenje.

KOČIONI SISTEMI

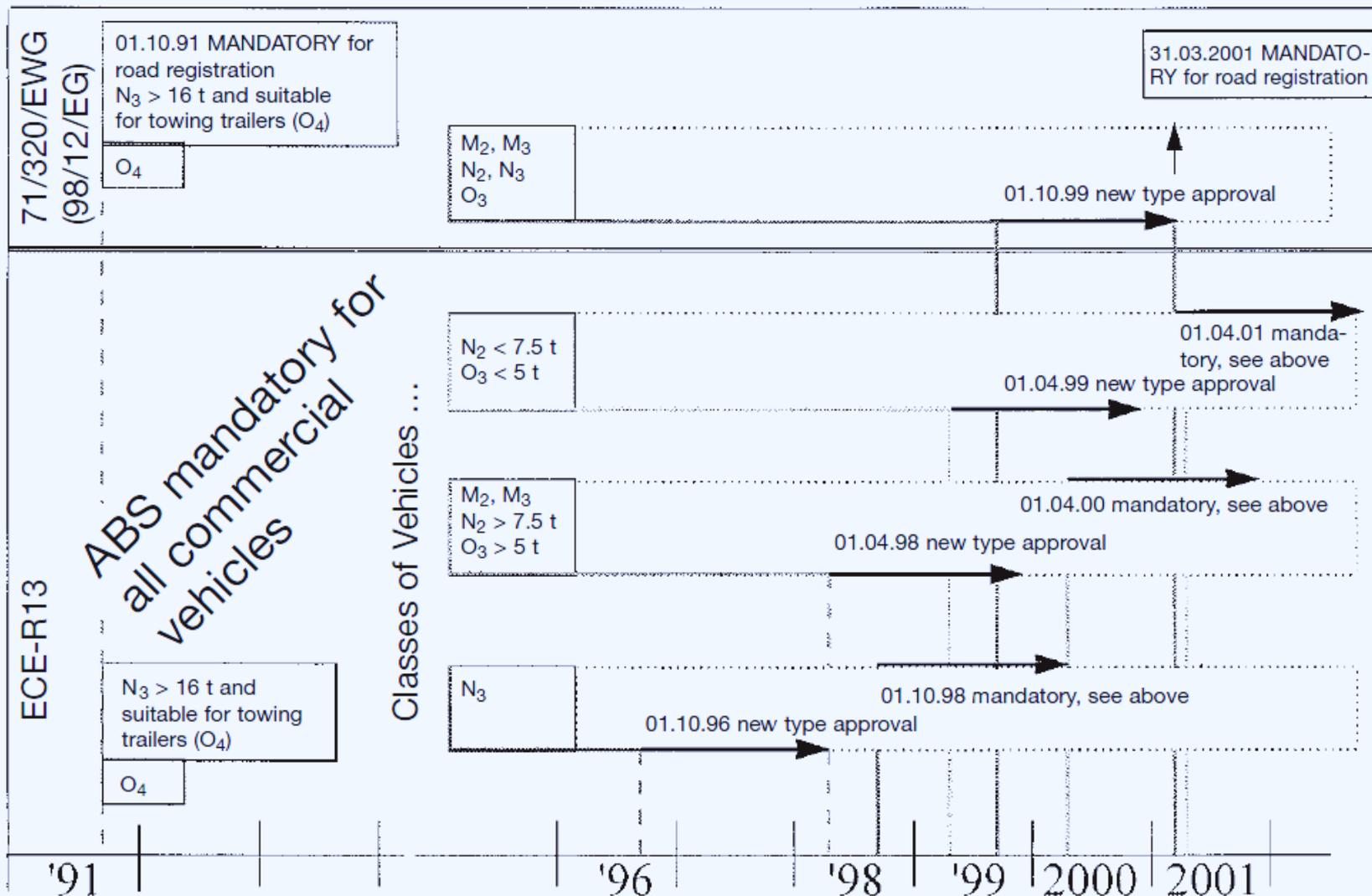
Zakonska ograničenja

Prema Pravilniku o dimenzijama, ..., u **Odjeljku B. Uređaji za zaustavljanje vozila**, u članovima 17-22, pojašnjeno je na koji način moraju biti izvedene kočnice za određene vrste vozila (motornih ili priključnih).

Izdavanjem Zapisnika o obavljenom tehničkom pregledu, smatra se da vozilo ispunjava sve zakonske preduoslove, a njih je veoma veliki broj!

KOČIONI SISTEMI

Zakonska ograničenja



Zakonska ograničenja

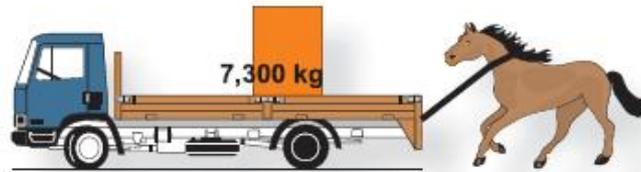
1. **Razlika sila kočenja** za radnu kočnicu na točkovima iste osovine ne smije biti veća od **25%**, a za pomoćnu kočnicu **30%**.
2. **Nejednolikost sile kočenja** na točku ne smije biti veća od 20%.
3. Radna i specijalna vozila koja na ravnoj cesti ne mogu razviti brzinu veću od 55 km/h mogu imati **smanjeni koeficijent kočenja za 30%** od propisanog za radno i pomoćno kočenje. Ovdje spadaju i RADNE MAŠINE jer je njihova brzina manja ili jednaka od 30 km/h!
4. **Temperatura isparavanja tekućine** u kočionom sistemu ne smije biti niža od 155 °C.
5. **Vozila koja se ne mogu ispitati na statičkom ispitivanju kočnica (valjcima)** ispituju se kočenjem u vožnji na ravnoj i suhoj asfaltnoj površini, korištenjem deakcelerometra - uređaja za mjerenje usporenja vozila. Ovako dobiveno usporenje mora biti veće ili jednako od apsolutne vrijednosti koeficijenta kočenja pomnoženog sa 10. Minimalna početna brzina tokom ovih ispitivanja iznosi 50 km/h za putnička vozila, 40 km/h za druga motorna vozila, a za motorna vozila koja ne mogu postići te brzine 80% od njihove maksimalne brzine.

KOČIONI SISTEMI

Koeficijenti kočenja

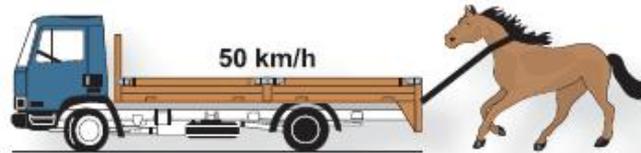
KATEGORIJA VOZILA	RADNO KOČENJE			POMOĆNO KOČENJE		
	Koefi- cijent kočenja	Sila aktiviranja		Koefi- cijent kočenja	Sila aktiviranja	
		Nožno aktivi- ranje	Ručno Aktivi- ranje		Nožno aktivi- ranje	Ručno Aktivi- ranje
$z \geq [\%]$	$F \leq$ [daN]	$F \leq$ [daN]	$z \geq [\%]$	$F \leq$ [daN]	$F \leq$ [daN]	
Bicikli s motorom (L1, L2, L6)	40	50	20	20	50	20
Motocikli (L3, L4, L5, L7)	45	50	20	20	50	20
Putnička vozila (M1)	50	50	-	20	50	40
Autobusi (M2, M3)	50	70	-	20	70	60
Teretna vozila (N1, N2, N3)	45	70	-	20	70	60
Priključna vozila (O1, O2, O3, O4)	45	$p_M \leq$ 6,5 bar	-	20	-	-
Traktori	25	60	-	15	30	-
Traktorske prikolice	25	-	-	15	-	-

Speed-Weight-Distance



IF WEIGHT IS DOUBLED

BRAKING FORCE MUST BE DOUBLED



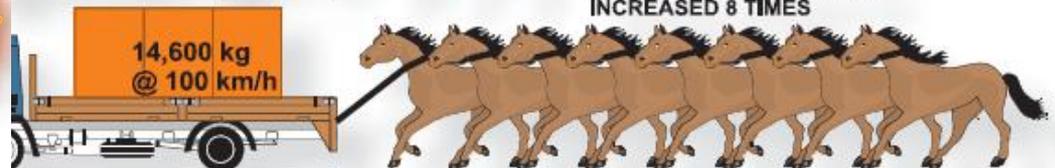
IF SPEED IS DOUBLED

BRAKING FORCE MUST BE INCREASED 4 TIMES



IF WEIGHT AND SPEED IS DOUBLED

BRAKING FORCE MUST BE INCREASED 8 TIMES



Brake Drums



250°C
Normal



425°C
Maximum



1100°C
Panic!

Kočioni sistem mora ispuniti određene uslove:

- **obezbijediti minimalni put kočenja** ili maksimalno moguće usporenje pri naglom kočenju.
Da bi se ovaj uslov ispunio mora se obezbijediti: kratak odziv kočionog sistema na komadu, istovremeno kočenje svih točkova i potrebna preraspodjela kočionih sila po mostovima;
- **obezbijediti stabilnost vozila** pri kočenju;
- **obezbijediti potreban komfor putnika** pri kočenju.
Da bi se ovaj zahtjev ispunio potrebno je obezbijediti ravnomjeran porast kočione sile koji je proporcionalan pritisku na pedalu;

- obezbijediti dobro **funkcionisanje kočionog sistema i pri učestalom kočenju**, što je vezano sa dobrim odvođenjem toplote, pošto u tom slučaju ne dolazi do znatnijih promjena koeficijenta trenja između obloga i doboša;
- **dug vijek trajanja;**
- **siguran rad bez obzira na uslove eksploatacije.**
Ovaj zahtjev je ispunjen ako na vozilu postoje dva ili više kočionih sistema (pomenutih ranije), koji dejstvuju nezavisno jedan od drugoga ili ako postoji više sistema za aktiviranje kočionog mehanizma nezavisnih jedan od drugoga.

UOPŠTENO O KOČENJU



Sa stanovišta sistema kočenja koje koristimo, razlikujemo slijedeće vrste kočenja:

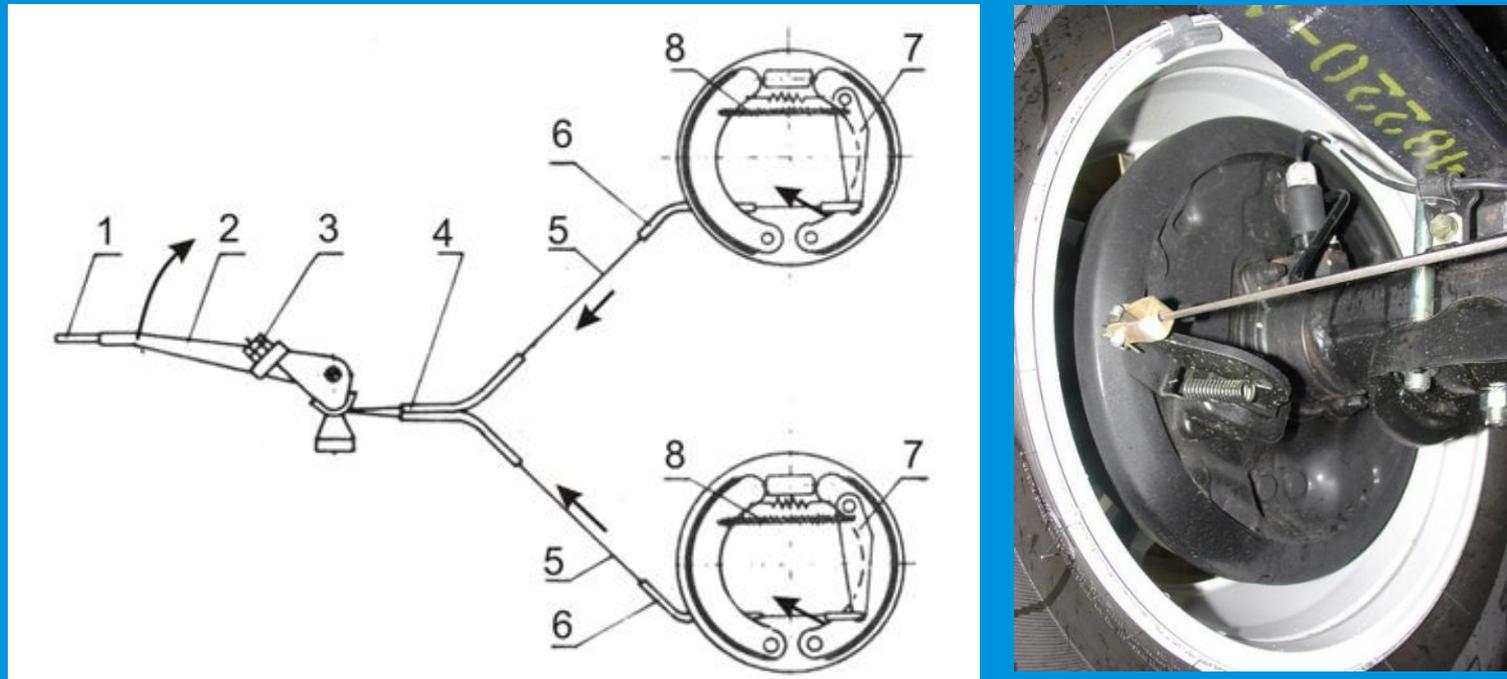
- Kočenje kočionim sistemom vozila u vožnji (“**radna kočnica**”),
- Kočenje kočionim sistemom vozila koje miruje (“**parkirna kočnica**“ - “**ručna kočnica**”),
- Kočenje motorom vozila (“**motorna kočnica**”)
- Kočenje vozila posebnim dodatnim uređajem – retarderom (“**trajna kočnica**”).

KOČIONI SISTEMI

Sve kočione sisteme čine tri osnovna podsistema:

- **komandni i signalizacioni** podsistem:
 - pedala radne kočnice,
 - komanda pomoćne kočnice,
 - signalizacija rada kočionog sistema (komandna tabla, kočiona svjetla),
- **prenosni mehanizam**
 - kočioni mehanizmi, mogu biti:
 - mehanički,
 - hidraulični,
 - **zračni,**
 - **kombinovani,**
 - kočioni cilindri,
 - glavni – hidraulični ili zračni,
 - izvršni – hidraulični ili zračni,
- **izvršne kočnice**
 - doboš kočnice,
 - disk kočnice.

Mehanički prenosni mehanizam



Nedostaci ovog rješenja su:

- nedovoljan komfor za savremena vozila,
- teška sinhronizacija rada svih izvršnih kočnica,
- ograničene mogućnosti u veličini kočione sile.

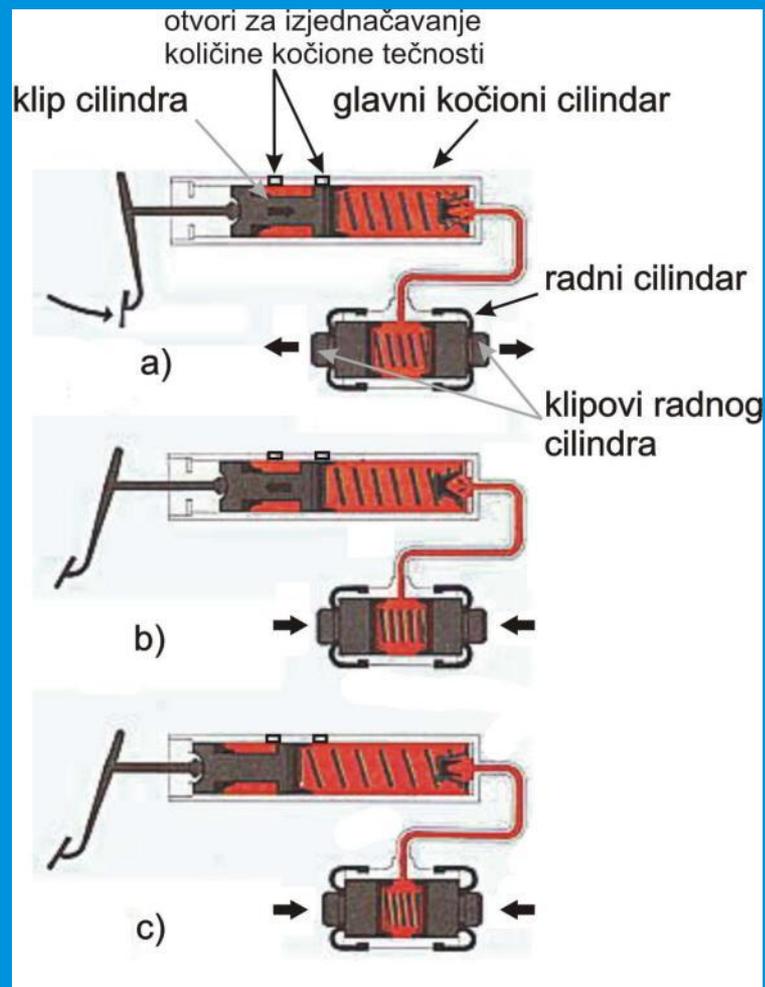
KOČIONI SISTEMI

Hidraulički prenosni mehanizam

Princip rada jednokružnog sistema kočenja

Ovaj mehanizam čine:

- kočioni cilindri (glavni i izvršni),
- kočioni vodovi i ventili.



Pneumatski prenosni mehanizam dvokružnog sistema za kočenje izvori energijom čine:

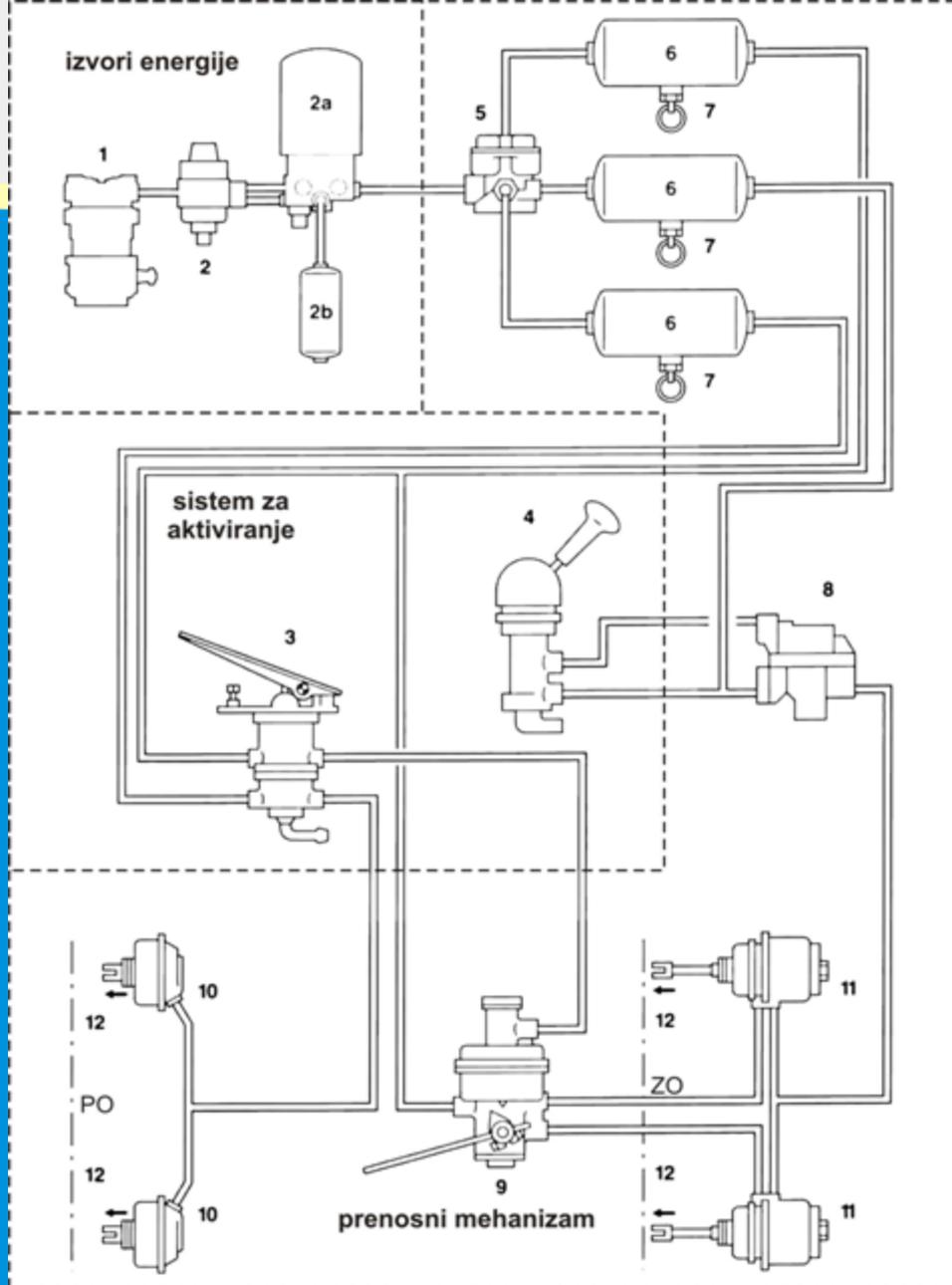
- 1. kompresor, 2. regulator pritiska
- 2a. uređaj za sušenje zraka
- 2b. regeneracijski rezervoar zraka

sistem za aktiviranje čine:

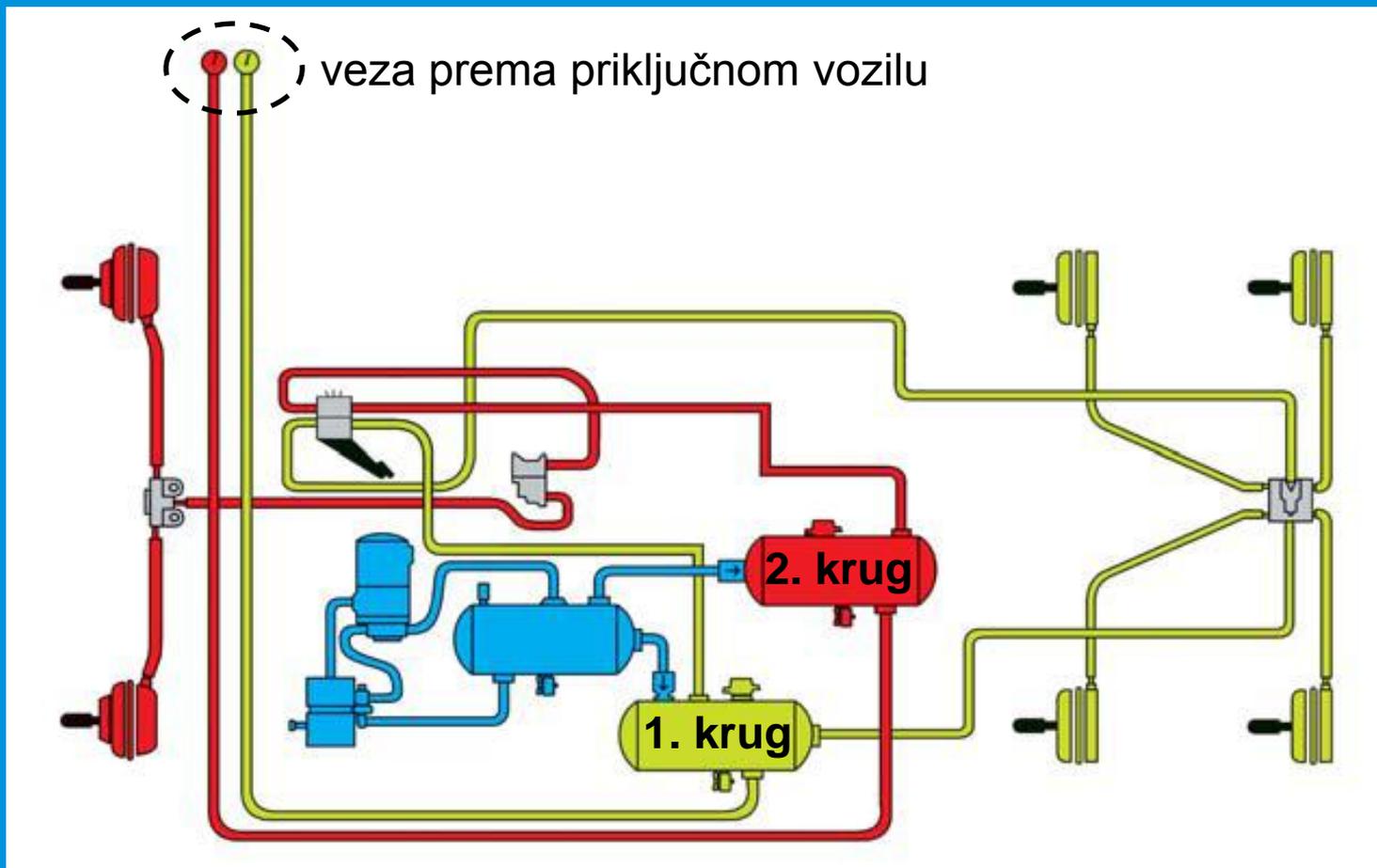
- 3. glavni kočioni ventil, 4. ventil pomoćne kočnice

prenosni mehanizam čine:

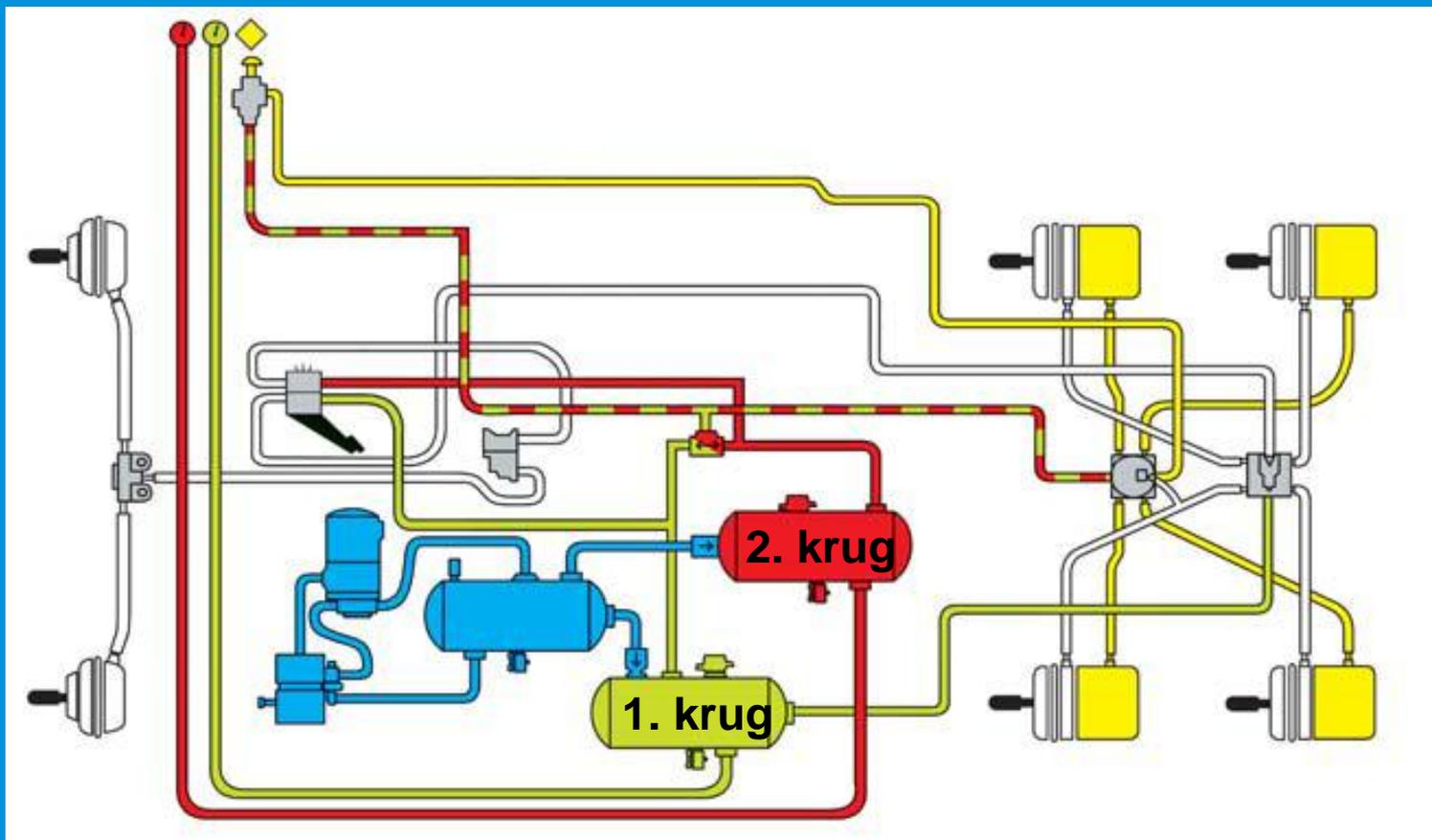
- 5. četverokružni zaštitni ventil,
- 6. rezervoari komprimiranog zraka,
- 7. uređaj (ventil) za ispuštanje vlage,
- 8. relej ventil, 9. ARSK ventil,
- 10. kočioni cilindar – membranski,
- 11. kombi kočioni cilindar – TRISTOP,
- 12. pogonski točkovi.



Pneumatski prenosni mehanizam *dvokružnog sistema za kočenje motornog vozila* **- radno kočenje -**

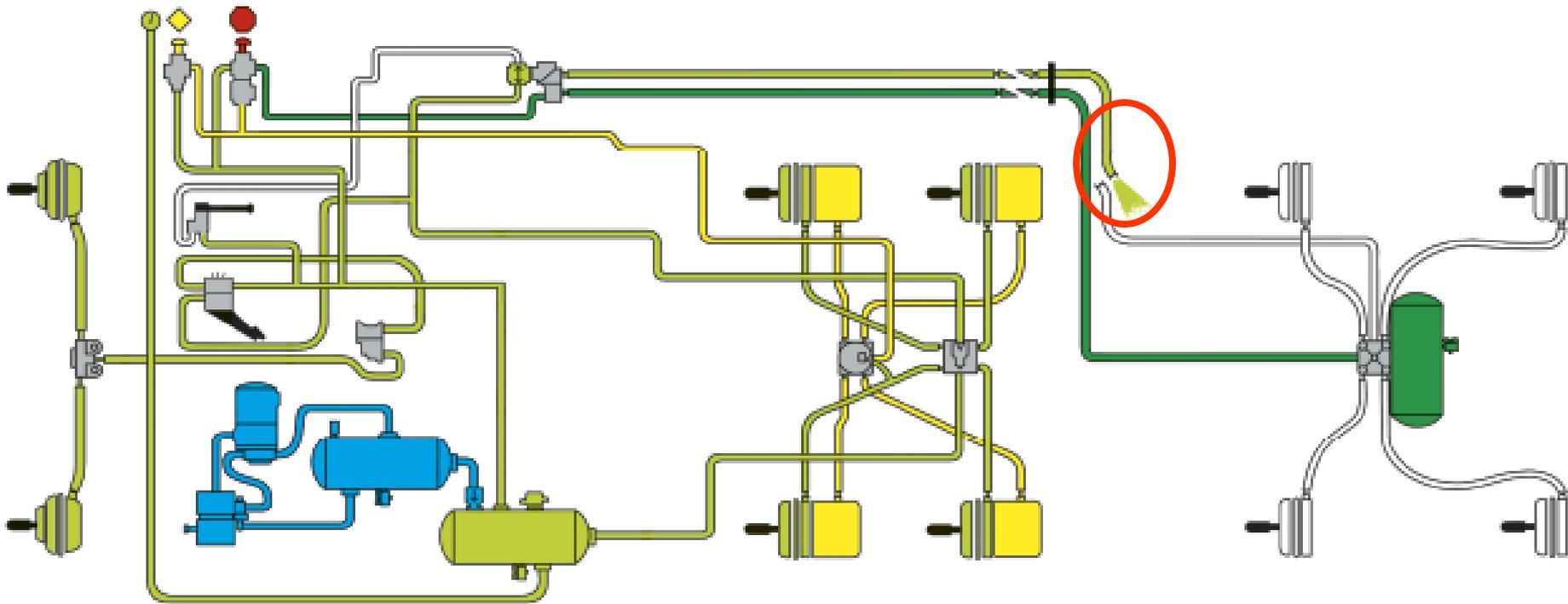


Pneumatski prenosni mehanizam *dvokružnog sistema za kočenje motornog vozila* **- radno i pomoćno kočenje -**



Pneumatski prenosni mehanizam dvokružnog sistema za kočenje motornog i priključnog vozila

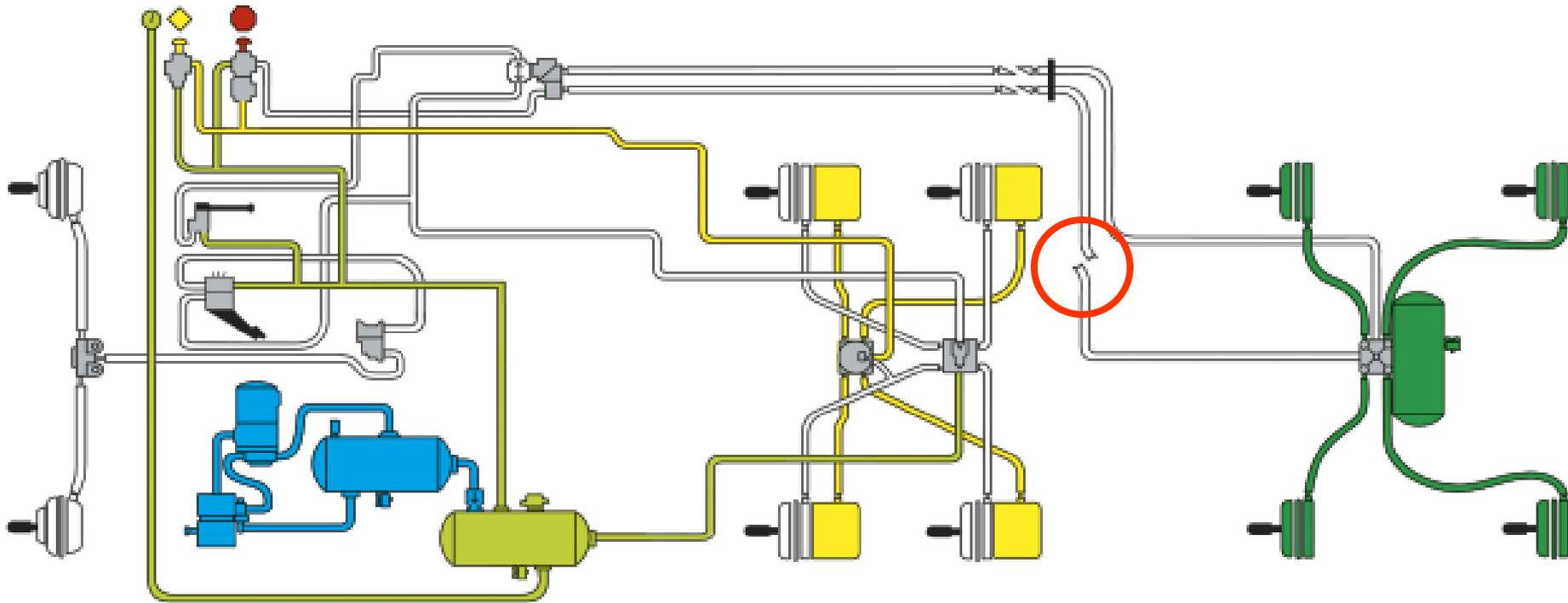
- **Control (Service) Line Rupture / Prekid radne linije (ovaj zrak koči)**



Nakon aktiviranja nožne ili ručne kočnice uzrokuje brzo isticanje zraka iz rezervoara i gubitak kočenja.

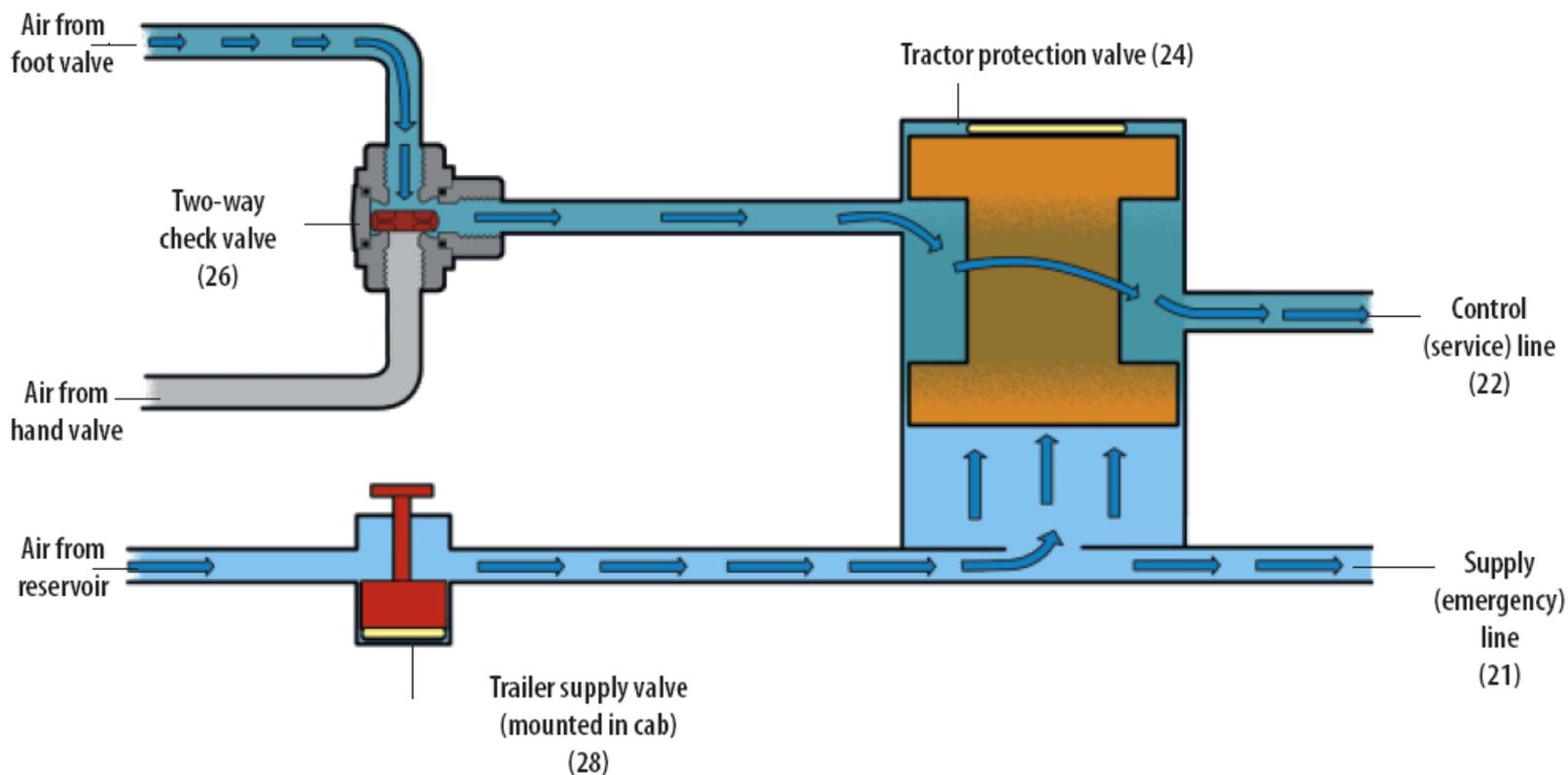
Pneumatski prenosni mehanizam dvokružnog sistema za kočenje motornog i priključnog vozila

- **Supply (Emergency) Line Rupture / Prekid dobavne linije (ovaj zrak ne koči)**



Pneumatski prenosni mehanizam dvokružnog sistema za kočenje motornog i priključnog vozila

**Tractor Protection System (open)
(trailer charged)**



Pneumatsko-hidraulični prenosni mehanizam dvokružnog sistema za kočenje

Pneumatsko-hidraulični kočioni sistem je namijenjen teretnim vozilima srednje klase (N2) iz sljedećih razloga:

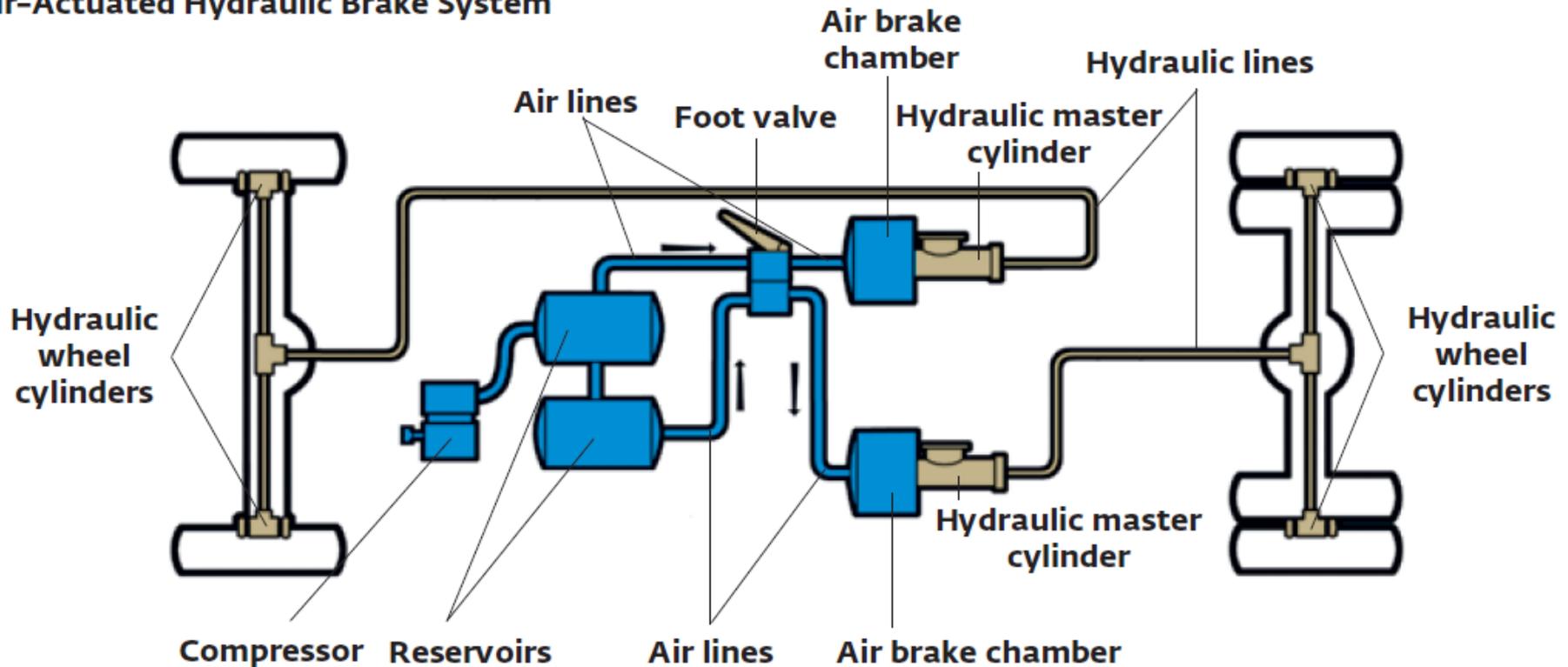
- vozila srednje klase ne zahtijevaju kompletnu zračnu instalaciju (nije veliki omjer između masa praznog i punog vozila)
- daje mogućnost vuče priključnog vozila sa zračnim kočnicama.

Ovakvi sistemi kombinuju najbolje osobine i zračnih i hidrauličnih kočnica. Hidraulične kočnice su na svim točkovima.

Ovdje zračni podsistem služi za aktiviranje hidrauličnog podsistema kao i za pojačanje sile kočenja.

Pneumatsko-hidraulični prenosni mehanizam dvokružnog sistema za kočenje

Air-Actuated Hydraulic Brake System

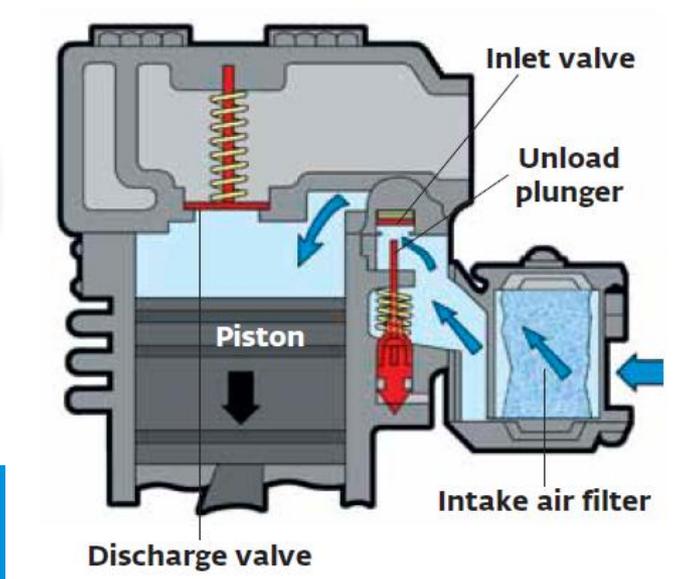


KOČIONI SISTEMI

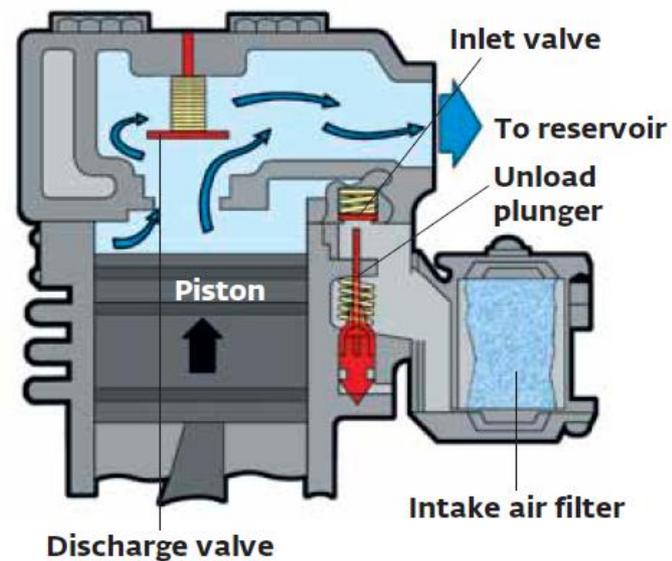
- izvori energijom čine:
kompresor,



Compressor (Intake stroke)



Compressor (Compression stroke)

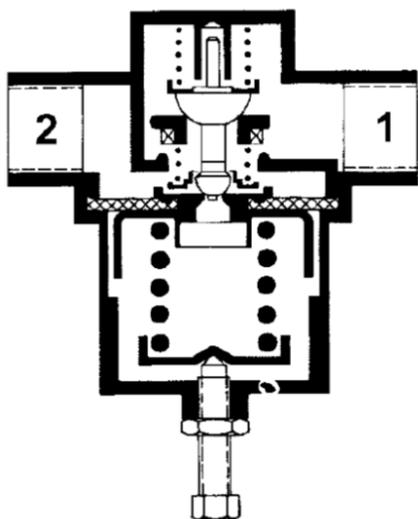


KOČIONI SISTEMI

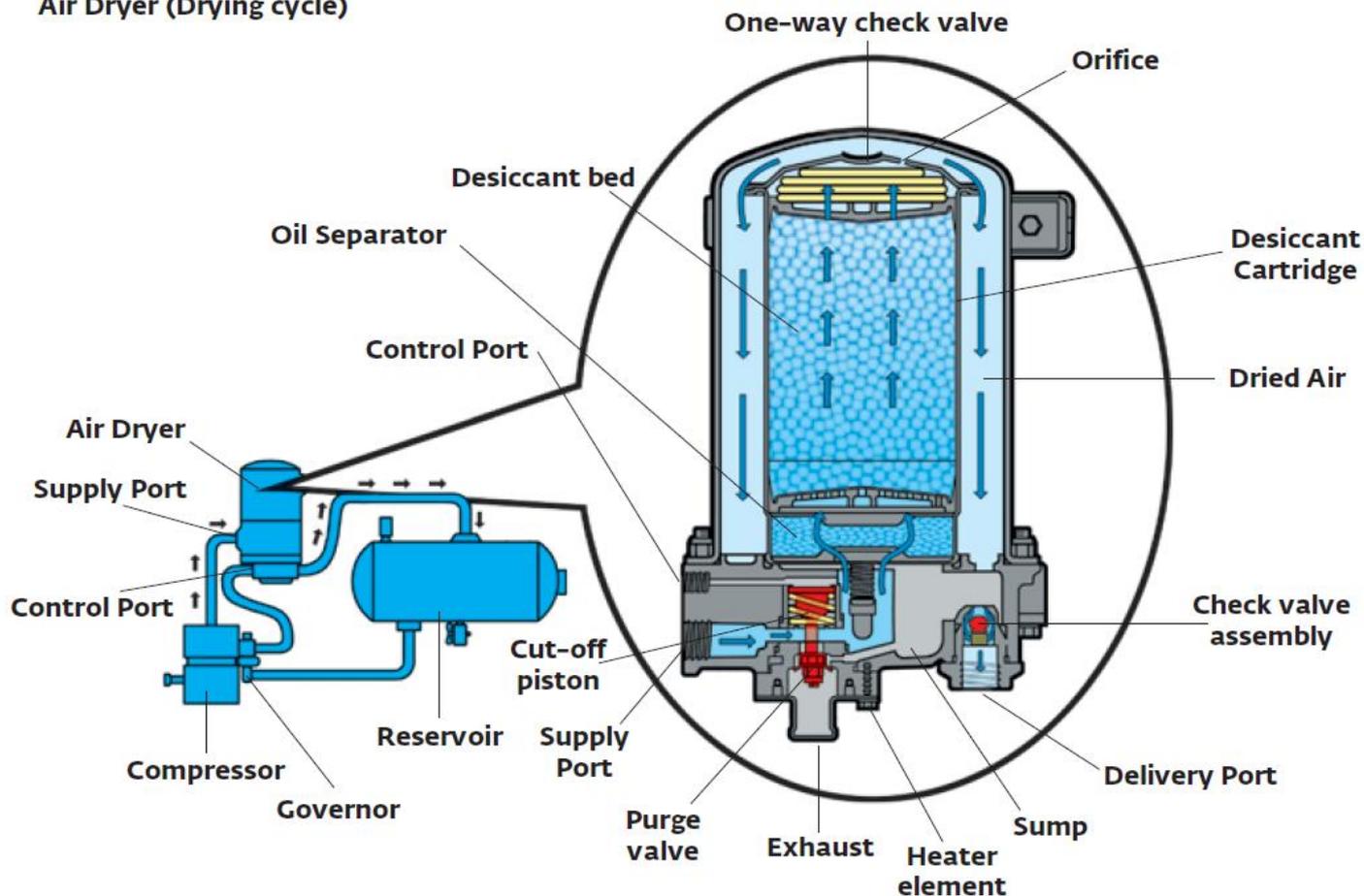
- izvori energijom čine:

regulator pritiska,

uređaj za sušenje zraka,



Air Dryer (Drying cycle)

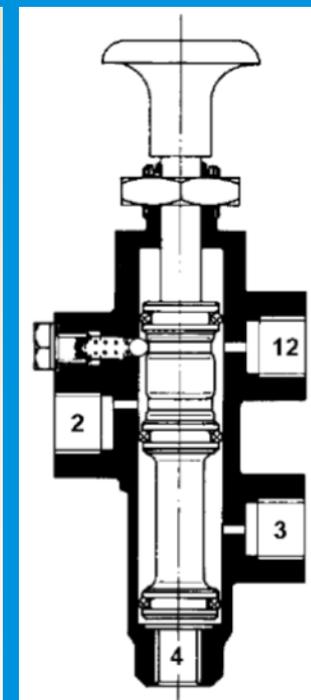
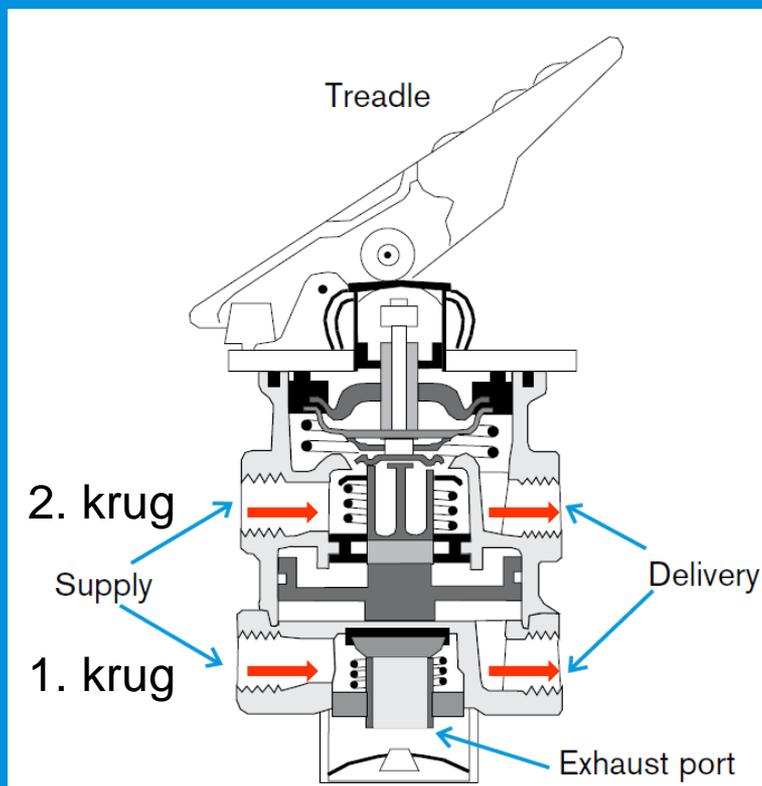


KOČIONI SISTEMI

- *sistem za aktiviranje čine:*

glavni kočioni ventil,
(nožna kočnica)

ventil pomoćne kočnice



KOČIONI SISTEMI

- *prenosni mehanizam čine:*
četverokružni zaštitni ventil,
(obavezan kod dvokružne instalacije)

rezervoari komprimiranog zraka,
uređaj (ventil) za ispuštanje vlage

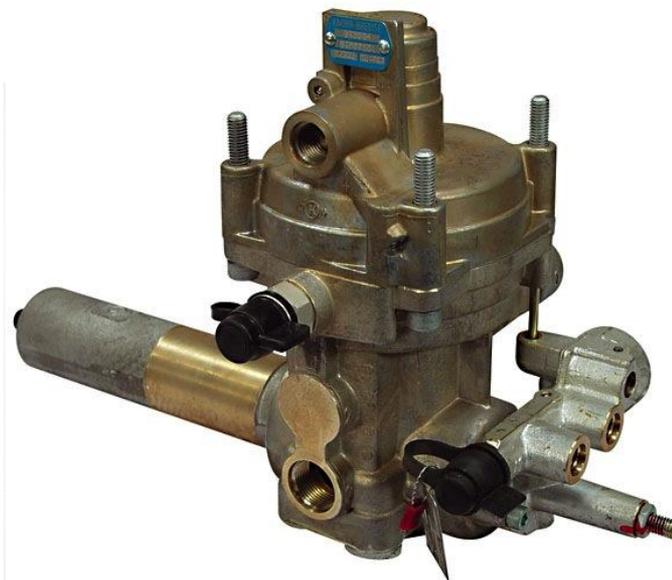


KOČIONI SISTEMI

• *prenosni mehanizam čine (nastavak):*

relejni ventil,

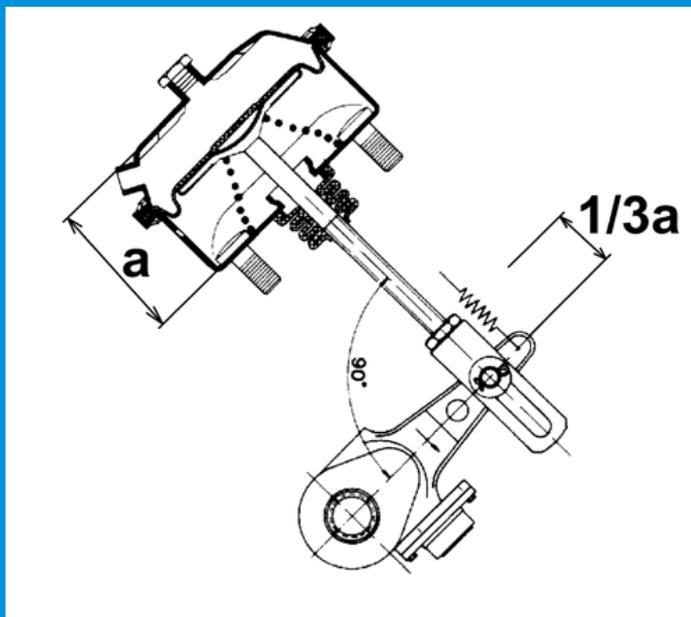
ARSK ventil,



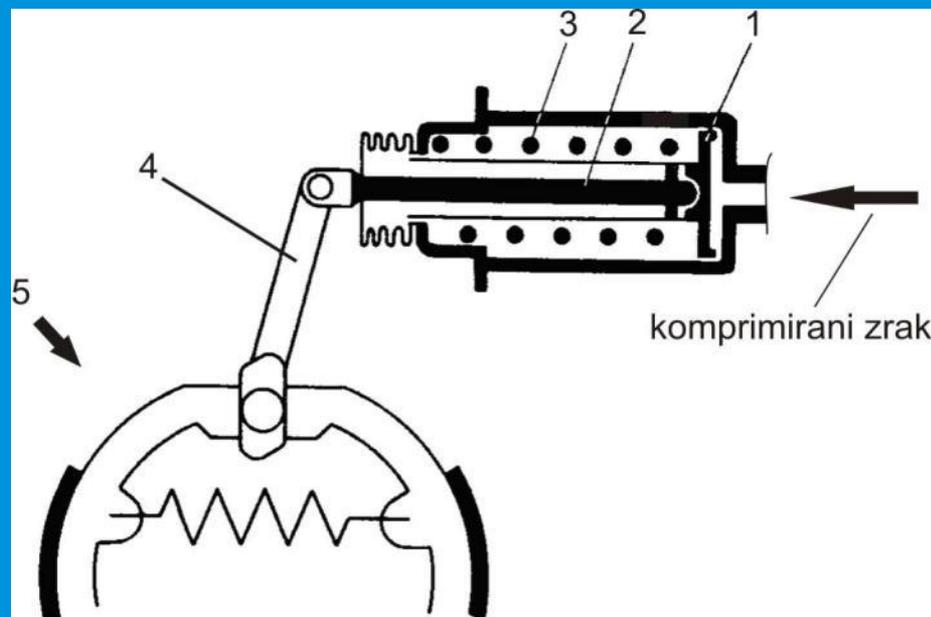
KOČIONI SISTEMI

prenosni mehanizam čine (nastavak):

kočioni cilindar (membranski, klipni),



Membranski pneumatski izvršni kočioni cilindar



Klipni pneumatski izvršni kočioni cilindar

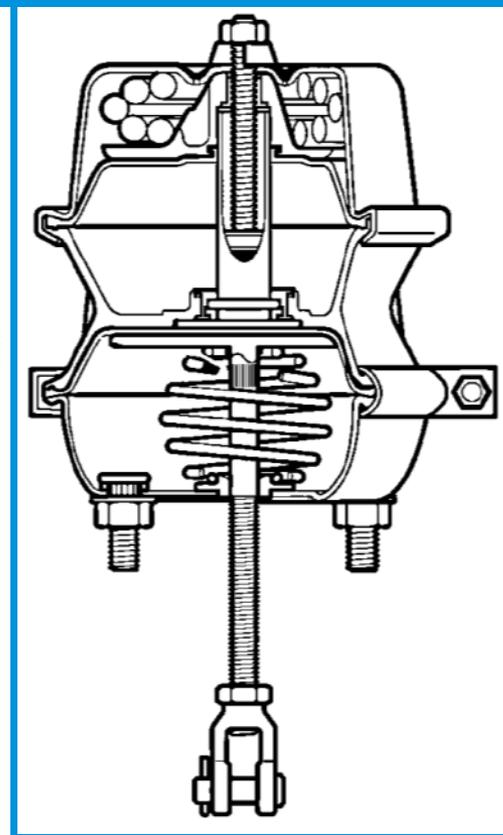
KOČIONI SISTEMI

- prenosni mehanizam čine (nastavak):*

Kod pneumatskih/zračnih kočionih instalacija opružni akumulatori koji predstavljaju i klipne cilindre često se kombinuju sa membranskim cilindrima u tzv. **kombi cilindre-TRISTOP**.

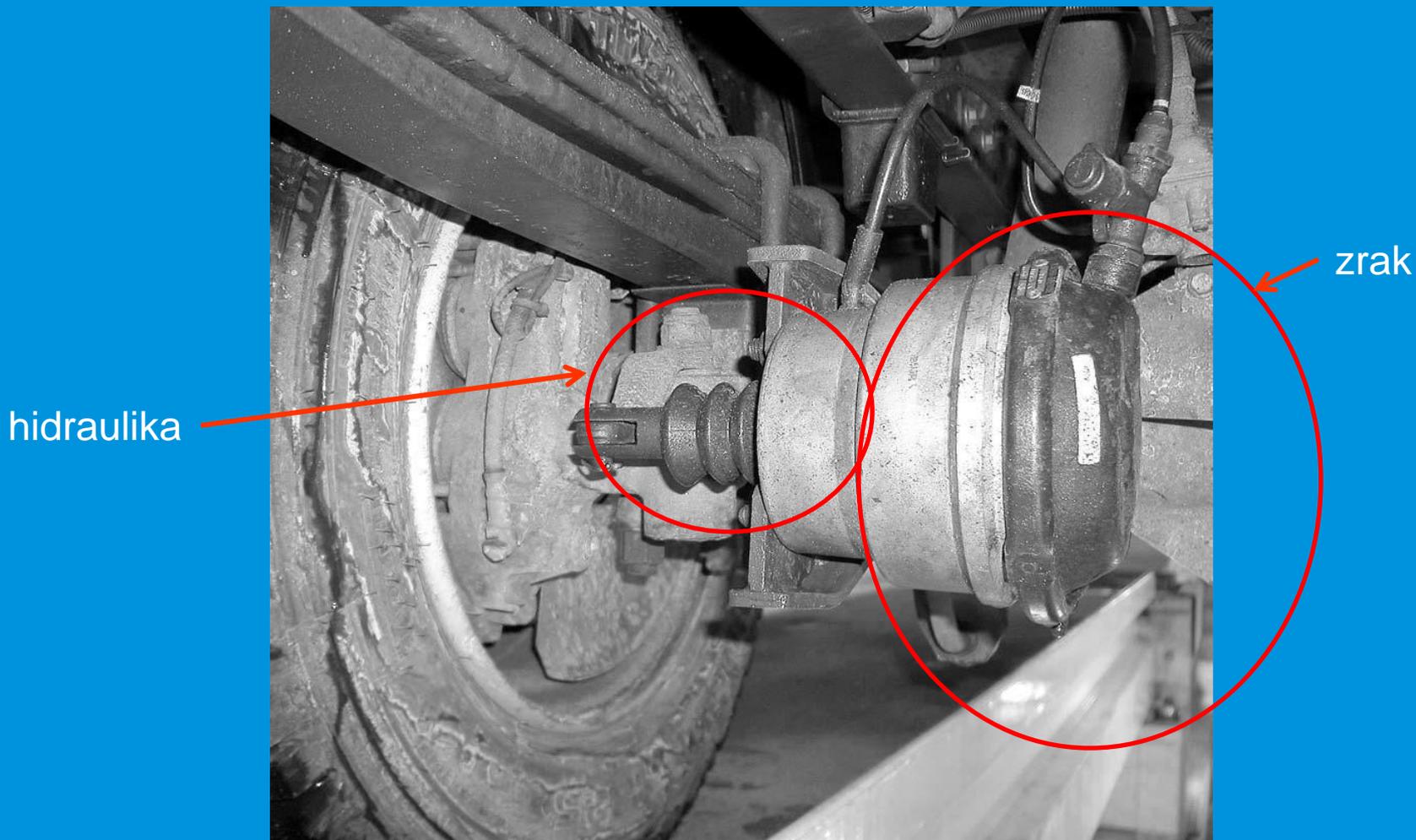


**membranski
kočioni cilindar**



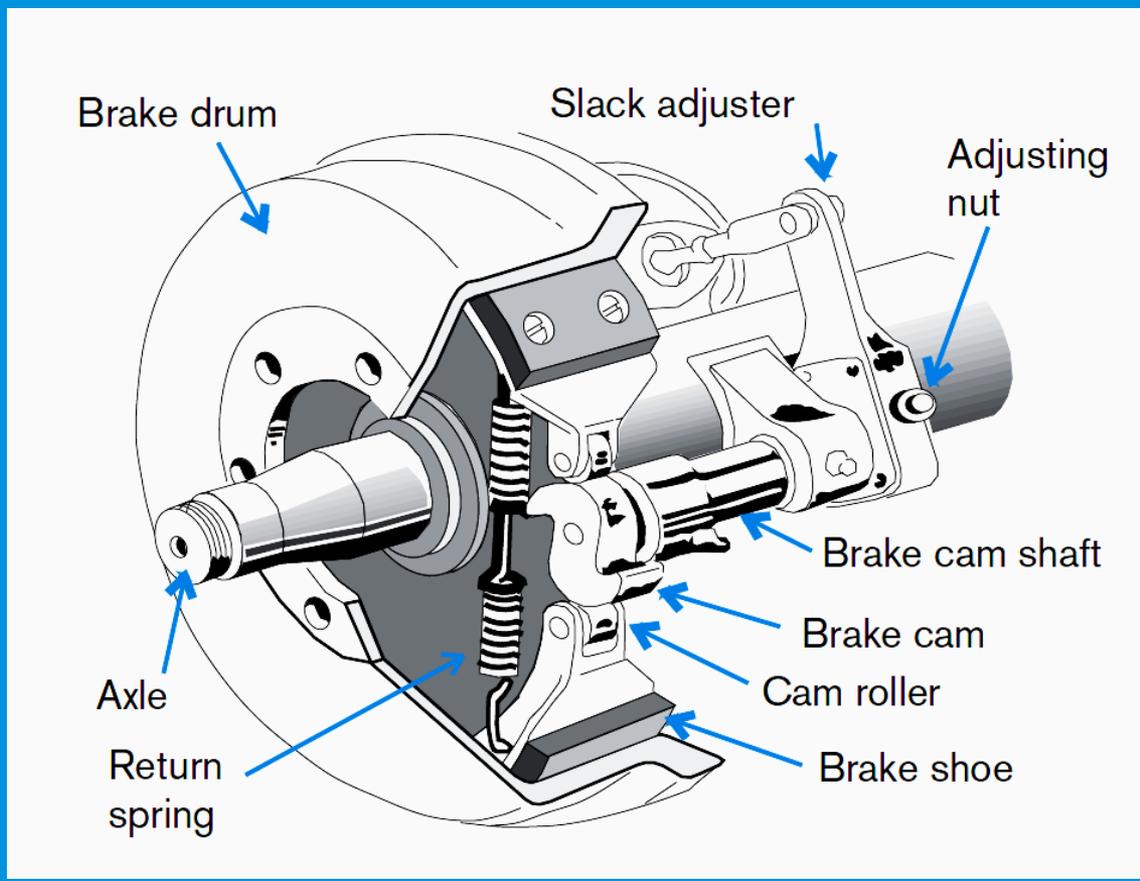
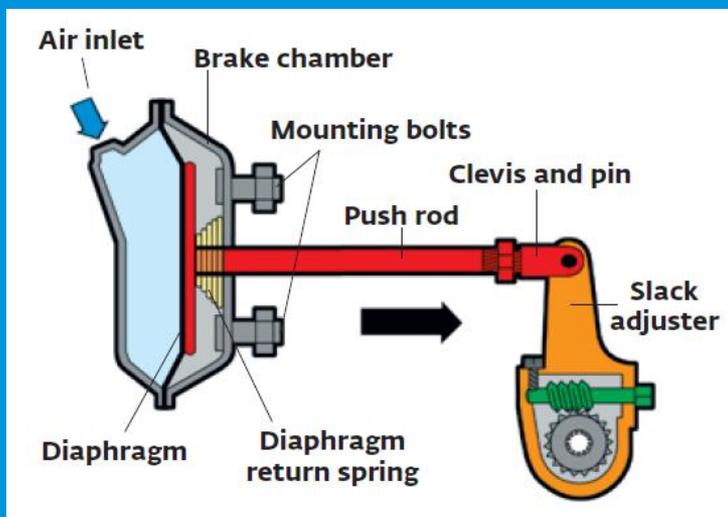
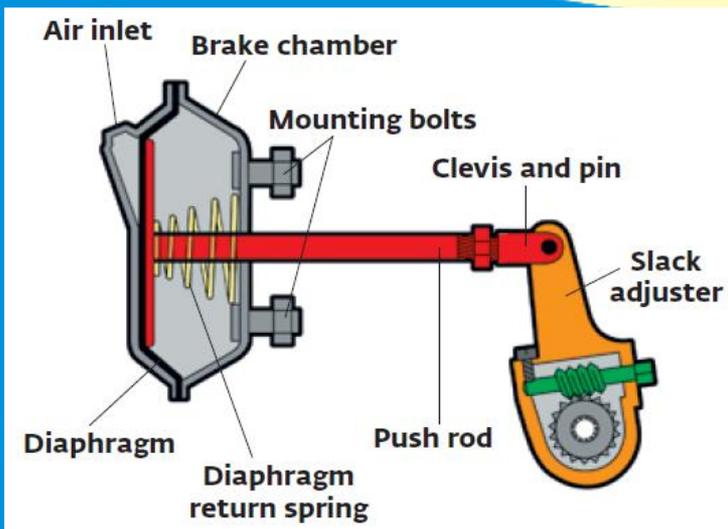
KOČIONI SISTEMI

- *prenosni mehanizam čine (nastavak):*



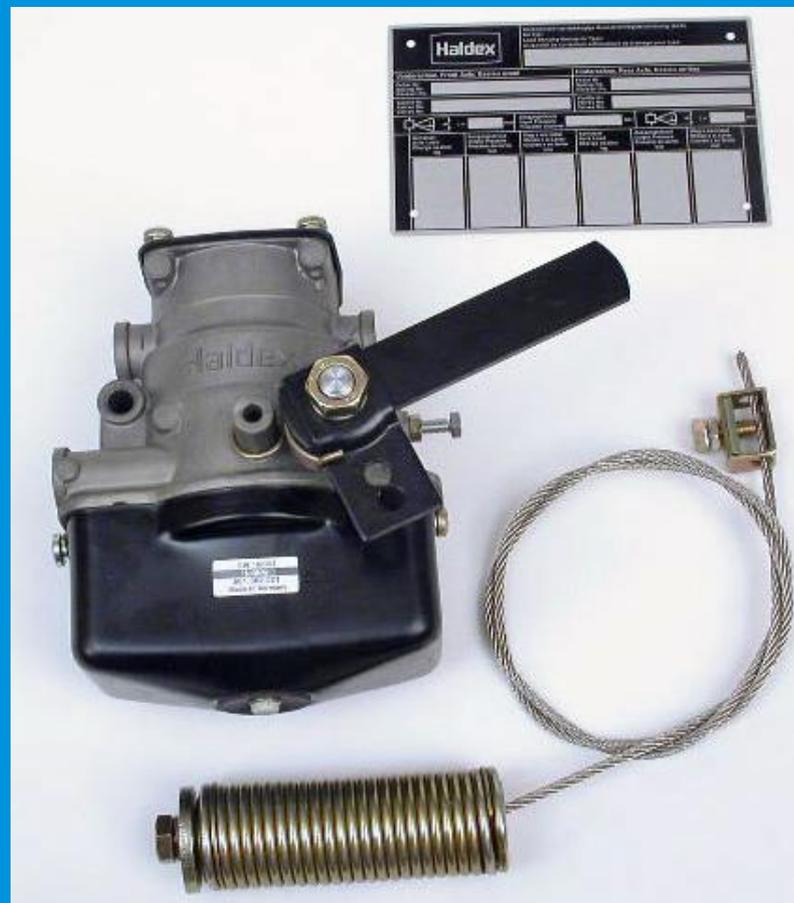
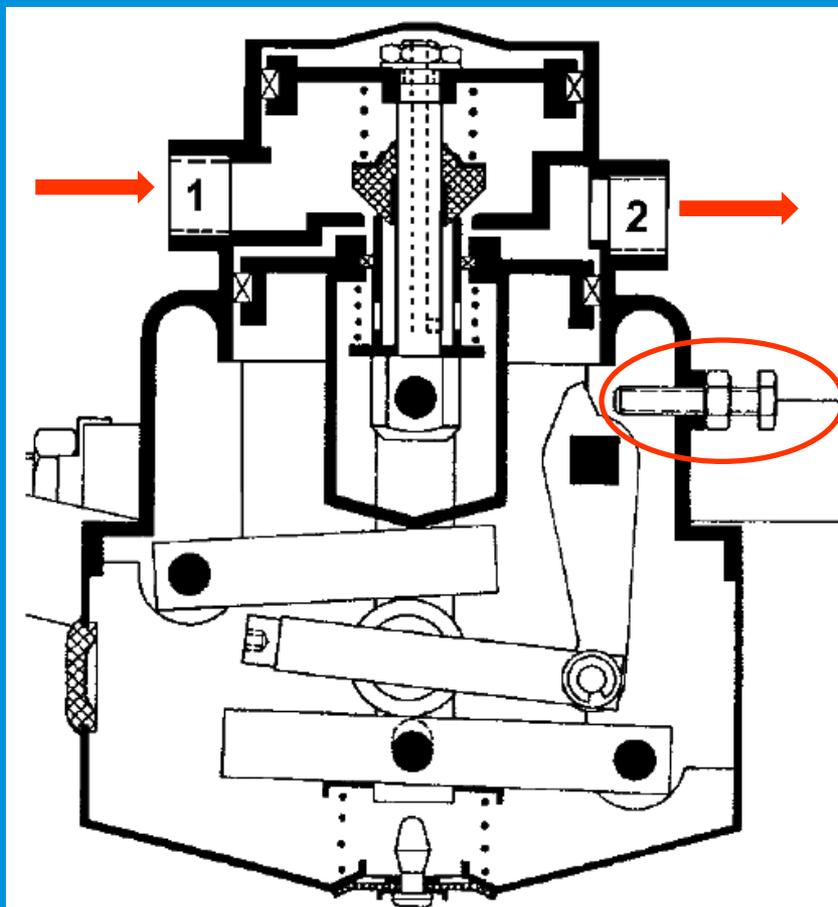
Zrak-hidraulika kočioni cilindar

KOČIONI SISTEMI



KOČIONI SISTEMI

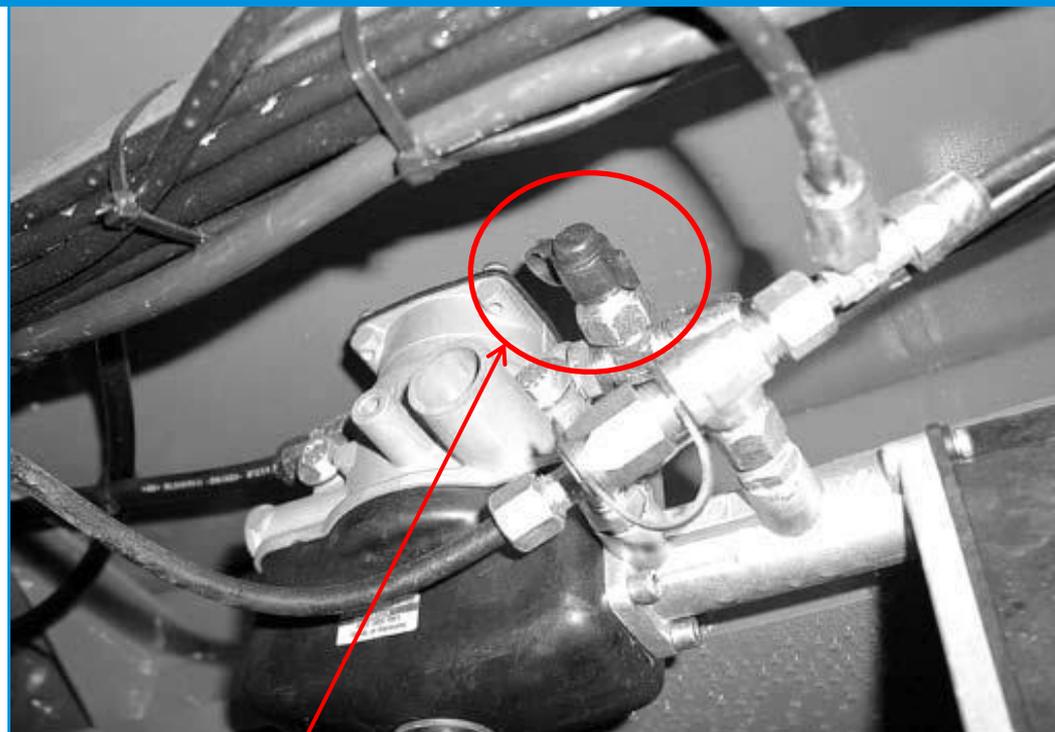
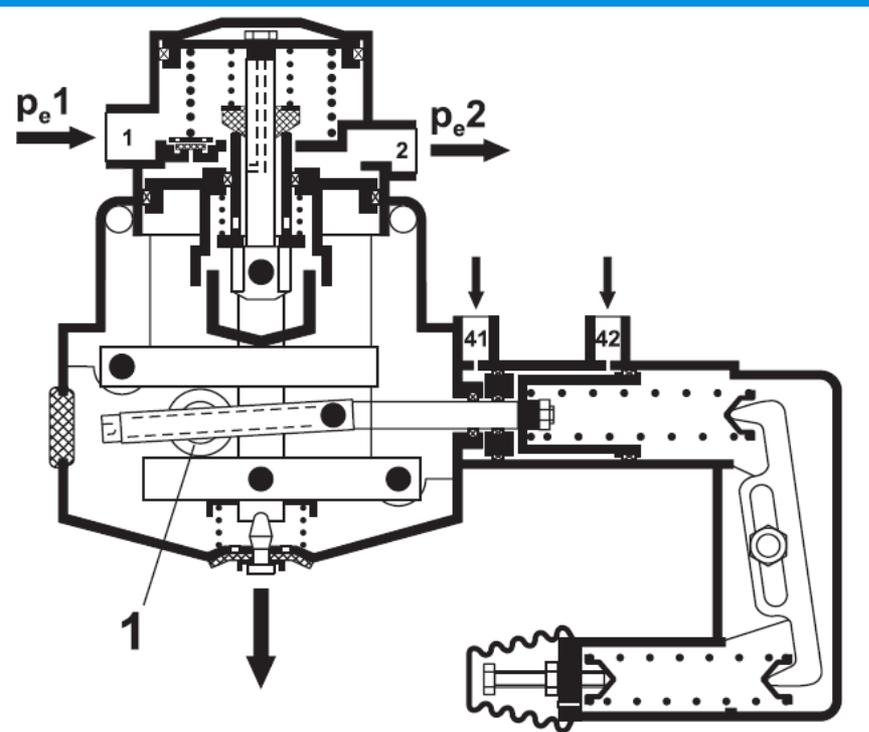
- Princip rada mehaničkog regulatora sile kočenja u zavisnosti od opterećenja osovine



↓ ispust

KOČIONI SISTEMI

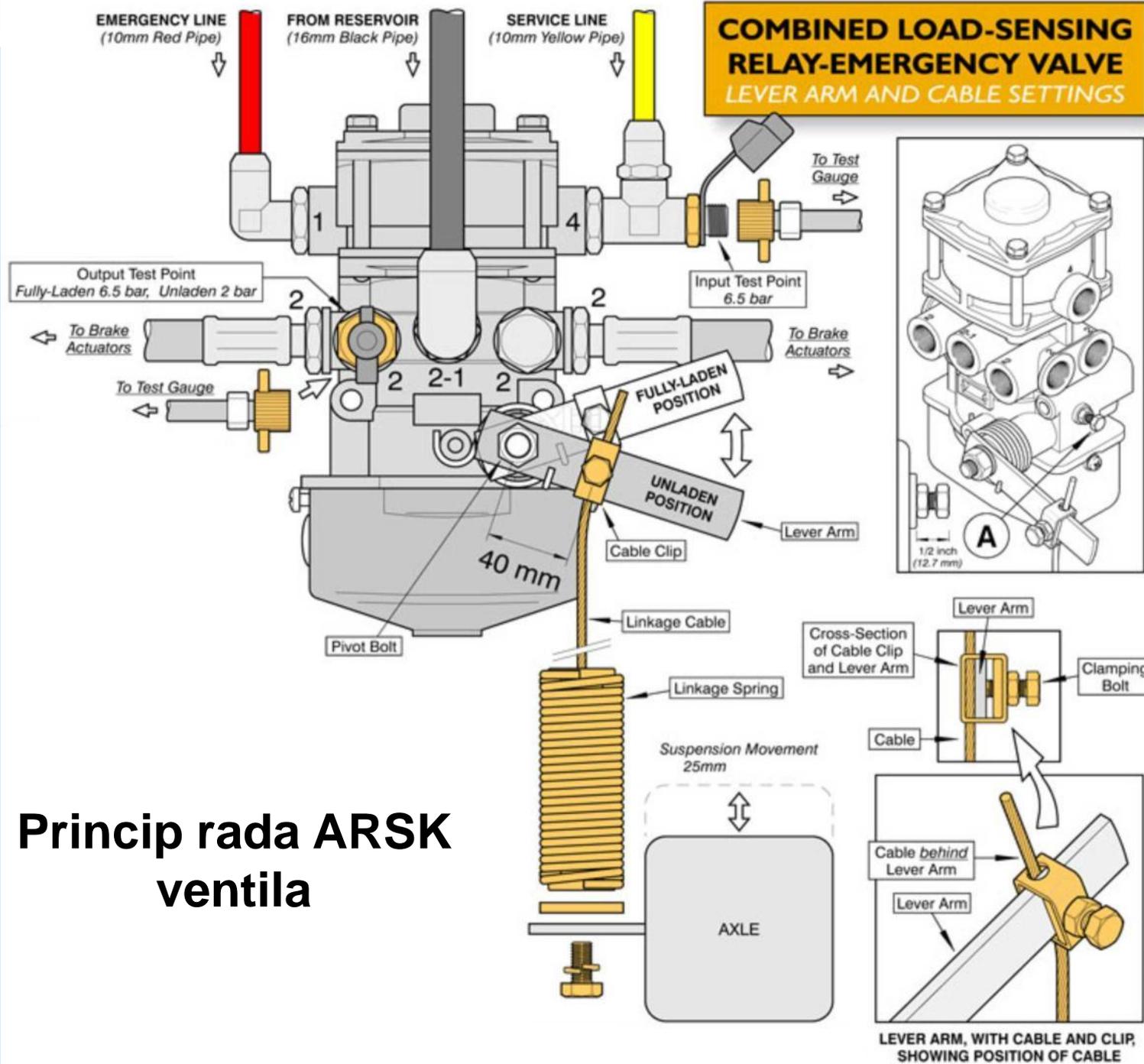
- Princip rada **automatskog – pneumatskog regulatora sile kočenja** u zavisnosti od opterećenja osovine



kontrolni priključak na upravljačkom vodu ispred **ARSK** ventila

COMBINED LOAD-SENSING RELAY-EMERGENCY VALVE

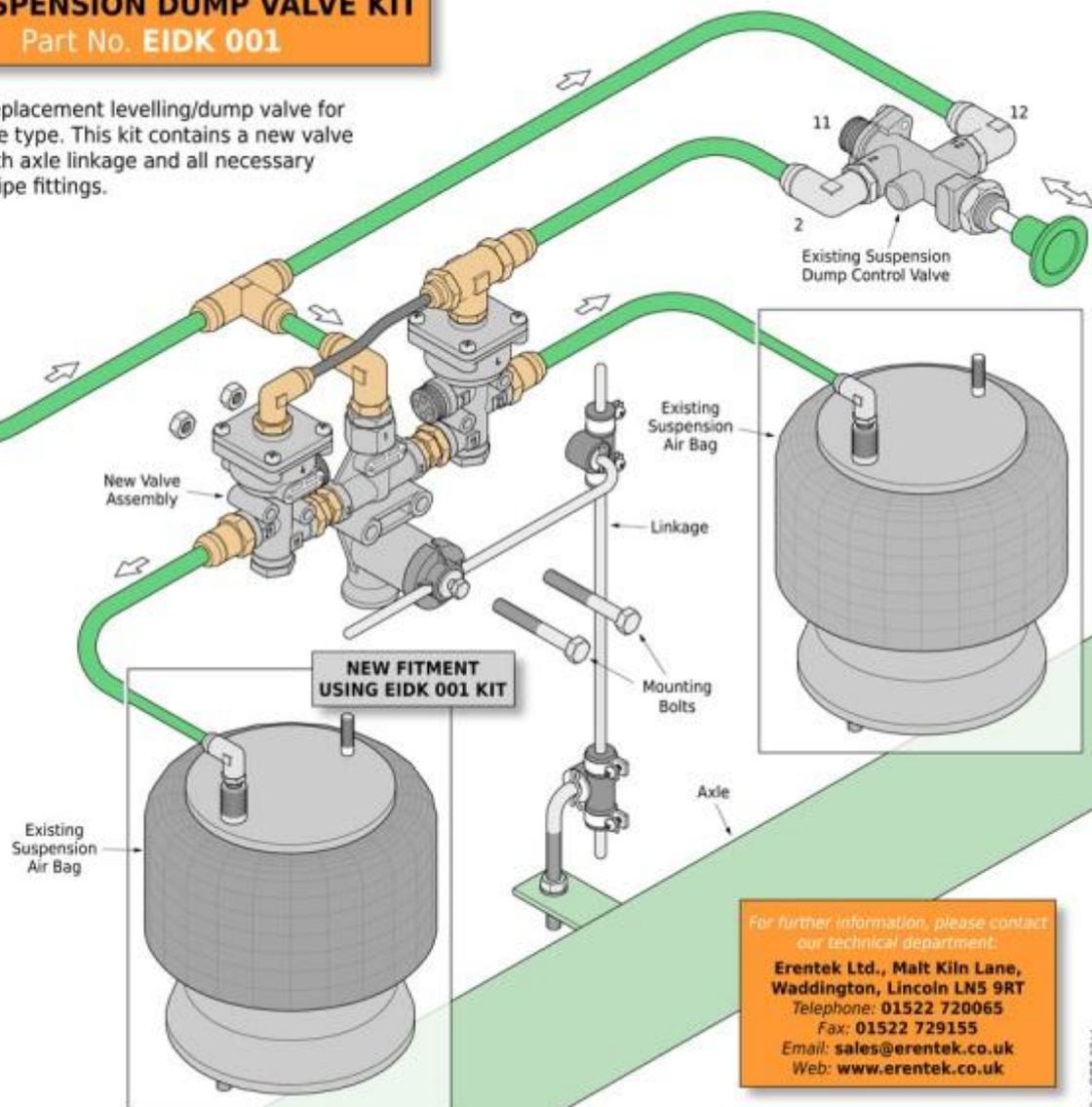
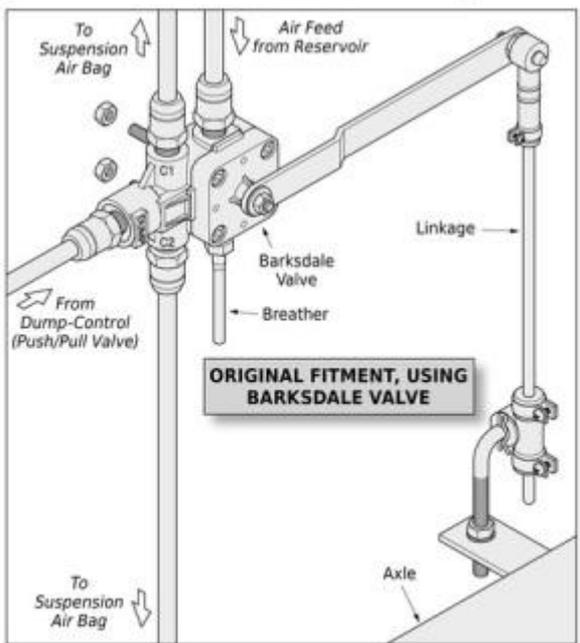
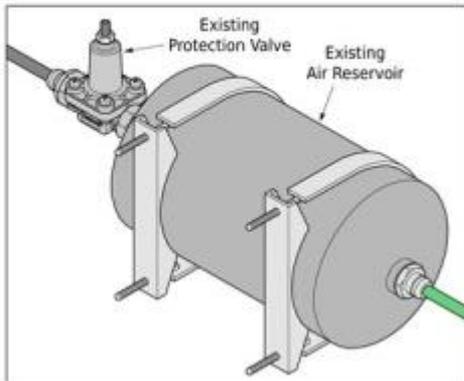
LEVER ARM AND CABLE SETTINGS



Princip rada ARSK ventila

AIR SUSPENSION DUMP VALVE KIT
Part No. EIDK 001

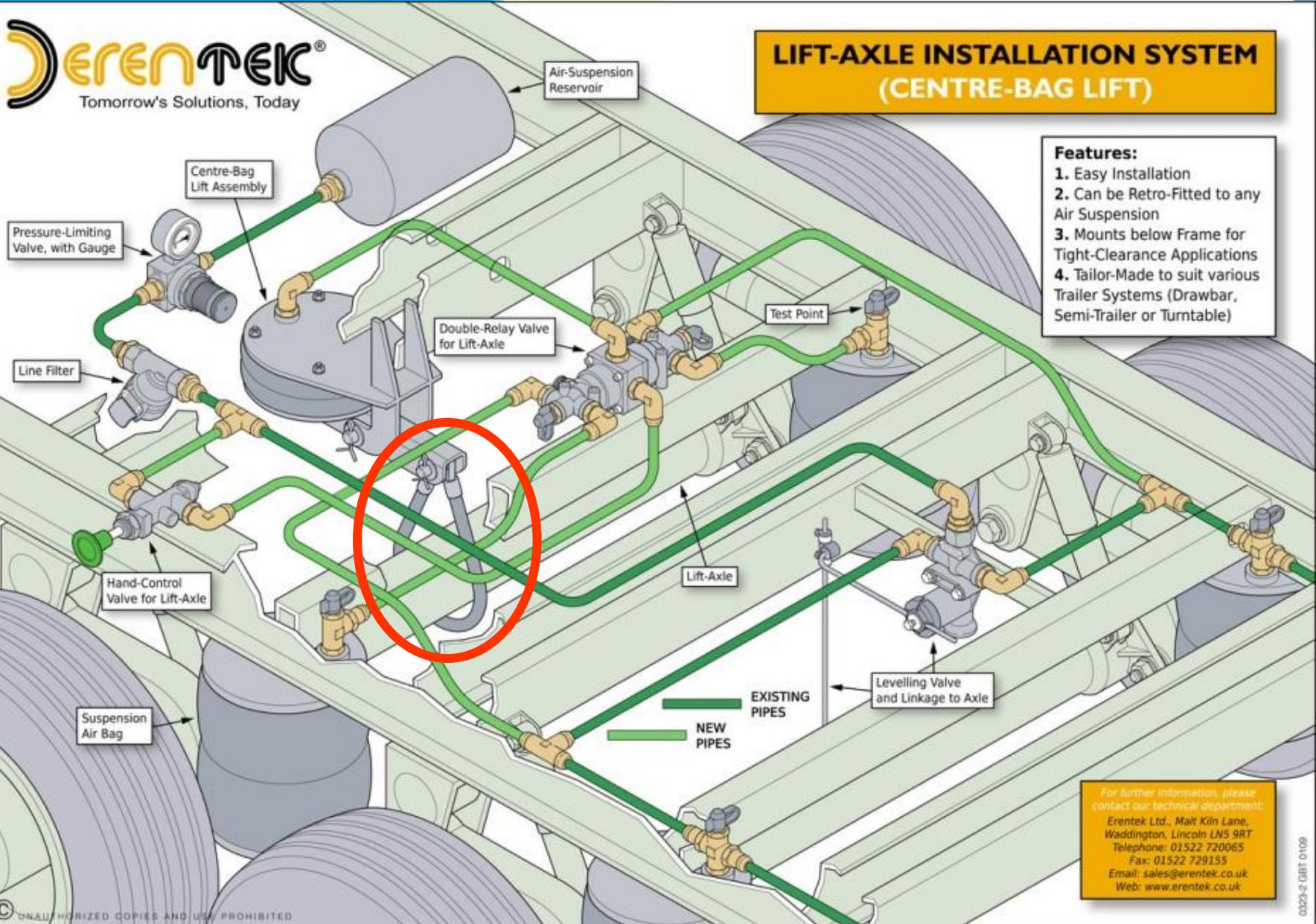
Provides a replacement levelling/dump valve for the Barksdale type. This kit contains a new valve assembly with axle linkage and all necessary tubing and pipe fittings.



For further information, please contact our technical department:
Erentek Ltd., Malt Kiln Lane,
Waddington, Lincoln LN5 9RT
Telephone: 01522 720065
Fax: 01522 729155
Email: sales@erentek.co.uk
Web: www.erentek.co.uk

LIFT-AXLE INSTALLATION SYSTEM (CENTRE-BAG LIFT)

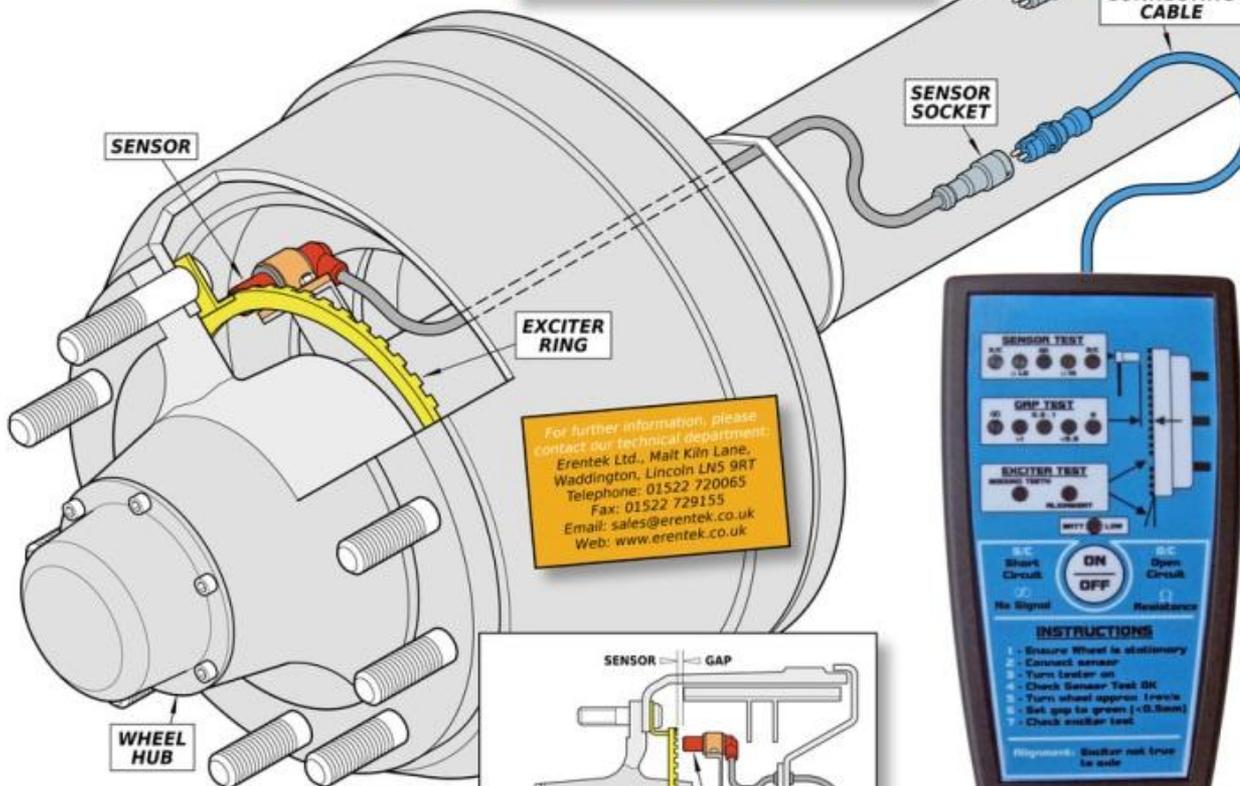
- Features:**
1. Easy Installation
 2. Can be Retro-Fitted to any Air Suspension
 3. Mounts below Frame for Tight-Clearance Applications
 4. Tailor-Made to suit various Trailer Systems (Drawbar, Semi-Trailer or Turntable)



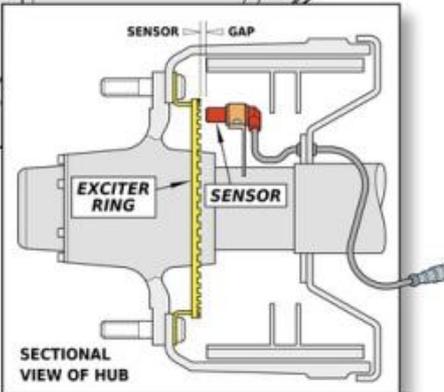
For further information, please contact our technical department:
 Erentek Ltd., Malt Kiln Lane,
 Waddington, Lincoln LN5 9RT
 Telephone: 01522 720065
 Fax: 01522 729155
 Email: sales@erentek.co.uk
 Web: www.erentek.co.uk

EBS/ABS SENSOR AND EXCITER RING TESTER
Part No. ESTB 02

FOR TESTING AND IDENTIFYING SENSOR FAULTS, GAP FAULTS AND EXCITER RING FAULTS ON ANY ABS/EBS SYSTEM WITHOUT REMOVING THE WHEEL



- CONTENTS:**
1. TESTER, WITH BATTERY
 2. COMMON CONNECTING CABLE
 3. INSTRUCTIONS
 4. CARRY-CASE



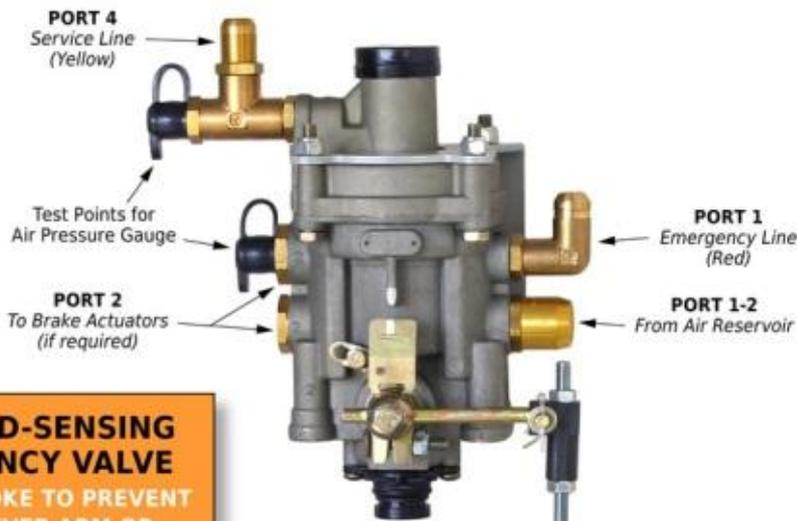
SENSOR TEST
Connect the tester to your sensor with the wheel stationary, and turn it on. The tester automatically recognises if a sensor is connected and performs an ohms resistance test. If the sensor is between 1100 and 1700 ohms, the "OK" LED will light. If the sensor is faulty, or high/low ohms, the "S/C", "O/C", "LO" or "HI" LEDs will light, identifying the fault. If no sensor is connected when the tester is turned on, the "O/C" LED will light.

GAP TEST
Jack up the wheel you want to test*, and spin at a minimum one revolution per second. The tester will automatically test the gap; one or more LEDs will light, telling you how far your sensor is set away from the exciter ring.

EXCITER TEST
The exciter test will show missing or damaged teeth, and any bends or alignment faults of the exciter ring. If the exciter ring is bent, the "GAP TEST" LEDs will identify the extent of the bend by lighting two LEDs.

BATT LOW
When the internal 9-volt battery goes below 6 volts, the LED will light, and you should recharge or change the battery. (We suggest you use a 170 mAh rechargeable PP3 battery.)

***NORMAL SAFETY PRECAUTIONS MUST BE TAKEN WHEN LIFTING THE ABS-SENSED WHEEL OFF THE GROUND**



COMBINED LOAD-SENSING RELAY-EMERGENCY VALVE
WITH EXTENDED STROKE TO PREVENT DAMAGE TO THE LEVER ARM OR LINKAGE WHEN TRAVELLING OVER ROUGH TERRAIN

Kit Part Number **ELSV 4757**
Includes Valve, Lever Arm, Linkage Assembly, Mounting Bracket, Pipe Fittings and Test Points

For further information, please contact our technical department:
Erentek Ltd., Malt Kiln Lane, Waddington, Lincoln LN5 9RT
 Telephone: 01522 720065
 Fax: 01522 729155
 Email: sales@erentek.co.uk
 Web: www.erentek.co.uk



- a. Connect Linkage to Bracket on Axle (Single-Axle Trailer) or
- b. Connect Linkage to Centre of Balance Beam between Axles (Tandem-Axle Trailer) or
- c. Connect Linkage to Bracket on Centre Axle (Tri-Axle Trailer)

**AIR LOAD-SENSING VALVE
WITH
HYDRAULIC LOAD-SENSING VALVE
INSTALLATION ON TANDEM-AXLE TRAILER**

**ETK 003
AIR LOAD-SENSING VALVE KIT**

**ETK 007
HYDRAULIC
LOAD-SENSING
VALVE KIT**

**ETK 008
TANDEM-AXLE
BOBBIN KIT**

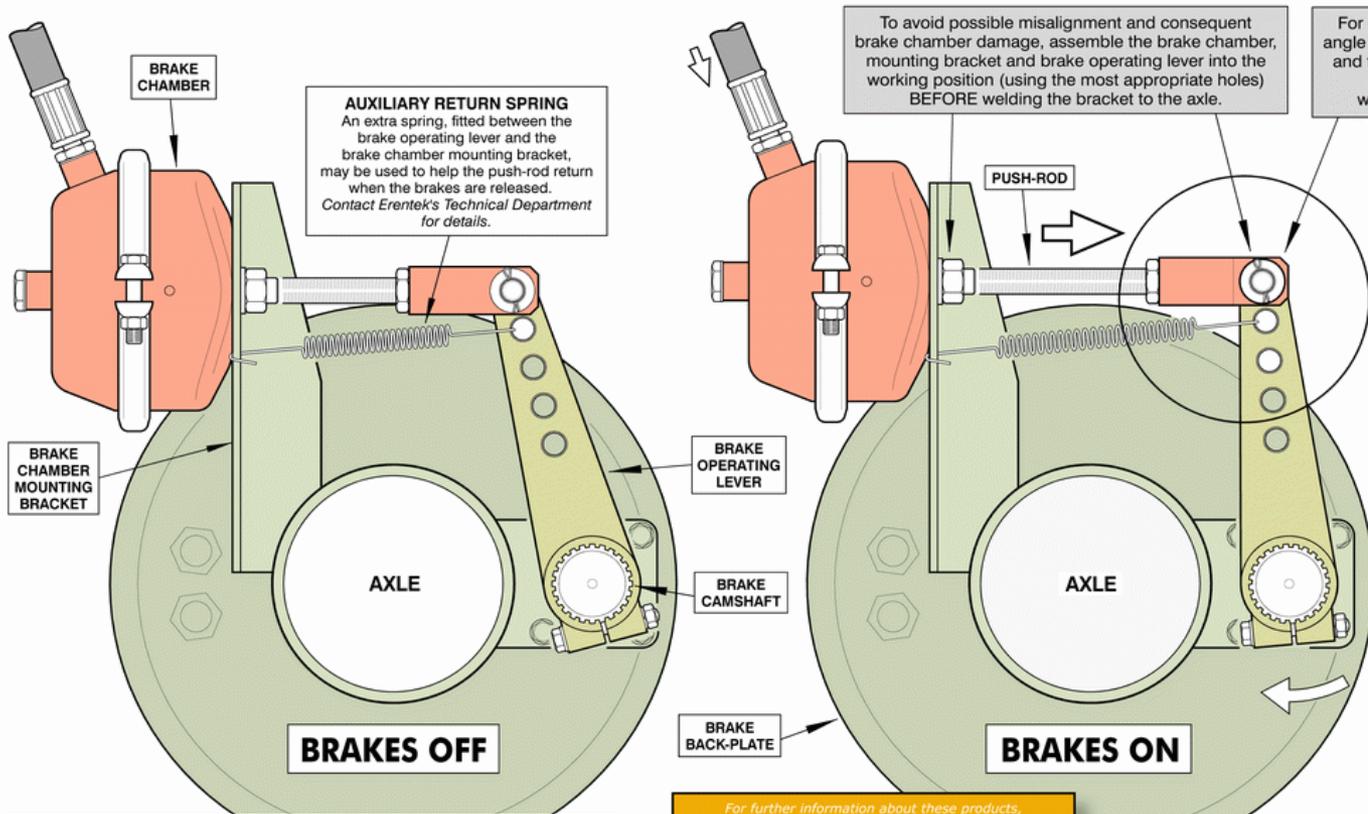
**BALANCE BEAM
(CUSTOMER SUPPLY)**

**SECOND
AXLE**

**EBC 20-25
(TYPICAL)
AIR/HYDRAULIC
BRAKE ACTUATOR
AND
MOUNTING BRACKET**

For further information, please contact our technical department:
Erentek Ltd., Malt Kiln Lane,
Waddington, Lincoln LN5 9RT
Telephone: 01522 720065
Fax: 01522 729155
Email: sales@erentek.co.uk
Web: www.erentek.co.uk

BRAKE OPERATING LEVER ANGLE FOR "S" CAM BRAKE CHAMBERS AND SPRING BRAKES

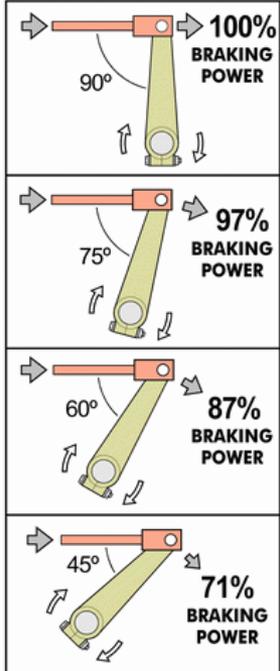


AUXILIARY RETURN SPRING
An extra spring, fitted between the brake operating lever and the brake chamber mounting bracket, may be used to help the push-rod return when the brakes are released.
Contact Erentek's Technical Department for details.

To avoid possible misalignment and consequent brake chamber damage, assemble the brake chamber, mounting bracket and brake operating lever into the working position (using the most appropriate holes) BEFORE welding the bracket to the axle.

For optimum braking performance, the angle between the brake actuator pushrod and the brake operating lever should be **NO LESS THAN 90 DEGREES** when the brakes are fully applied.

HOW BRAKING POWER IS LOST AS ANGLE DECREASES BELOW 90°

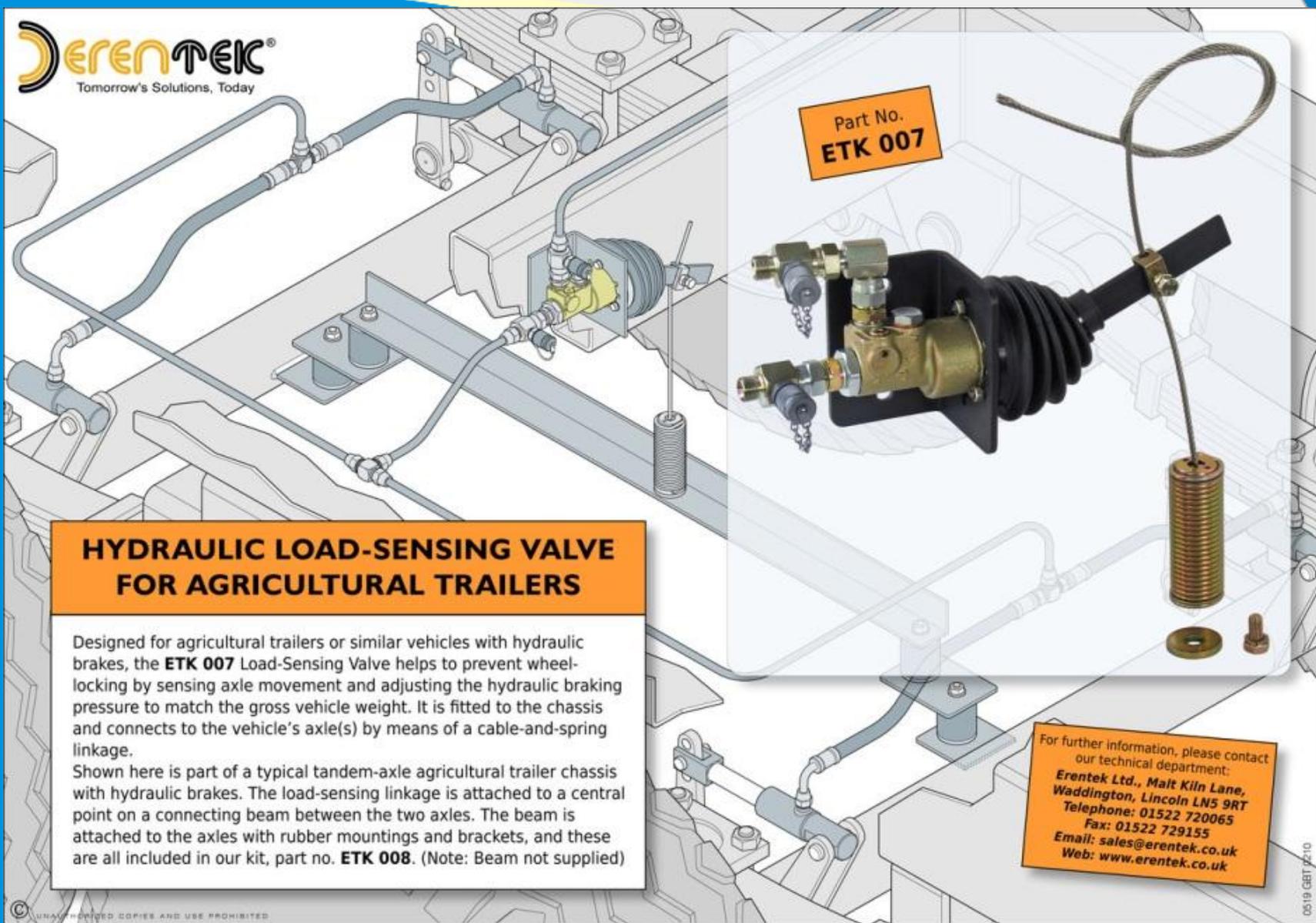


New Installations....
Before fitting brake chambers or spring brakes to new or converted vehicles, a set of calculations must be made to ensure that the vehicle is neither under-braked nor over-braked. Variables that must be considered include WHEEL DIAMETER, DRUM DIAMETER, NUMBER OF AXLES, LOAD, plus others.
Erentek are able to assess the requirements of the vehicle and make the necessary calculations. This will ensure that the braking system is compatible with the vehicle.
Phone Erentek's technical department - 01522 720065 - for advice.

For further information about these products, please contact our technical department:
Erentek Ltd., Malt Kiln Lane, Waddington, Lincoln LN5 9RT
Telephone: 01522 720065 Fax: 01522 729155
Email: sales@erentek.co.uk Web: www.erentek.co.uk

A guide to the forces involved...
a T16 brake chamber exerts 1600 lbs force at the push-rod
a T20 brake chamber exerts 2000 lbs force at the push-rod
a T24 brake chamber exerts 2400 lbs force at the push-rod
[With a pressure of 100 psi (6.9 bar)]

However, if the angle between the pushrod and the operating lever is less than 90 degrees, some of this force will be wasted, and less than 100% will be available to apply the brakes, as illustrated above.



Part No.
ETK 007

HYDRAULIC LOAD-SENSING VALVE FOR AGRICULTURAL TRAILERS

Designed for agricultural trailers or similar vehicles with hydraulic brakes, the **ETK 007** Load-Sensing Valve helps to prevent wheel-locking by sensing axle movement and adjusting the hydraulic braking pressure to match the gross vehicle weight. It is fitted to the chassis and connects to the vehicle's axle(s) by means of a cable-and-spring linkage.

Shown here is part of a typical tandem-axle agricultural trailer chassis with hydraulic brakes. The load-sensing linkage is attached to a central point on a connecting beam between the two axles. The beam is attached to the axles with rubber mountings and brackets, and these are all included in our kit, part no. **ETK 008**. (Note: Beam not supplied)

For further information, please contact our technical department:
Erentek Ltd., Malt Kiln Lane,
Waddington, Lincoln LN5 9RT
Telephone: 01522 720065
Fax: 01522 729155
Email: sales@erentek.co.uk
Web: www.erentek.co.uk



ZRAČNI AUTOMATSKI VENTIL



HIDRAULIČNI AUTOMATSKI VENTIL

Podaci o ARSK ventilu

336 627

KÖGEL

Automatisch-lastabhängige Bremskraftregaleinrichtung (ALB) für Typ:
Load Sensing Device for Type:
Dispositif de correction automatique de freinage pour type:

SN 24

Eingangsdruk
Input Pressure
Pression d'entrée

6,5 bar

Vorderachse, Front Axle, Essieu avant

Ventile Nr.
Valves No.
Valves No.

Hinterachse, Rear Axle, Essieu arrière

Ventile Nr.
Valves No.
Valves No.

475 714 509 0

Achslast Axle Load Charge essieu kg	Ausgangsdruck Output Pressure Pression de sortie bar	Federbalgdruck Suspension Pressure Pression suspension bar	Achslast Axle Load Charge essieu kg	Ausgangsdruck Output Pressure Pression de sortie bar	Federbalgdruck Suspension Pressure Pression suspension bar
			24000	6,5	4,7
1			6900	3,5	1,0
2			6150	3,1	0,8
3			5400	2,8	0,7

Pritisak do ARSK ventila →

Pritisak po osovina:

1 →

2 →

3 →

Pritisak u
zračnim
jastucima

Na osnovu ove pločice moguće je precizno ispitati ispravnost zračne instalacije, upoređujući podatke sa izmjerenim vrijednostima.

Podaci o ARSK ventilu



STEYR
Nutzfahrzeuge AG



D.A.F.
GRÄF & STIFT

81978012995

Automatisch – lastabhängige Bremskraftregelrichtung (ALB) für Typ:
Load Sensing Device for Type:
Dispositif de correction automatique de freinage pour type:

8.163 LC
L205F55

Hinterfeder-Nr.
Rear Spring No.
Ressort arriere No

81.43402.6622
81.43402.6623

Eingangsdruck
Input Pressure
Pression d'entrée

7.2 bar



Vorderachse, Ventile Nr.
Front Axle, Valves No.
Essieu avant, valves No

Hinterachslast
Rear Axle Load
Charge essieu arriere
kg

Ausgangsdruck an der ALB
Output Pressure at Load Sensing Device
Pression de sortie au dispositif de correction
für die Vorderachse für die Hinterachse
to the Front Axle to the Rear Axle
pour l'essieu avant pour l'essieu arriere
bar bar

Weg s am Hebel
Stroke s at Lever
Course s au levier
mm

l = **160** mm

Hinterachse, Ventile Nr.
Rear Axle, Valves No.
Essieu arriere, valves No

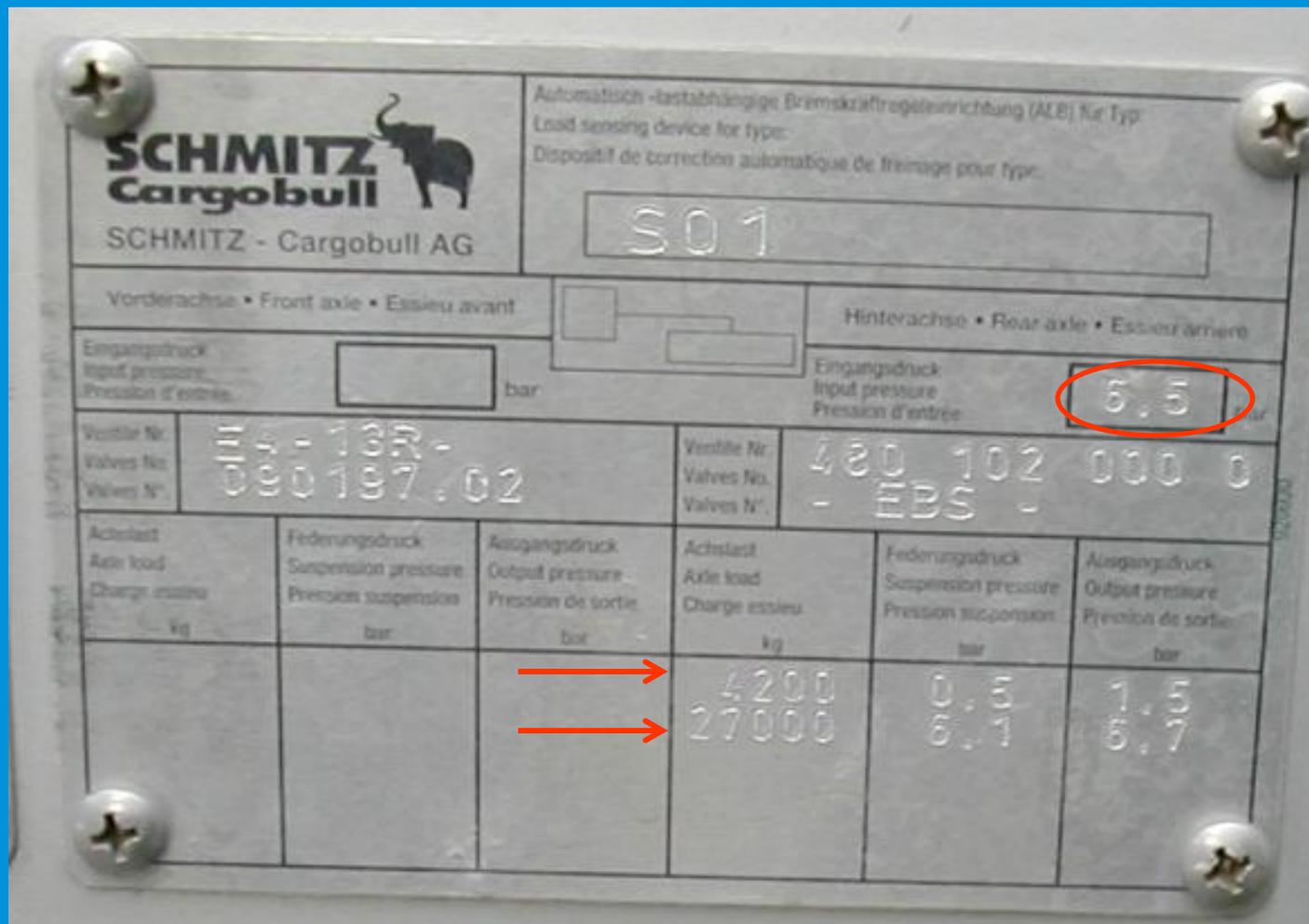
475 710 012 0
0 481 036 123
BR 4439

1000	3,3	1,6	138
1500	3,9	2,6	113
2000	4,5	3,5	87
2500	5,0	4,3	62
3000	5,4	5,0	42
3500	5,5	5,2	36
4000	5,7	5,4	31
4500	5,8	5,6	25
5000	5,9	5,7	20
6800	6,3	6,4	0

ZO
PO
ZO
S

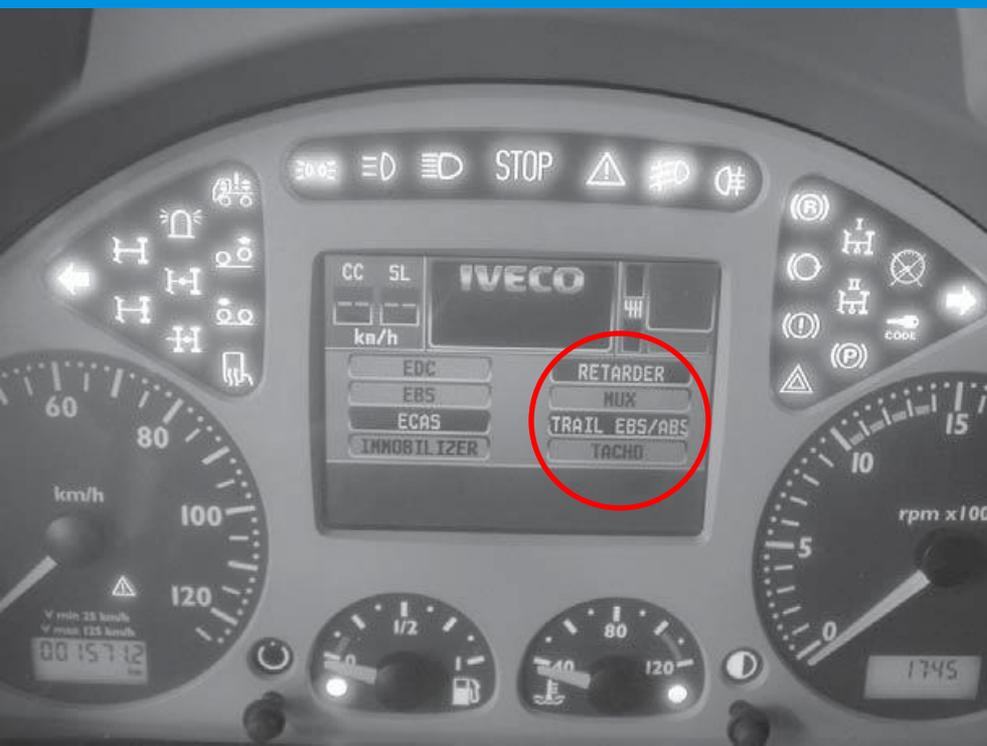
Na osnovu ove pločice moguće je precizno ispitati ispravnost zračne instalacije, upoređujući podatke sa izmjerenim vrijednostima.

Podaci o ARSK ventilu

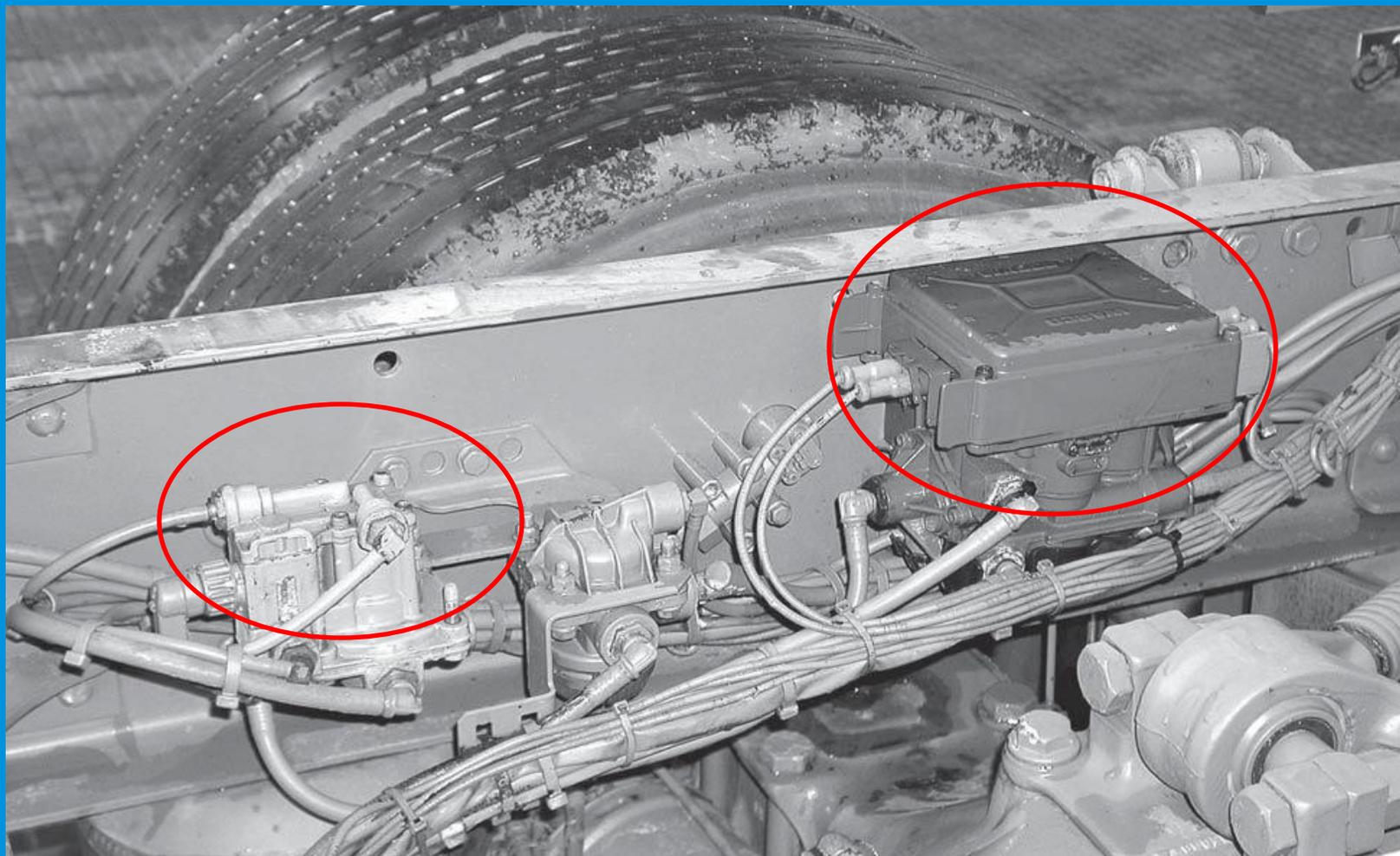


Na osnovu ove pločice moguće je precizno ispitati ispravnost zračne instalacije, upoređujući podatke sa izmjerenim vrijednostima.

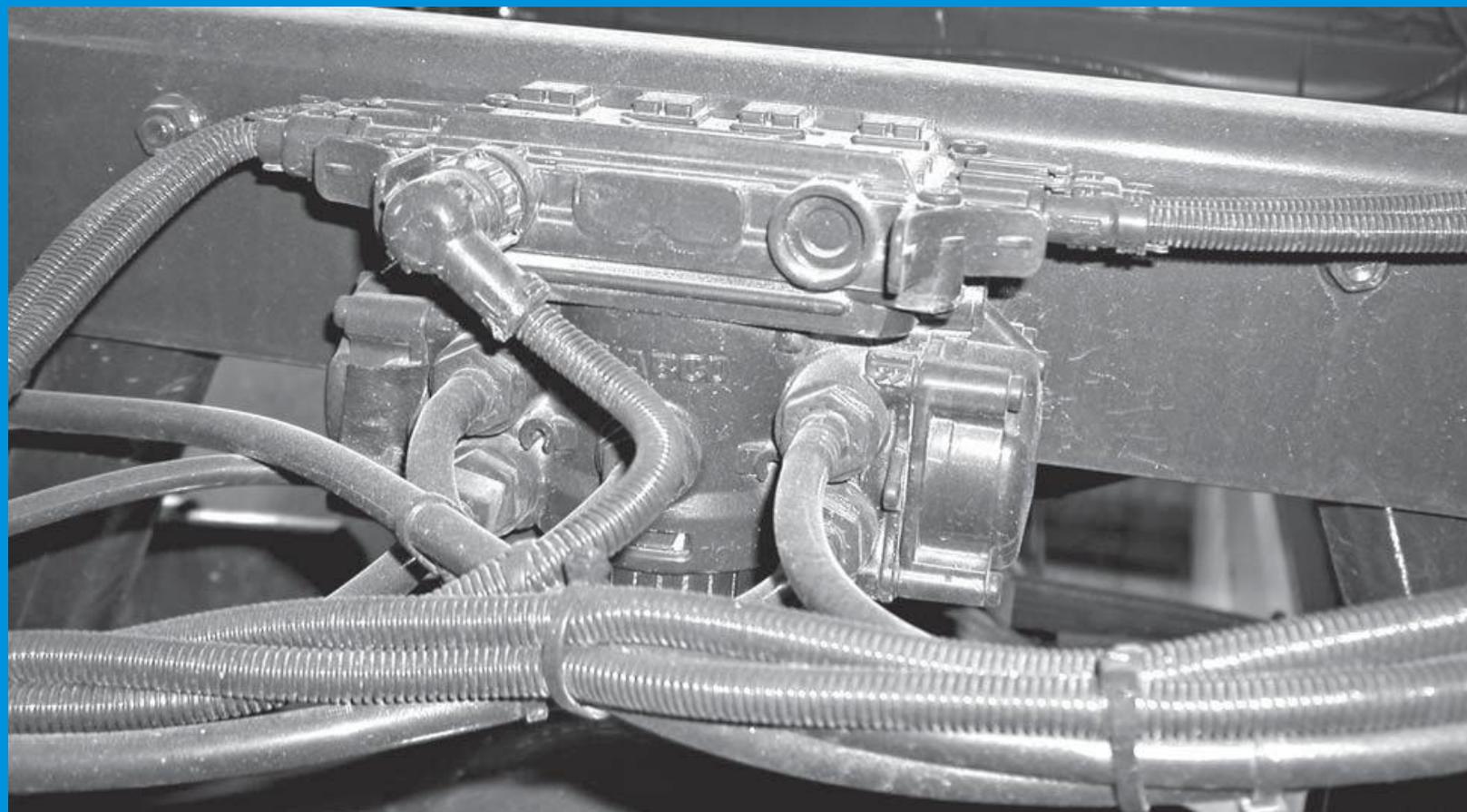
Motorna vozila sa EBS-om



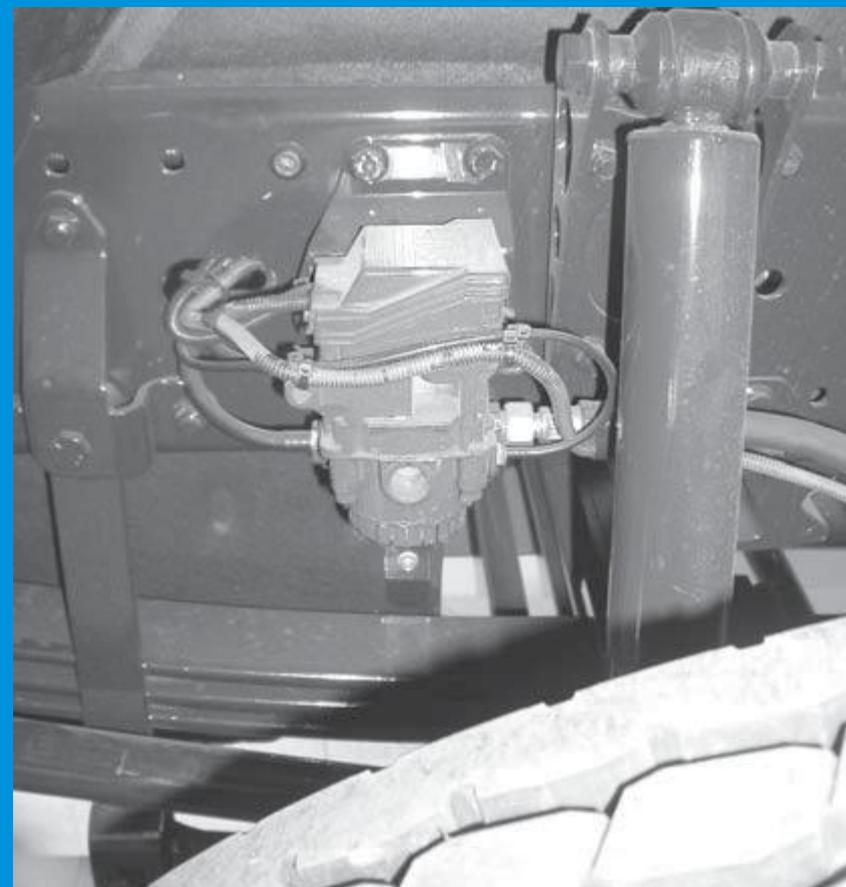
Motorna vozila sa EBS-om



Motorna vozila sa EBS-om

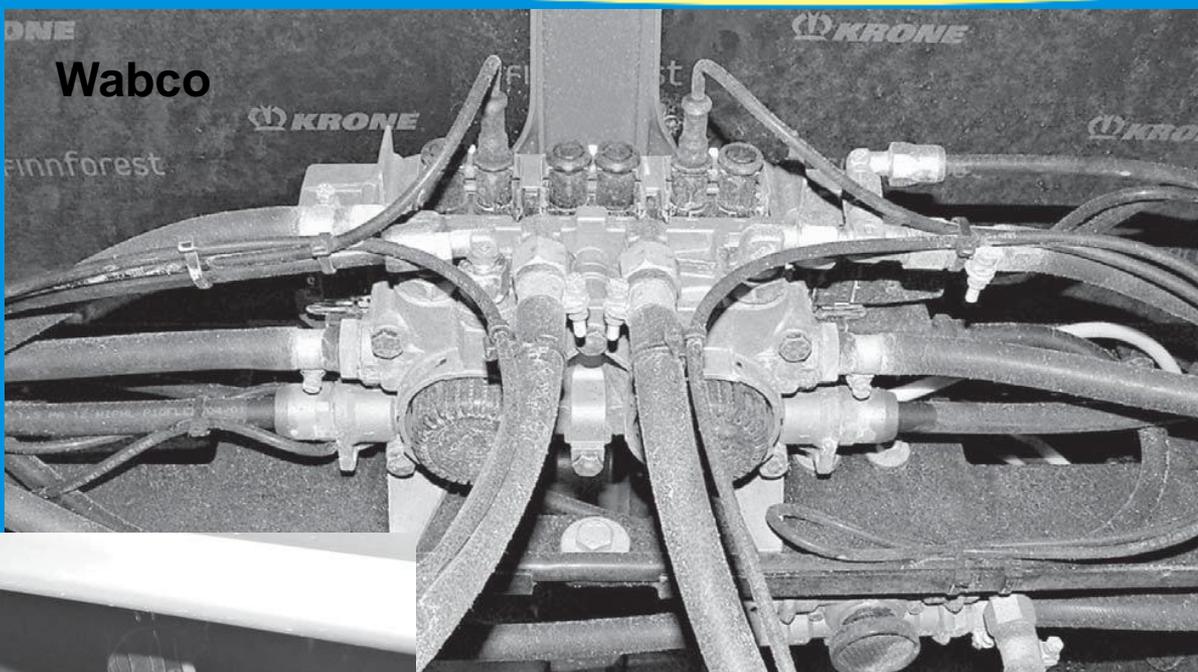


Motorna vozila sa EBS-om

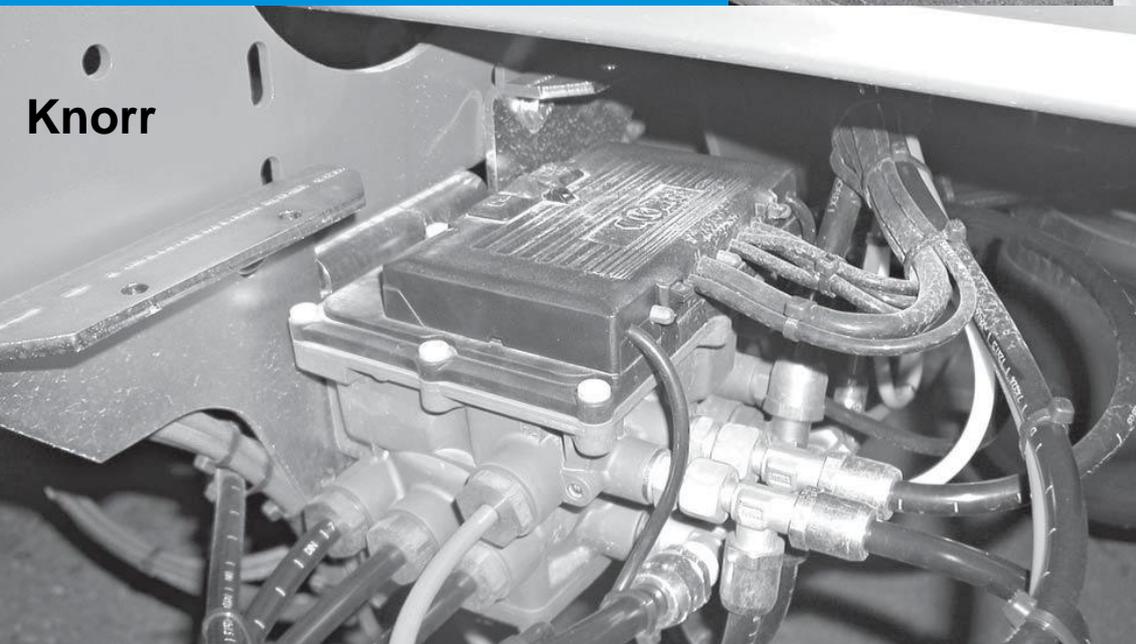


Priključna vozila sa EBS-om

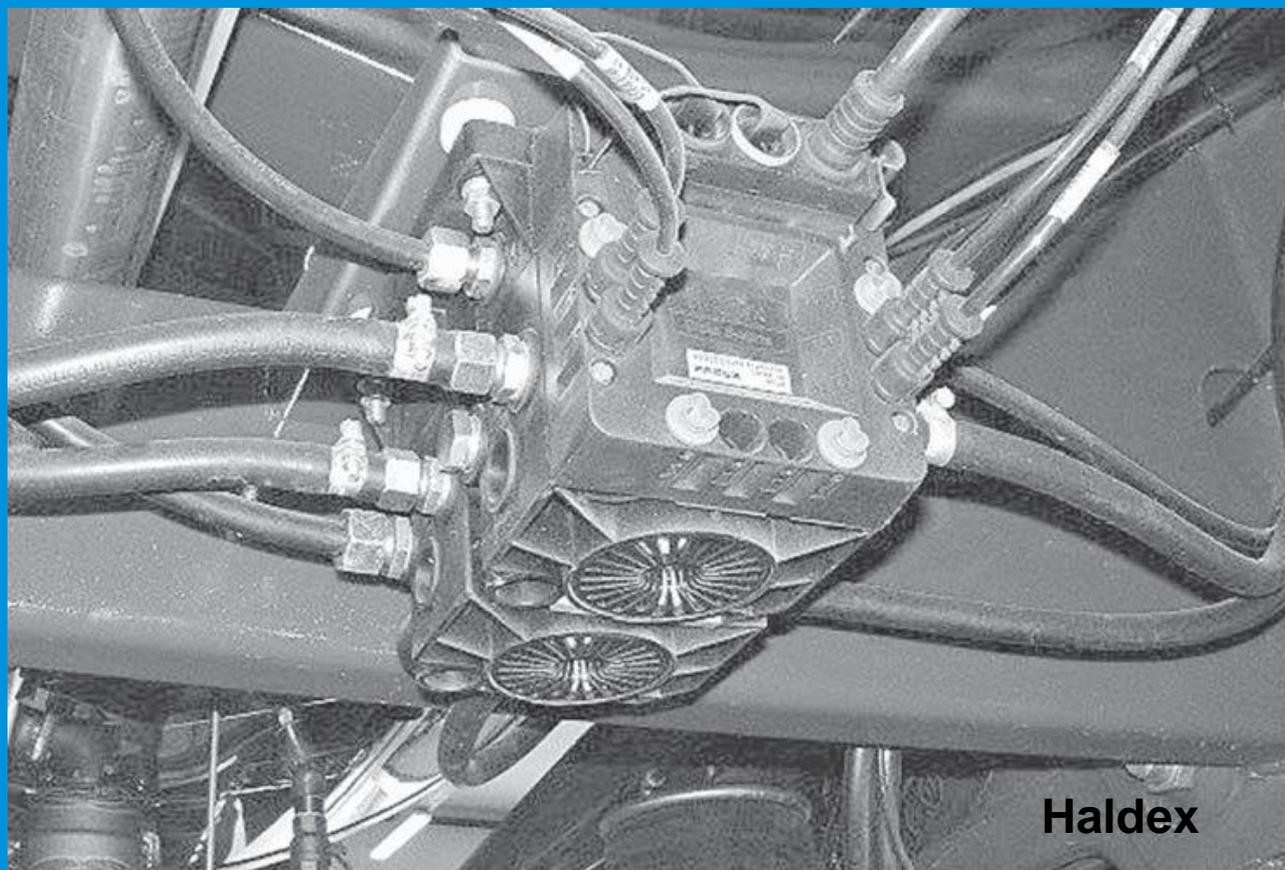
Wabco



Knorr

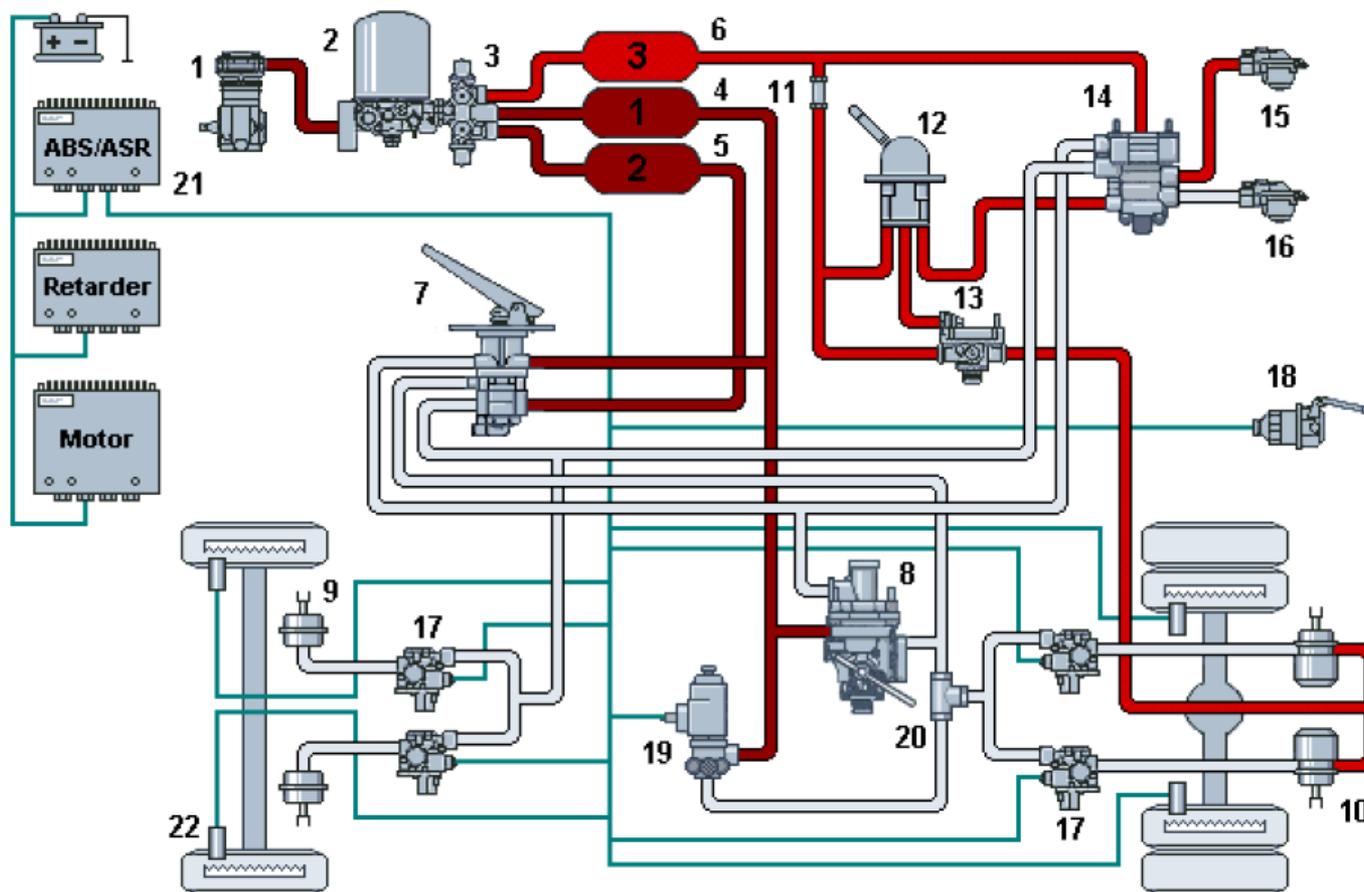


Priključna vozila sa EBS-om



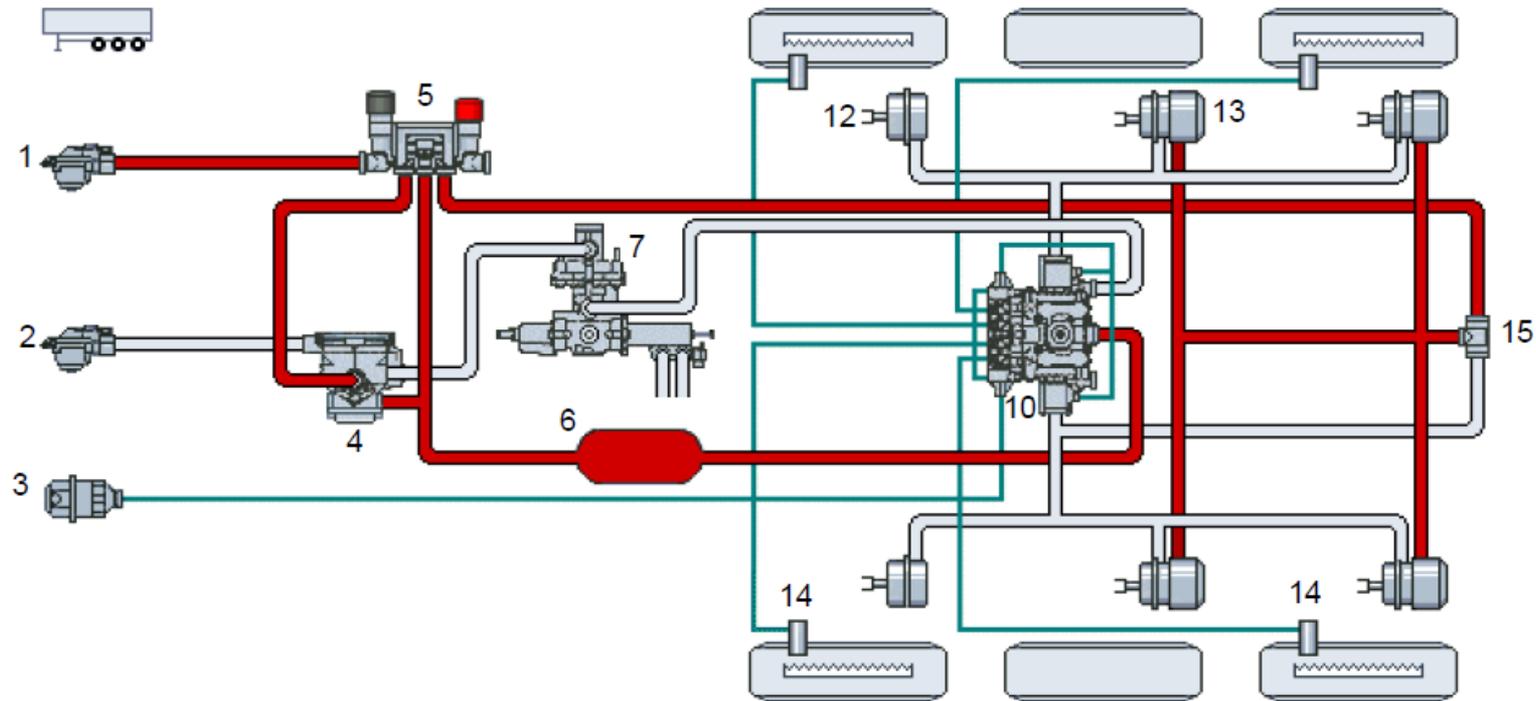
Haldex

Structure of an EC Air Braking System with ABS / ASR fitted in the towing vehicle



- | | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| 1 Compressor | 12 Hand brake valve |
| 2 Air dryer with pressure regulator | 13 Relay valve |
| 3 Four-circuit protection valve | 14 Trailer control valve |
| 4 Air reservoir circuit 1 | 15 Coupling head "Supply" |
| 5 Air reservoir circuit 2 | 16 Coupling head "Brake" |
| 6 Air reservoir circuit 3 | 17 ABS solenoid valve |
| 7 Towing vehicle brake valve | 18 ABS plug connection |
| 8 LSV controller | 19 ASR solenoid valve |
| 9 Brake chamber front axle | 20 Two-way valve |
| 10 Tristop cylinder rear axle | 21 ABS/ASR ECU (D version) |
| 11 Check valve | 22 ABS sensors |

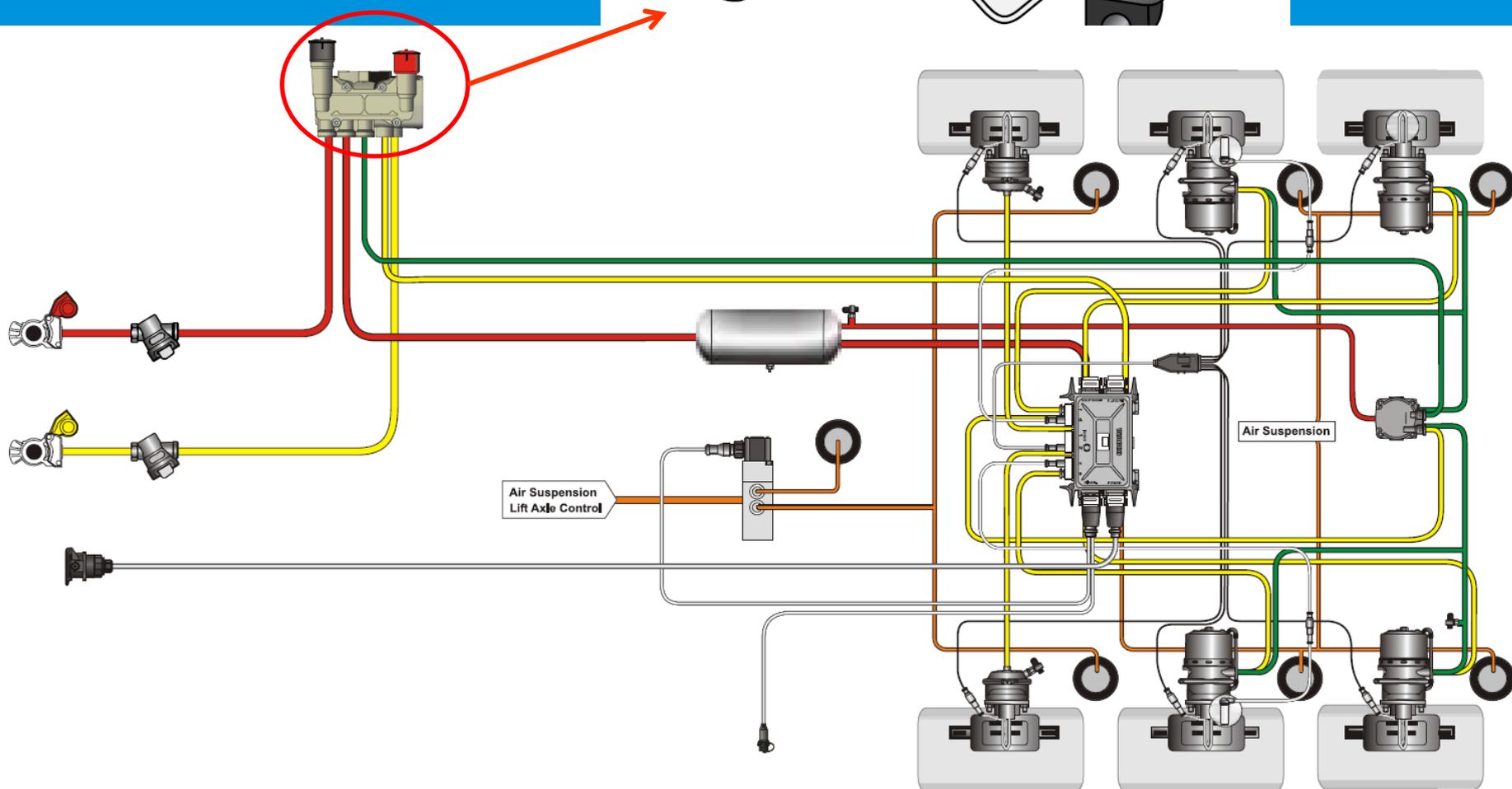
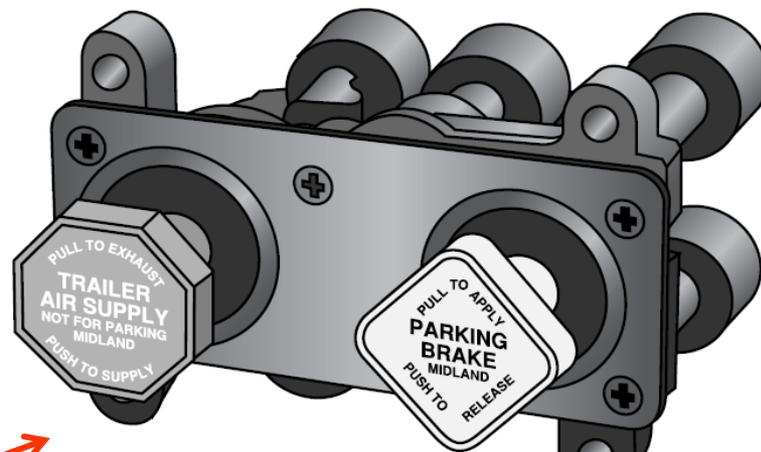
Structure of an EC Air Braking System with ABS fitted in the trailer / semitrailer



- | | | | |
|---|------------------------------------|----|--|
| 1 | Coupling head "Supply" | 9 | Pressure limiting valve |
| 2 | Coupling Head "Brake" | 10 | VCS-ABS ECU with ABS Boxer relay valve |
| 3 | ABS plug connection | 11 | ABS relay valve steering axle |
| 4 | Trailer emergency valve | 12 | brake chamber |
| 5 | Dual release valve for BBA and FBA | 13 | Tristop cylinder |
| 6 | Air reservoir | 14 | ABS sensor |
| 7 | LSV controller | 15 | Two-way valve |
| 8 | Adapter valve | | |



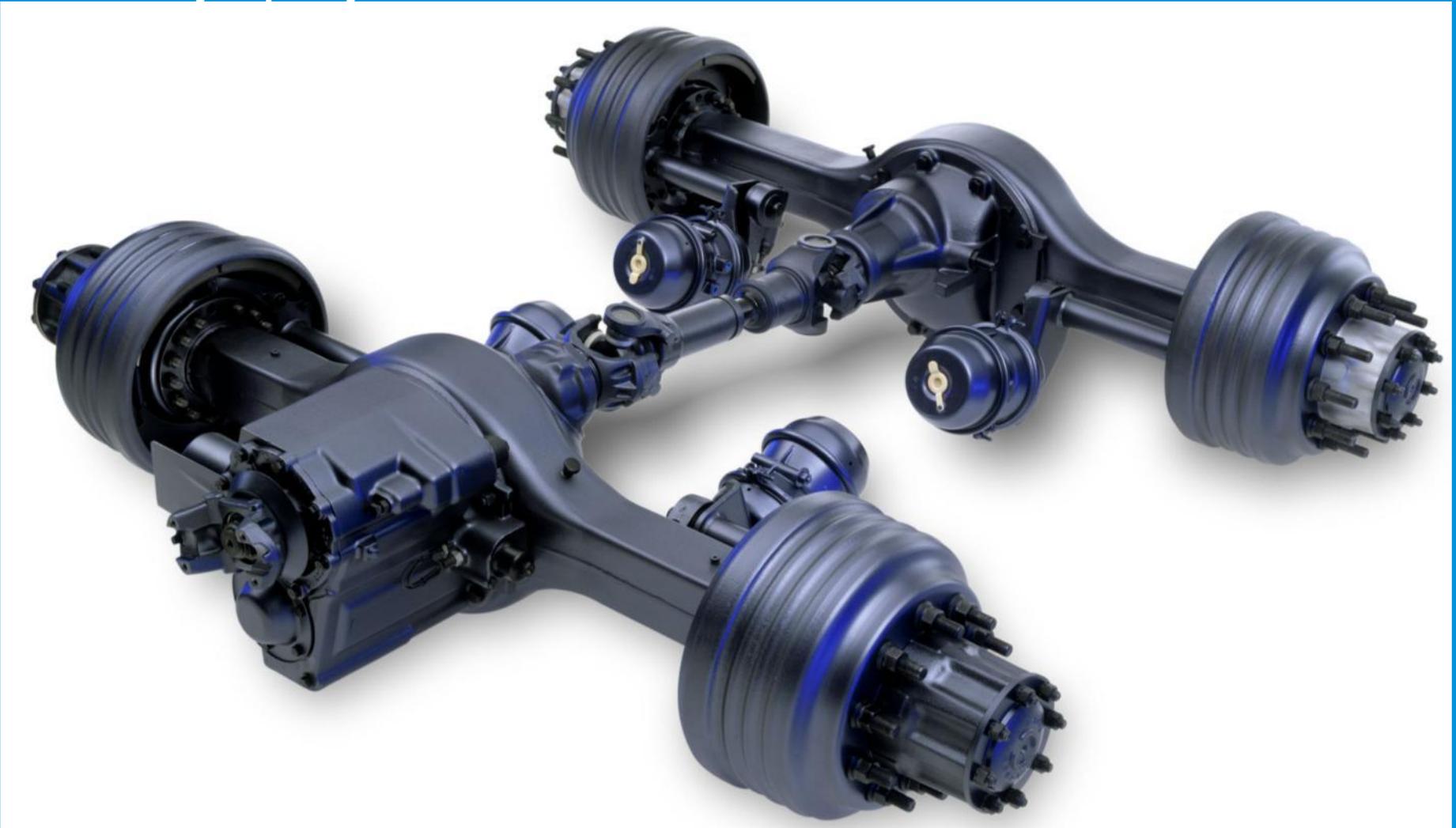
Priključna vozila sa EBS-om



KOČIONI SISTEMI



- Primjeri primjene



KOČIONI SISTEMI

Način provjere

Pregledom uređaja za zaustavljanje vozila provjerava se:

- da li vozilo ima odgovarajuće uređaje za zaustavljanje,
- da li su radna, pomoćna i parkirna kočnica kombinovane na propisan način,
- da li se upotrebom odgovarajuće sile aktiviranja uređaja za zaustavljanje može postići propisani efekat kočenja za svaki kočioni sistem posebno,
- da li je razlika sile kočenja na točkovima iste osovine u dozvoljenim granicama,
- da li su dijelovi uređaja za zaustavljanje neoštećeni, pravilno pričvršćeni i na odgovarajući način osigurani,
- da li je instalacija dobro zaštićena i da ne ispušta radni fluid,
- da li usporivač za dugotrajno usporavanje vozila, ako je propisan, postoji na vozilu i da li ispravno funkcioniše,
- da li uređaj za zaustavljanje kao cjelina funkcioniše.

KOČIONI SISTEMI

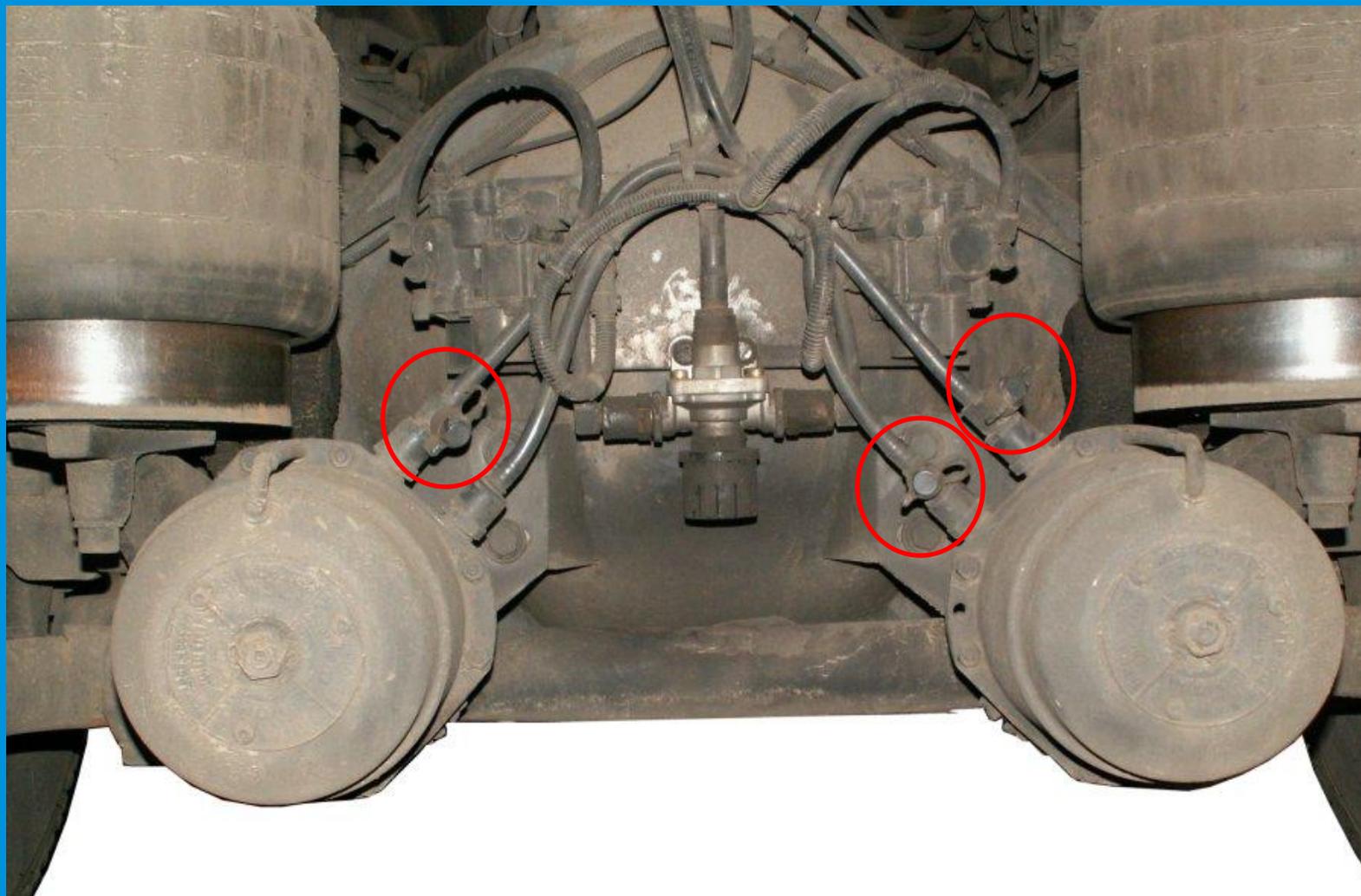
Za pregled uređaja za zaustavljanje koristi se slijedeća oprema:

- kanal za pregled donjeg postroja vozila
- prenosna lampa
- uređaj za kontrolu ispravnosti uređaja za zaustavljanje, pogodan i namijenjen za vozila koja se pregledaju i koji omogućava mjerenje sile kočenja na svakom točku posebno,
- manometar za provjeru pritiska vazduha u pneumaticima,
- dinamometar za mjerenje sile pritiska na papučicu kočnice.

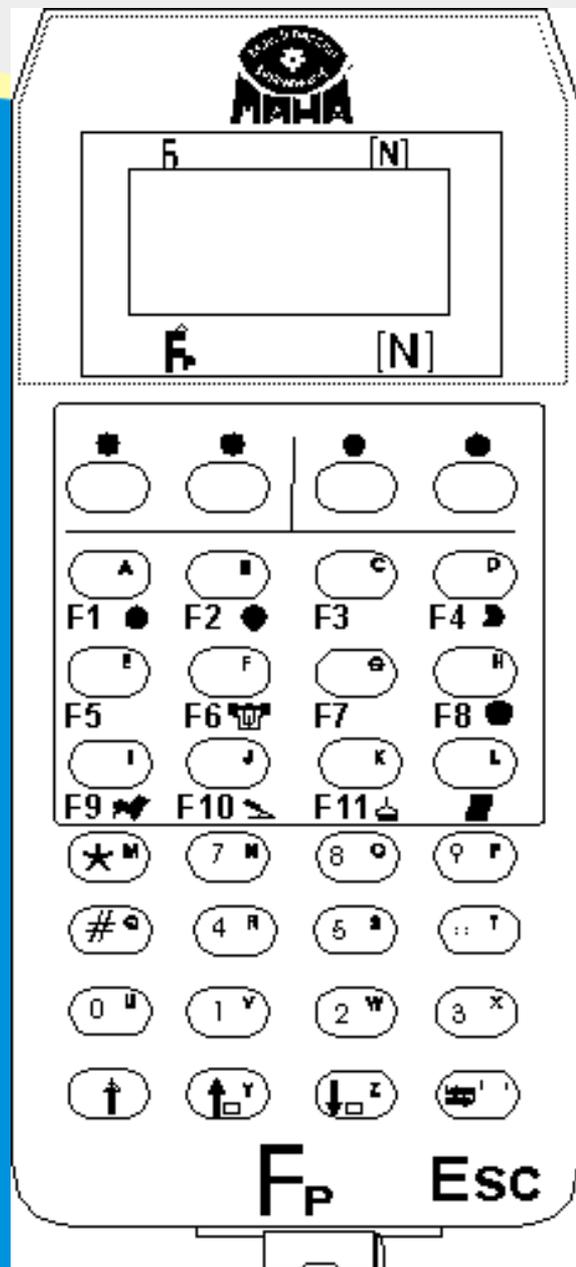
Pregled uređaja za zaustavljanje obuhvata vizuelnu kontrolu, kontrolu funkcionalnosti i kontrolu dejstva.

KOČIONI SISTEMI

- Primjeri primjene



Daljinski upravljač



Daljinski upravljač - Značenje tipki

Istu funkciju imaju
i funkcijske tipke
na tastaturi

KEY	OCCUPIED	UNOCCUPIED
	<ul style="list-style-type: none"> Switch over of the display to the small measurement range 	<ul style="list-style-type: none"> Hilfe
	<ul style="list-style-type: none"> Switch over of the display to the large measurement range 	
	<ul style="list-style-type: none"> Start the ovality measurement with temporary measurement 	
	<ul style="list-style-type: none"> Start graphic mode 	<ul style="list-style-type: none"> Button strip
	<ul style="list-style-type: none"> Activate weight simulator 	<ul style="list-style-type: none"> Button strip
		<ul style="list-style-type: none"> Button strip
	<ul style="list-style-type: none"> Activate pointer stop Display maximum value 	<ul style="list-style-type: none"> Button strip
	<ul style="list-style-type: none"> Service brake 	
	<ul style="list-style-type: none"> Parking brake 	
	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliary brake A 	
	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliary brake B 	<ul style="list-style-type: none"> Print

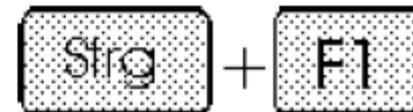
Daljinski upravljač - Značenje tipki

Istu funkciju imaju
i funkcijske tipke
na tastaturi

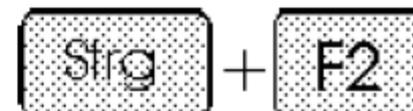
Both motors OFF:



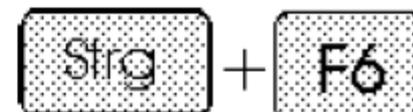
Left motor OFF



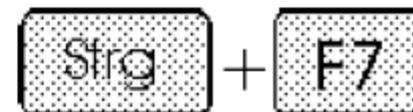
Right motor OFF



Left motor ON



Right motor ON



Postavljanje davača pritiska u kočionoju instalaciji

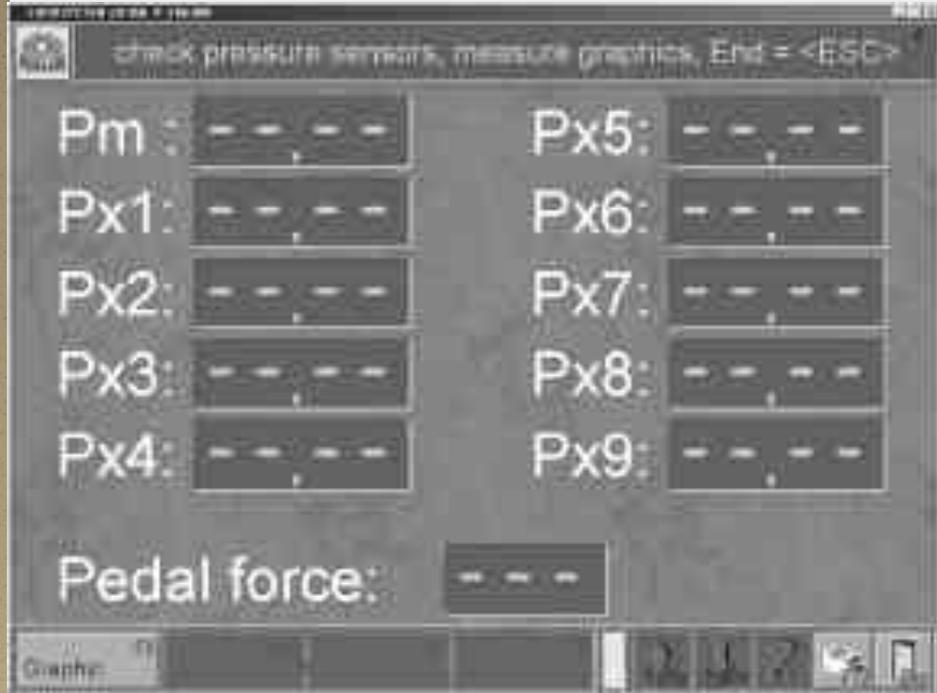
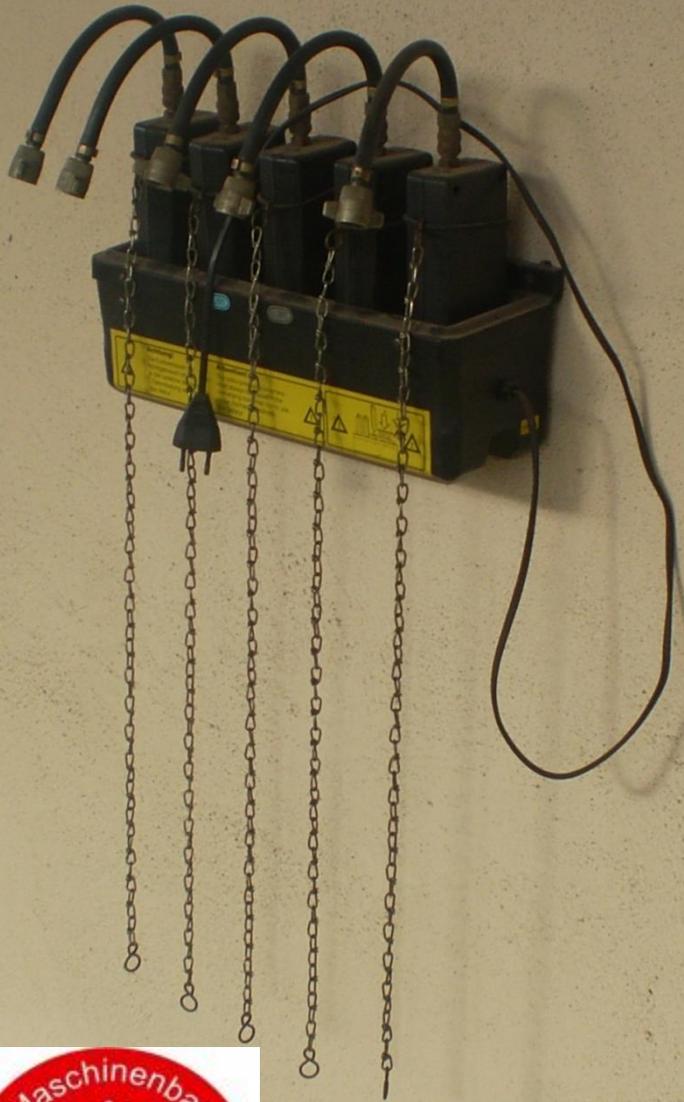
Prije početka ispitivanja kočnica moraju se na vozilu postaviti davači pritiska i davač sile na pedalu kočnice.

Napomena: Nakon skidanja zaštitne kapice za priključka za davač pritiska odzračiti sistem od eventualnog kondenza vode, pritiskom prsta.

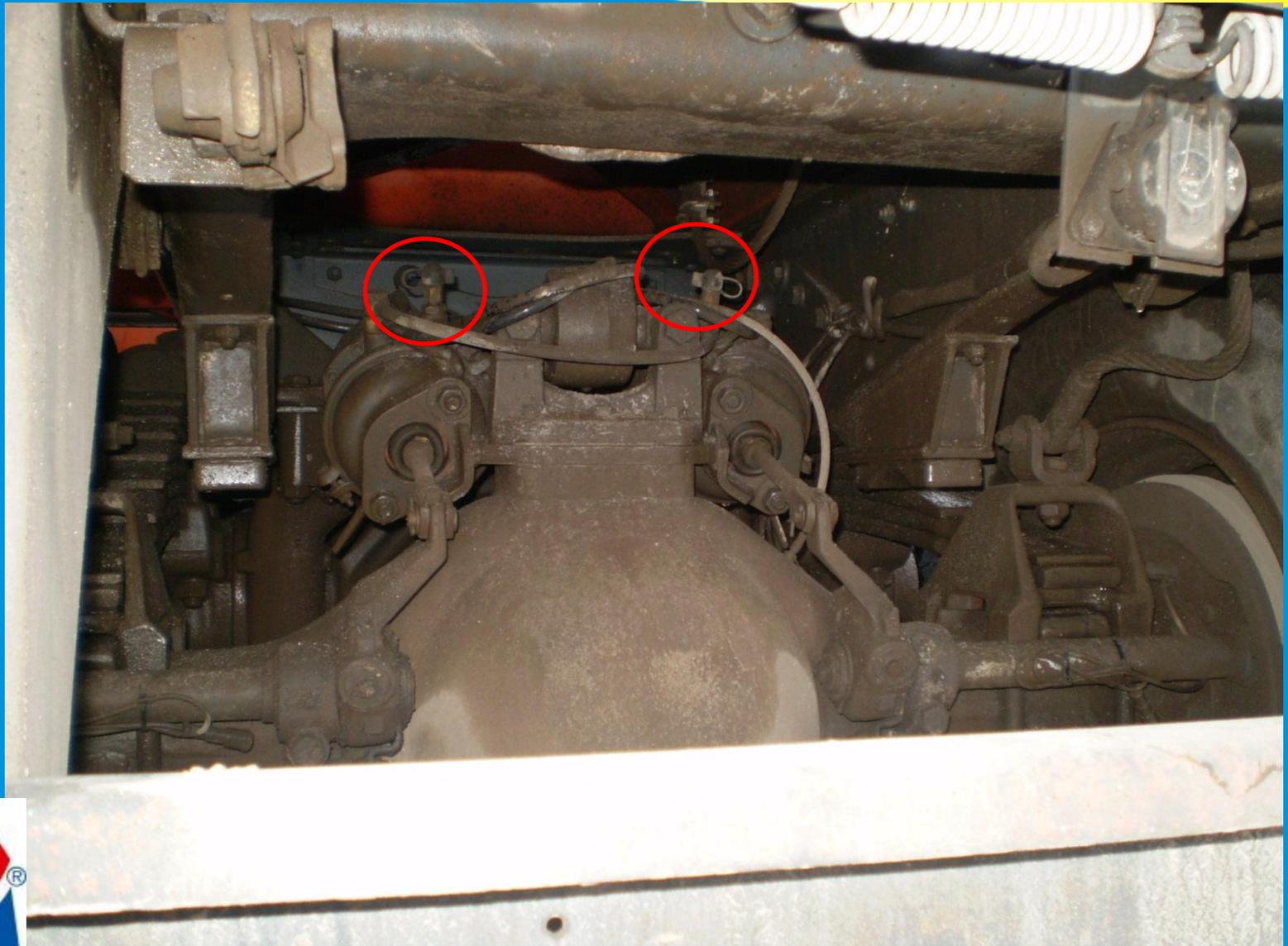
Davači sa radio vezom

Nakon toga navesti vozilo u valjke.



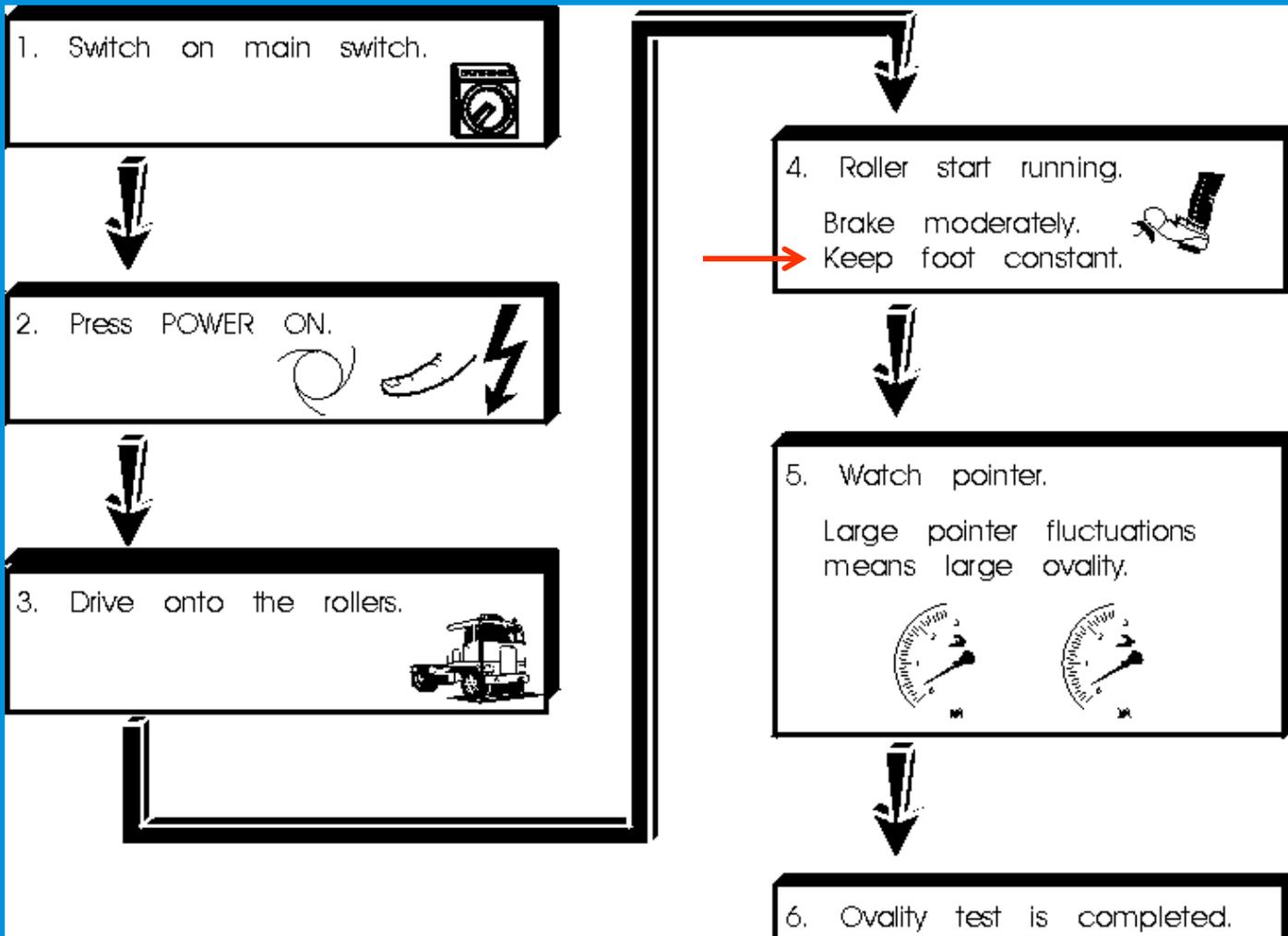








Mjerenje ovaliteta



Mjerenje kočnja

1. Switch on main switch.



2. Press POWER ON.



3. Drive onto the rollers.



4. Rollers start running.

Brake slowly up to max value.



5. Drive off the rollers.

If necessary drive onto the rollers with the next axle and repeat Point 4.



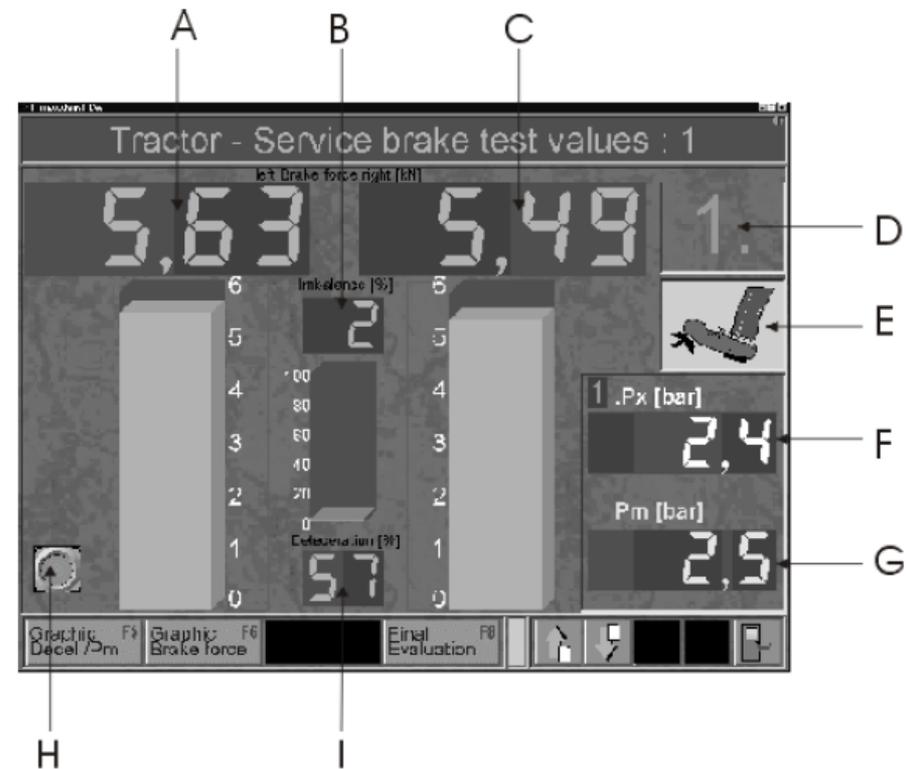
6. Brake test is completed.

Prikaz mjerenje na ekranu

Example screen:

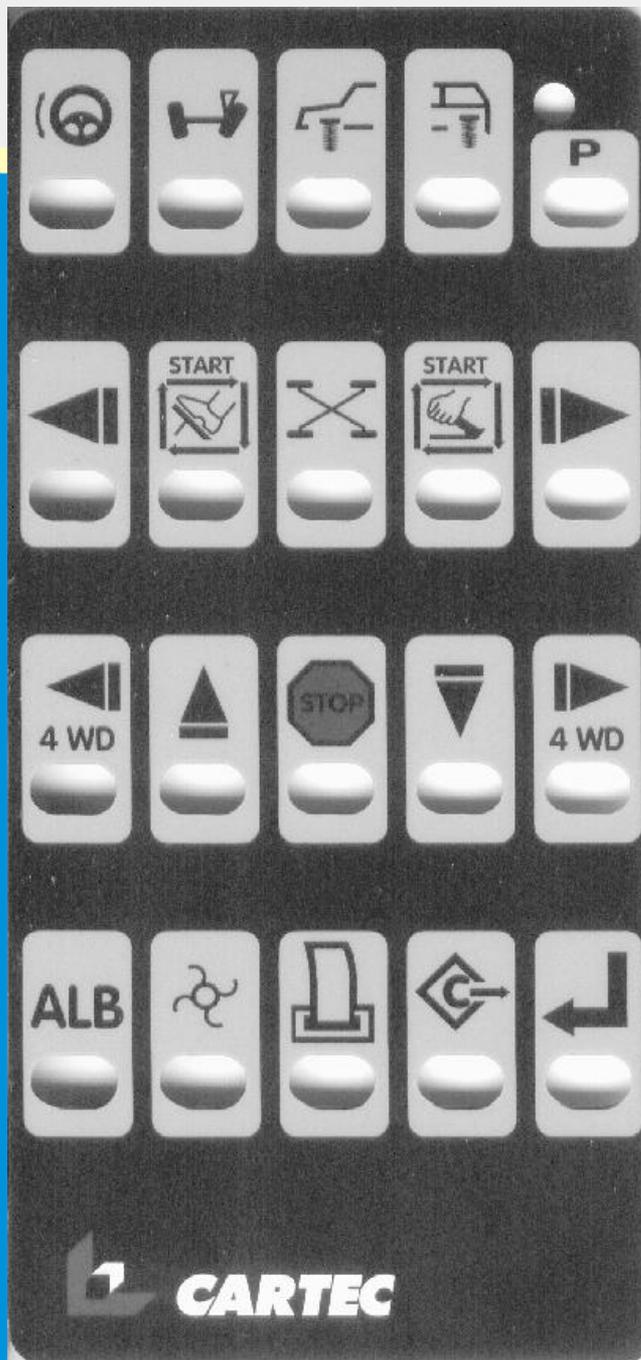
The following measurement values of the selected brakes are displayed on this screen:

- A** max. brake force left
- B** Difference between right and left brake force
- C** max. brake force right
- D** axle number
- E** brake type
- F** pressure Px (Axle pressure) with allocation number of the respective pressure sensor
- G** pressure Pm (pressure coupling head yellow or uncontrolled control pressure)
- H** light display (green = Measurement value OK; red = Measurement value not OK)
- I** Axle deceleration





Daljinski upravljač





Postavljanje davača pritiska u kočionoju instalaciji

Ukoliko vaši ispitni valjci nisu opremljeni sa vagama, morate ispuniti polje sa težinom praznog ili punog vozila.

Prije početka ispitivanja kočnica moraju se na vozilu postaviti davači pritiska i davač sile na pedalu kočnice.

Davači pritiska i davači hidraulike postoje u dvije izvedbe:

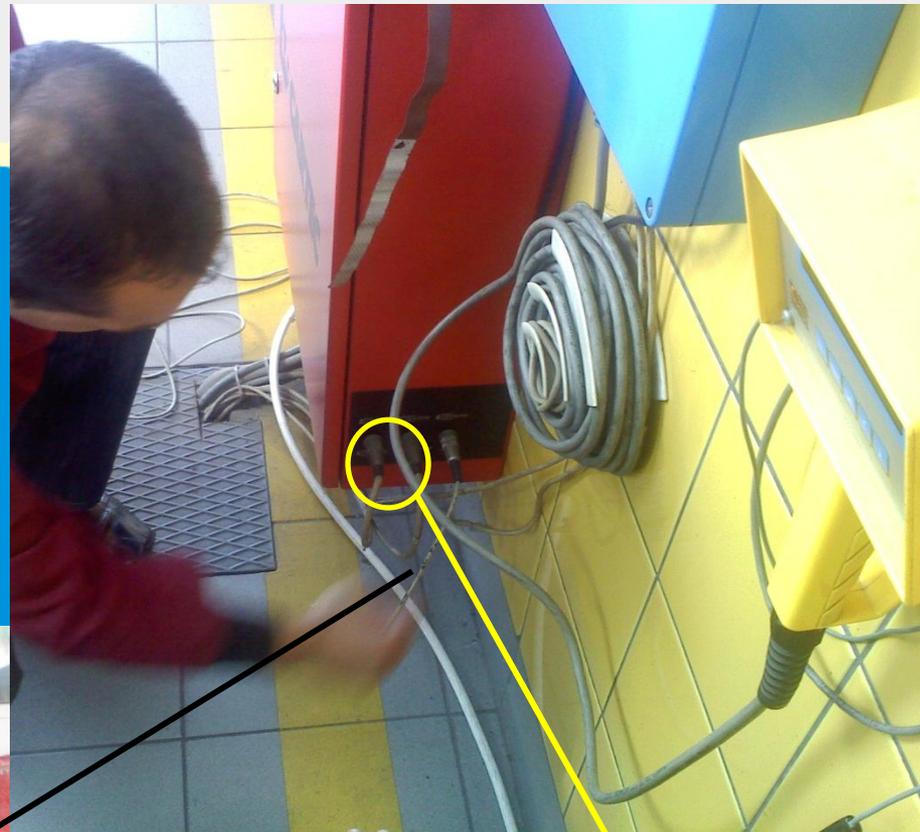
- Davači spojeni sa kablom

Pažnja:

Može se raditi ili samo sa zračnim ili hidrauličnim davačima!

- Davači sa radio vezom.

Nakon toga navesti vozilo u valjke.









Glavni ekran

Prikaz za vozila do 13 t
osovinskog opterećenja

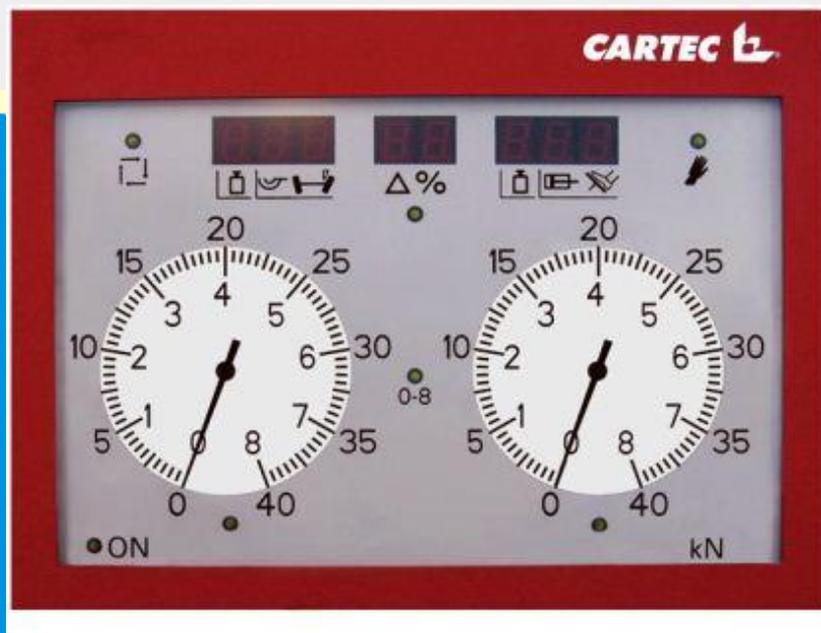
Mjerno područje:
0 – 6 kN ili 0 – 30 kN



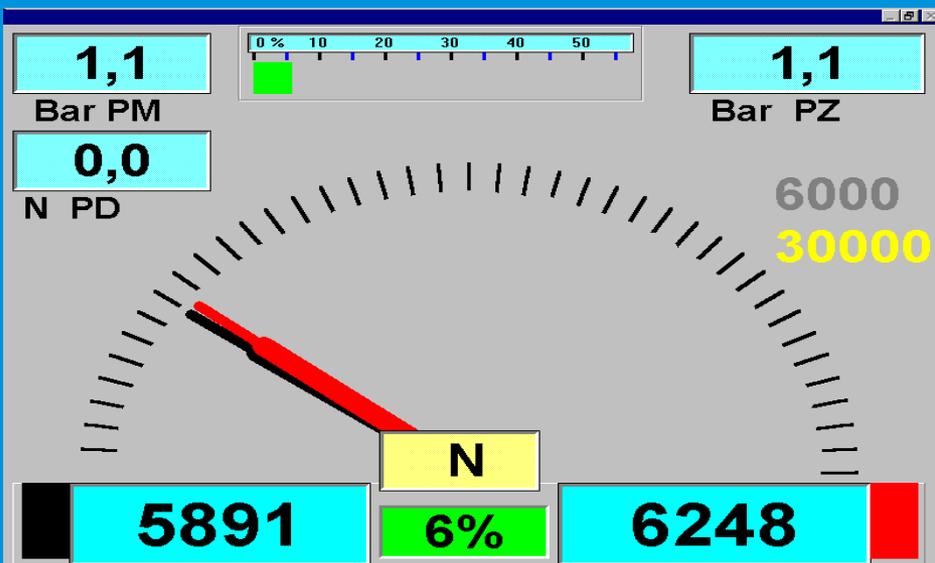
Glavni ekran

Prikaz za vozila do 18 t
osovinskog opterećenja

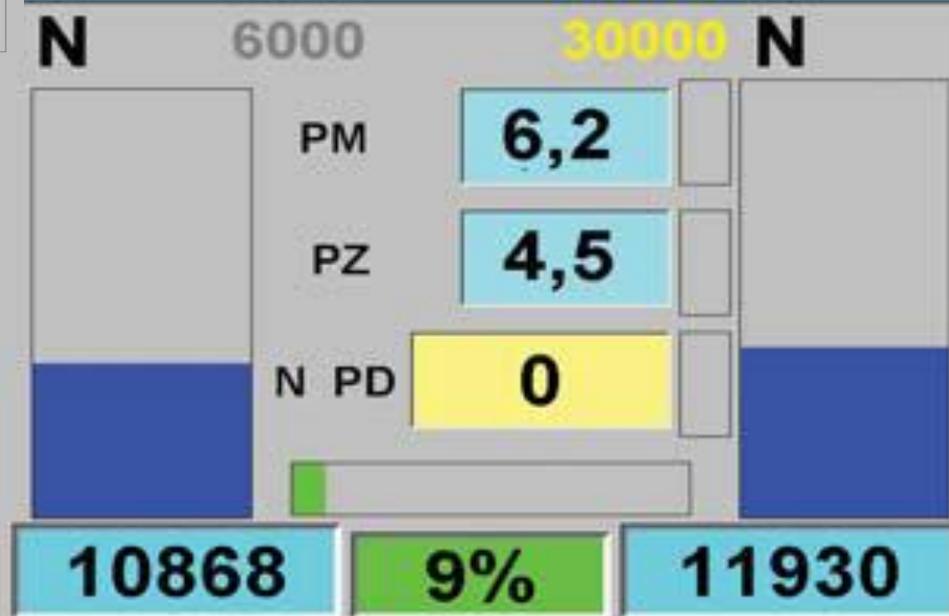
Mjerno područje:
0 – 8 kN ili 0 – 40 kN



Mogući prikazi na ekranu



ili





Rezultati ispisa

CARTEC Fahrzeug Überprüfung

Datum 12.11.98 Zeit 09:06:18 Copyright by Cartec

Firma CARTEC Richard Langlechner GmbH KUNDENNAME..... R. Langlechner
 Straße D 84579 Unterneukirchen ADRESSE..... Konrad Zuse Str. 1 84579
 Ort Konrad Zuse Strasse 1 FAHRZEUG TYP..... Iveco Eurocargo
 Tel. Tel. 08634 / 622 0 Fax 08634 / 5501 FAHRGESTELL Nr.: 7711238-D2

Zulassungs Datum 18.01.1995
 Prüfer Maier Fahrzeug Art Sattelauflieger

Außenspiegel rechts gebrochen

Bremsen Überprüfung:

Betriebsbremsen: Achsen Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Vorgaben
Max. Bremskraft links	N	16227,0	8399,0	7619,2						
Max. Bremskraft rechts	N	19517,0	9327,8	9606,0						
Rollwiderstand links	N	923,0	526,3	457,0						
Rollwiderstand rechts	N	1052,9	562,2	556,3						
Anspruchdruck	Bar	0,94	0,80	1,00						
Max. gemessener PM	Bar	6,50	3,56	3,69						<=700
Max. gemessener PZ	Bar	4,84	3,44	3,53						
Max. gemessener PD	N									
Berechnungsdruck	Bar	6,5	6,5	6,5						
Block Differenz	%	12	10	21						>=35
Max. Diff.	%	39	46	50						
Unrundheit links	%									
Unrundheit rechts	%									
Radgewicht links	kg	0,0	0,0	0,0						
Radgewicht rechts	kg	5388,1	2739,1	2855,6						
Achsgewicht	kg	5388,1	2739,1	2855,6						

Bremskräfte aller Achsen	N	69785								
Abbremsung Prüfgewicht	%	65								>=35
Abbremsung beladen	%	65								>=35

Hinweis Betriebsbremse Abbremsung Blockierdifferenz Unrundheit Pedaldruck
 Ist in Ordnung Ist in Ordnung

Feststellbremsen: Achsen Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Vorgaben
Max. Bremskraft links	N		14891,0	14474,0						
Max. Bremskraft rechts	N		17463,0	16231,0						
Block. Differenz	%		15	12						<=30
Max. Differenz	%		46	47						

Hinweis Feststellbremse Abbremsung Blockierdifferenz
 Ist in Ordnung Ist in Ordnung

CARTEC Fahrzeug Überprüfung

Datum 12.11.98 Zeit 09:07:36 Copyright by Cartec

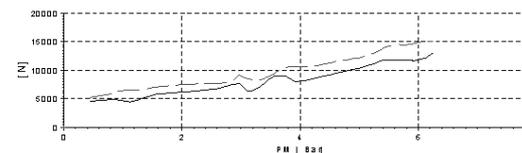
Firma CARTEC Richard Langlechner GmbH KUNDENNAME..... R. Langlechner
 Straße D 84579 Unterneukirchen ADRESSE..... Konrad Zuse Str. 1 84579 Unterneukirchen
 Ort Konrad Zuse Strasse 1 FAHRZEUG TYP..... Iveco Eurocargo
 Tel. Tel. 08634 / 622 0 Fax 08634 / 5501 FAHRGESTELL Nr.: 7711238-U2

Zulassungs Datum 18.01.1996
 Prüfer Maier Fahrzeug Art Sattelauflieger

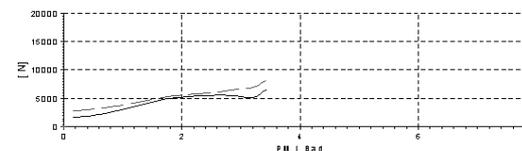
Außenspiegel rechts gebrochen

Ausdruck der Grafik Betriebsbremse

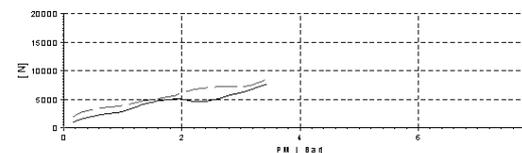
Betriebsbremse: Achse 1
 Linke Seite: Grafik schwarz Rechte Seite: Grafik rot



Betriebsbremse: Achse 2
 Linke Seite: Grafik schwarz Rechte Seite: Grafik rot



Betriebsbremse: Achse 3
 Linke Seite: Grafik schwarz Rechte Seite: Grafik rot



Proračun koeficijenta kočenja i razlike sila kočenja

Poslije završenog mjerenja sila kočenja potrebno je izračunati koeficijent kočenja i razliku sila kočenja na istoj osovini.

Koeficijent kočenja se računa prema izrazu:

$$\text{Koeficijent kočenja} = \frac{\text{Suma sila kočenja na svim točkovima}}{\text{Težina vozila}} \cdot 100 [\%]$$

Sila kočenja se izražava u zakonskoj jedinici, a to je njutn [N], ili u hiljadu puta većoj jedinici, a to je kilonjutn [kN] (1 kN = 1000 N).

Težina vozila predstavlja težinu praznog vozila uvećanu za težinu vozača. Težina vozila se takođe izražava u njutnima ili kilonjutnima, a dobije se kada se masa vozila, izražena u kilogramima [kg], pomnoži sa konstantom gravitacionog ubrzanja:

$$g = 9,81 \frac{m}{s^2} \approx 10 \frac{m}{s^2}$$

Za proračun koeficijenta kočenja uzima se vrijednost sile kočenja neposredno prije blokade točkova, odnosno najveća postignuta sila kočenja ako ne dođe do blokade točkova.

KOČIONI SISTEMI

Tako izračunati koeficijent kočenja pokazuje koliko se maksimalno usporenje vozila može postići na putu koji ima isti koeficijent prianjanja (trenja) kao ispitni valjci. Deklarativne vrijednosti koeficijenta trenja koje daju proizvođači uređaja su od 0,55 za slučaj kad su valjci i pneumatici ispitivanog vozila mokri, do 0,85 za slučaj kad su valjci i pneumatici ispitivanog vozila suhi. Navedene vrijednosti, općenito odgovaraju realnim koeficijentima prianjanja za mokar i suh kolovoz.

Koeficijent kočenja **tegljača** će se odrediti prema relaciji:

$$\text{Koeficijent kočenja} = \frac{\text{Suma sila kočenja na svim točkovima}}{\text{Težina tegljača} + \text{Dio težine poluprikolice koja se oslanja na tegljač}} \cdot 100 \text{ [\%]}$$

Koeficijent kočenja **poluprikolice** će biti:

$$\text{Koeficijent kočenja} = \frac{\text{Suma sila kočenja na svim točkovima}}{\text{Težina poluprikolice} - \text{Dio težine poluprikolice koja se oslanja na tegljač}} \cdot 100 \text{ [\%]}$$

KOČIONI SISTEMI

Razlika sila kočenja računa se posebno za svaku osovinu, na način da se razlika sila kočenja podijeli sa većom silom.

Npr. ako je sila na lijevom točku veća od sile na desnom točku razlika sile kočenja se računa po izrazu:

$$\text{Razlika sila kočenja} = \frac{\text{Sila kočenja na lijevom točku} - \text{Sila kočenja na desnom točku}}{\text{Sila kočenja na lijevom točku}} \cdot 100 \text{ [\%]}$$

Pneumatski kočioni sistemi, koji se koriste kod teretnih vozila i autobusa, u većini slučajeva su opremljeni automatskim regulatorom sile kočenja (ARSK) koji prilagođava silu kočenja na točkovima prema opterećenju vozila. Kako je kod ovih vozila razlika težine praznog i punog vozila značajna, za potpunu ocjenu efikasnosti kočionog sistema neophodno je utvrditi koeficijent kočenja maksimalno opterećenog vozila.

Obzirom da se na tehničkom pregledu ispituju osobine kočionog sistema za prazno vozilo uvodi se proračun koeficijenta kočenja obzirom na najveću dozvoljenu težinu vozila ("VISOKI RAČUN").

KOČIONI SISTEMI

$$\text{Koeficijent kočenja} = \frac{\text{Ukupna sila kočenja pri najvećoj dozvoljenoj težini vozila}}{\text{Najveća dozvoljena težina vozila}} \cdot 100 [\%]$$

Ukupna sila kočenja pri najvećoj dozvoljenoj težini vozila računa se prema izrazu:

$$\text{Ukupna sila kočenja pri najvećoj dozvoljenoj težini vozila} = F_1 \cdot i_1 + F_2 \cdot i_2 + \dots + F_n \cdot i_n \text{ [N]}$$

gdje je:

- F_1 [N] – sila kočenja praznog vozila na prvoj osovini, koja je izmjerena pri pritisku p_1 ,
- F_2 [N] – sila kočenja praznog vozila na drugoj osovini, koja je izmjerena pri pritisku p_2 ,
- F_n [N] – sila kočenja praznog vozila na zadnjoj osovini, koja je izmjerena pri pritisku p_n ,

Članova u gornjoj jednačini ima onoliko koliko ima osovina vozila.

Koeficijenti i se računaju prema izrazima:

$$i_1 = \frac{p_{max,1} - 0,4}{p_1 - 0,4}, \quad i_2 = \frac{p_{max,2} - 0,4}{p_2 - 0,4}, \quad \dots \quad i_n = \frac{p_{max,n} - 0,4}{p_n - 0,4}$$

KOČIONI SISTEMI

gdje je:

$p_{max,1...n}$ [bar] – maksimalni pritisak za datu osovinu prema navodima proizvođača (vidjeti pločicu sa podacima o ARSK ventilu). Ukoliko vrijednost za $p_{max,1...n}$ nije poznata za proračun se koristi računski pritisak.

$p_{1...n}$ [bar] – pritisak u kočionom cilindru za datu osovinu pri kojem je ostvarena najveća sila kočenja kod praznog.

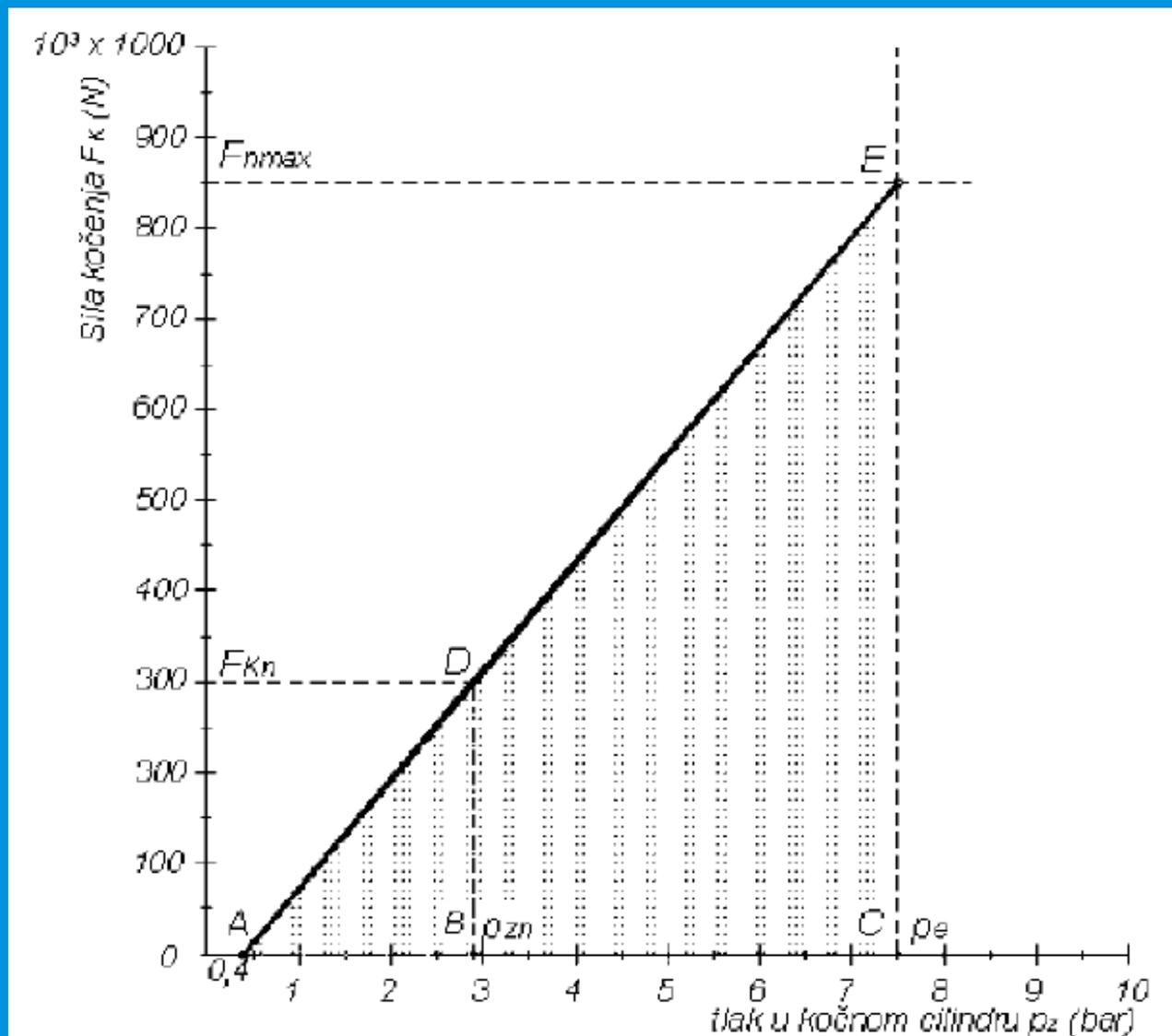
Pretpostavlja se da je pritisak u kočionom cilindru kod kojeg sila kočenja nadvlada otpore kotrljanja konstantan i da iznosi 0,4 bar (što je za praktičnu upotrebu dovoljno tačno).

Treba naglasiti da je utvrđivanje razlike između sile kočenja desnog i lijevog točka također važan element ispitivanja kočnica na valjcima kao i izračunavanje koeficijenta kočenja.

S druge strane, izračunati koeficijent kočenja ne predstavlja realnu moć kočionog sistema ispitivanog vozila, već relativnu veličinu bitnu za provjeru kočnica na valjcima. U realnim uslovima kočenja, vozila redovno mogu postići veće sile kočenja i ostvariti bolja usporenja.

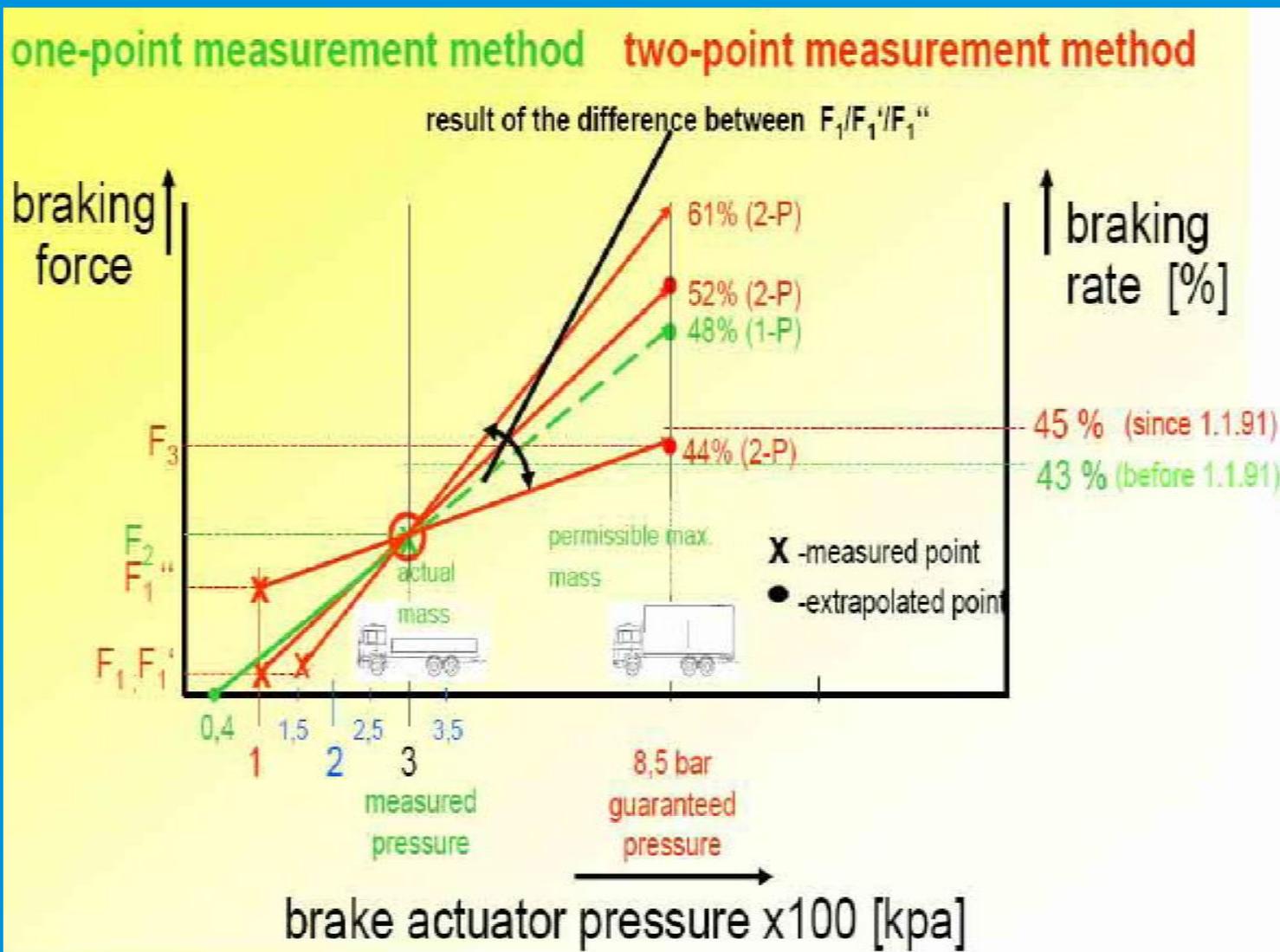
KOČIONI SISTEMI

Grafički prikaz VISOKOG RAČUNA:



KOČIONI SISTEMI

Grafički prikaz VISOKOG RAČUNA:



KOČIONI SISTEMI

Primjeri proračuna koeficijenta kočenja i razlike sila kočenja

Primjer 1: Prilikom ispitivanja kočnica putničkog vozila izmjerene su slijedeće vrijednosti:

Masa vozila na prednjoj/zadnjoj osovini: 480/360 *kg*.

Sile kočenja radne kočnice na prednjoj osovini: Lijevi točak 2000 *N*.
Desni točak 1800 *N*.

Sile kočenja radne kočnice na zadnjoj osovini: Lijevi točak 1200 *N*.
Desni točak 1000 *N*.

Sile kočenja pomoćne kočnice: Lijevi točak 1000 *N*. Desni točak 900 *N*.

KOČIONI SISTEMI

Rješenje:

- Radna kočnica:

$$\text{Koeficijent kočenja} = \frac{2000 + 1800 + 1200 + 1000}{(480 + 360) \cdot 10} \cdot 100 = 71 \%$$

$$\text{Razlika sila kočenja na prednjoj osovini} = \frac{2000 - 1800}{2000} \cdot 100 = 10 \%$$

- Pomoćna kočnica:

$$\text{Razlika sila kočenja na zadnjoj osovini} = \frac{1200 - 1000}{1200} \cdot 100 = 17 \%$$

$$\text{Koeficijent kočenja} = \frac{1000 + 900}{(480 + 360) \cdot 10} \cdot 100 = 23 \%$$

$$\text{Razlika sila kočenja} = \frac{1000 - 900}{1000} \cdot 100 = 10 \%$$

- U slučaju da je pri ispitivanju pomoćne kočnice došlo do blokade točkova u Kontrolnom listu treba navesti da je pri ispitivanju pomoćne kočnice postignuta **blokada kočenih točkova**, a rezultat se prihvata kao ispravan (tj. u sistem se unosi minimalna zakonska vrijednost).

KOČIONI SISTEMI

Primjer 2: Prilikom ispitivanja kočnica tegljača sa poluprikolicom izmjerene su slijedeće vrijednosti:

Tegljač: Masa tegljača na prednjoj/zadnjoj osovini: 4190/3960 *kg* .

Sile kočenja radne kočnice na prednjoj osovini: Lijevi točak 13500 *N*.
Desni točak 15500 *N*.

Sile kočenja radne kočnice na zadnjoj osovini: Lijevi točkovi 7500 *N*.
Desni točkovi 8900 *N*.

Sile kočenja pomoćne kočnice Lijevi točkovi 7000 *N*. Desni točkovi 8300 *N*.

Poluprikolica: Masa poluprikolice na prvoj osovini: 1250 *kg*. Masa poluprikolice na drugoj osovini: 1340 *kg*. Masa poluprikolice na trećoj osovini: 1560 *kg*.

Sile kočenja radne kočnice na prvoj osovini: Lijevi točkovi 3400 *N*.
Desni točkovi 3000 *N*.

Sile kočenja radne kočnice na drugoj osovini: Lijevi točkovi 3600 *N*.
Desni točkovi 3100 *N*.

Sile kočenja radne kočnice na trećoj osovini: Lijevi točkovi 3200 *N*.
Desni točkovi 4000 *N*

KOČIONI SISTEMI

Rješenje:

Tegljač - radna kočnica:

$$\textit{Koeficijent kočenja} = \frac{13500 + 15500 + 7500 + 8900}{(5900 + 2250) \cdot 10} \cdot 100 = 56\%$$

Izmjerena masa tegljača sa prikačenom poluprikolicom iznosi 8150 kg. Kako masa praznog tegljača iznosi 5900 kg (podatak iz saobraćajne dozvole), ostatak od 2250 kg predstavlja dio mase poluprikolice koja se oslanja na tegljač.

$$\textit{Razlika sila kočenja na prednjoj osovini} = \frac{15500 - 13500}{15500} \cdot 100 = 13\%$$

$$\textit{Razlika sila kočenja na zadnjoj osovini} = \frac{8900 - 7500}{8900} \cdot 100 = 16\%$$

Tegljač - pomoćna kočnica:

$$\textit{Koeficijent kočenja} = \frac{7000 + 8300}{(5900 + 2250) \cdot 10} \cdot 100 = 19\%$$

$$\textit{Razlika sila kočenja} = \frac{8300 - 7000}{8300} \cdot 100 = 16\%$$

KOČIONI SISTEMI

Poluprikolica - radna kočnica:

$$\textit{Koeficijent kočenja} = \frac{3400 + 3000 + 3600 + 3100 + 3200 + 4000}{(6400 - 2250) \cdot 10} \cdot 100 = 49\%$$

Izmjerena masa na osovinama poluprikolice iznosi 4150 kg. Kako ukupna masa prazne poluprikolice iznosi 6400 kg (podatak iz saobraćajne dozvole), ostatak od 2250 kg predstavlja dio mase poluprikolice koja se oslanja na tegljač.

$$\textit{Razlika sila kočenja na prvoj osovini} = \frac{3400 - 3000}{3400} \cdot 100 = 12\%$$

$$\textit{Razlika sila kočenja na drugoj osovini} = \frac{3600 - 3100}{3600} \cdot 100 = 14\%$$

$$\textit{Razlika sila kočenja na trećoj osovini} = \frac{4000 - 3200}{4000} \cdot 100 = 20\%$$

DISKUSIJA

- Pitanja

Hvala na pažnji!