

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



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



ZRAČNI KOČIONI SISTEMI

- ISPITIVANJE -

KOČENJE ZRAČNIM KOČIONIM SISTEMIMA

Sistem kočenja

Motorna i priključna vozila moraju imati odgovarajuće uređaje za zaustavljanje, kočioni sistem, kojim vozač može sigurno, brzo i djelotvorno usporiti ili zaustaviti vozilo, bez obzira na uslove vožnje (opterećenost i brzina vožnje, nagib puta i stanje puta), te osigurati vozilo u nepokretnom položaju na terenu s nagibom.

UOPŠTENO O KOČENJU

Kočnice jednog vozila čine ovi sistemi:

Pod kočnim sistemom iz stava (1) ovog člana podrazumijevaju se, na način predviđen ovim pravilnikom

- a) radna kočnica,
- b) pomoćna kočnica,
- c) parkirna kočnica,
- d) dopunska kočnica za dugotrajno usporavanje.

UOPŠTENO O KOČENJU

Kočnice jednog vozila čine ovi sistemi:

- **Radna kočnica** – zaustavlja ili usporava vozilo, bez obzira na uslove vožnje. Vozilo mora zadržati stabilnost. Radna kočnica je kontinuirana, djeluje na sve točkove i aktivira se nogom.
- **Pomoćna kočnica** – zaustavlja ili usporava vozilo u slučaju otkazivanja radne kočnice. Pomoćna kočnica ne mora biti zaseban sistem, dovoljan je i ispravan krug dvokružnih kočnica ili stupnjevana parking kočnica. Sila kočenja radne i pomoćne kočnice ne mora biti jednak – pomoćna kočnica može biti manje djelotvorna.

UOPŠTENO O KOČENJU

Teška teretna vozila mogu pored toga imati i:

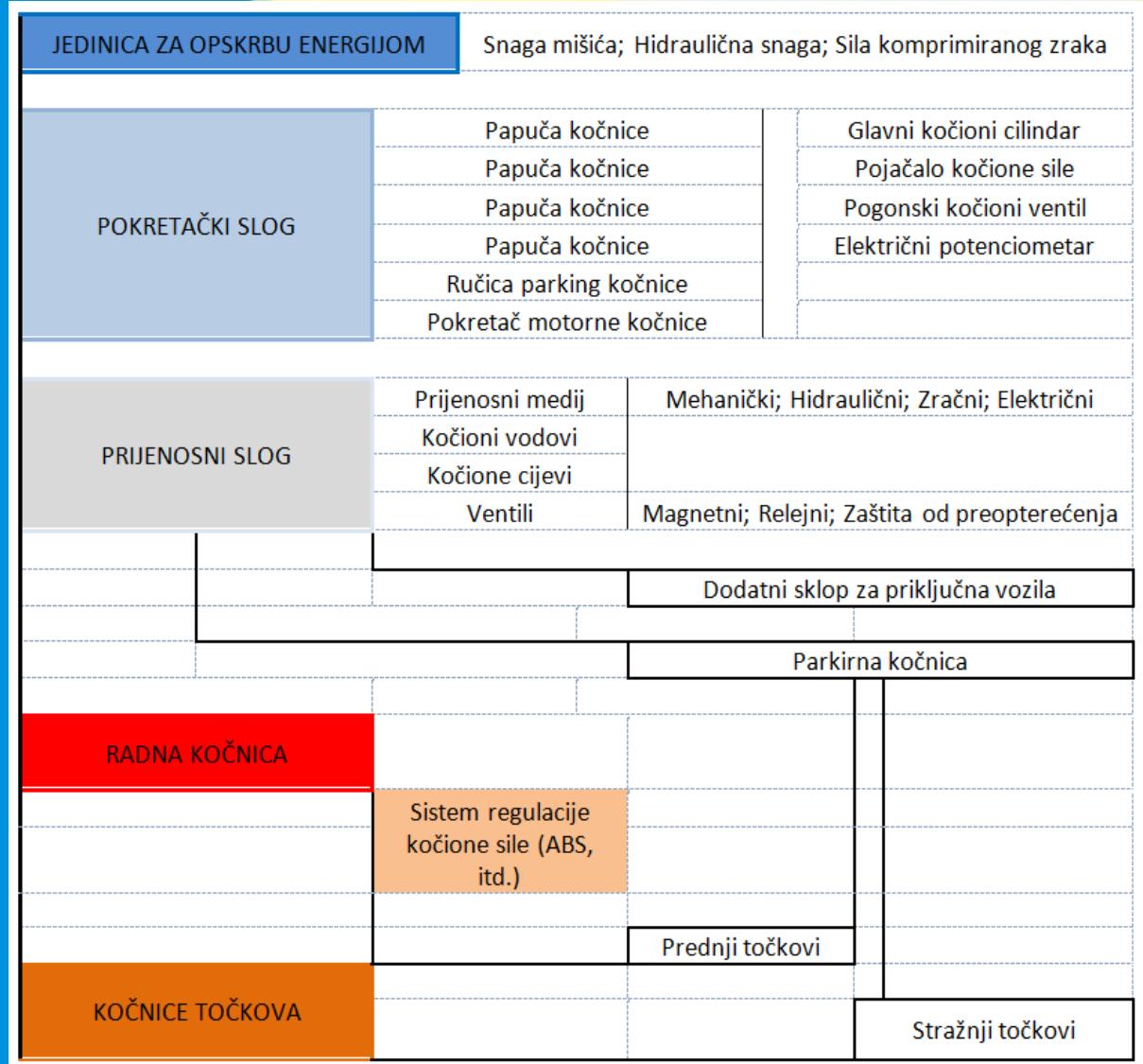
- **Parkirna kočnica** – osigurava vozilo u zakočenom položaju na terenu sa ili bez nagiba. Djeluje na točkove samo jedne osovine, obično zadnje. Iz sigurnosnih razloga prijenos sile kočenja je mehanički, a aktiviranje je izvedeno najčešće ručicom (ručna kočnica).
- **Usporivač – tzv. treća kočnica.** Dopunska kočnica za dugotrajno usporavanje vozila omogućava stvaranje i održavanje kočnog efekta bez znatnog smanjenja performansi u dovoljno dugom periodu vremena, i izvodi se na način da je vozač može aktivirati sa vozačkog mjesta pri čemu jedna njegova ruka mora ostati slobodna radi upravljanja vozilom".

Kočioni sistem čine:

- Jedinice za opskrbu energijom
- Pokretački i prijenosni slog
- Dodatni sklop za priključna vozila (automatska kočnica)
- Parkirna kočnica
- Radana kočnica
- Sistem regulacije kočione sile, npr. ABS
- Kočnice točkova (bubanj, disk).

UOPŠTENO O KOČENJU

Kočioni sistem čine:



UOPŠTENO O KOČENJU

Podjela kočionih sistema

Obzirom na konstruktivnu izvedbu, kočnice točkova mogu biti:

- Bubanj kočnice (čeljusne kočnice, kočnice s bubnjem)
- Disk kočnice (kočnice s pločom - desno)



UOPŠTENO O KOČENJU

Podjela kočionih sistema prema opskrbi energijom

- **Fizički** – nogu vozača proizvodi potrebnu silu koja se raspodjeljuje na svaki točak. Kako najveća ukupna kočna sila mora odgovarati maksimalnoj težini vozila, mora se pojačati mehanički i/ili hidrauličnim prijenosom.
- **Servo** – u slučaju da se potrebna kočiona sila ne može postići samo snagom mišića, mora se sila kočenja pojačati. Postoje različiti načini: podtlak usisne cijevi, komprimirani zrak, ... Pri kvaru uređaja za pojačanje sile kočenja ne smije se dogoditi da vozilo ostane bez mogućnosti kočenja – sila kočenja na pedali kočnice tada ne smije biti veća od 800 N.
- **S vanjskom energijom – zračne kočnice**. Pritiskom kočnice vozač upravlja veličinom pritiska zraka. Pritisak zraka kao vanjska energija djeluje na klipove radnih cilindara i proizvodi potrebnu kočionu silu.

UOPŠTENO O KOČENJU

PRAVILNIK

O IZMJENAMA I DOPUNAMA PRAVILNIKA O DIMENZIJAMA, UKUPNOJ MASI I OSOVINSKOM OPTEREĆENJU VOZILA,
O UREĐAJIMA I OPREMI KOJU MORAJU IMATI VOZILA I O OSNOVNIM UVJETIMA KOJE MORAJU ISPUNJAVATI UREĐAJI
I OPREMA U SAOBRAĆAJU NA CESTAMA

Član 45.

- 1)Važeća klasifikacija primjenjivaće se na vozila koja su već registravana u Bosni i Hercegovini, kao i na vozila koja će se prvi put registrirati, a u trenutku proizvodnje su prema istoj klasifikovana.
- 2)Nova klasifikacija koja je data u Prilogu 1. ovog pravilnika postaje prilog 6. Pravilnika o dimenzijama, ukupnoj masi i osovinskom opterećenju vozila, o uređajima i opremi koju moraju imati vozila i o osnovnim uvjetima koje moraju ispunjavati uređaji i oprema u prometu na cestama i čini njegov sastavni dio, primjenjuje se na vozila koja se prvi put registriraju u Bosni i Hercegovini, a u trenutku proizvodnje su prema njoj klasifikovana (podatak iz izjave o usklađenosti "COC dokument - Certificate of Conformity" dokumenta, odnosno potvrde proizvođača).
- 3)Nova klasifikacija iz stava (2) ovog člana primjenjuje se za sva vozila koja se prvi put registriraju u Bosni i Hercegovini počevši od 01.11.2019. godine.
- 4)Klasifikacija iz stava (2) ovog člana primjenjuje se i na vozila kategorija R i S koja se prvi put registriraju u Bosni i Hercegovini.

VRSTE VOZILA

1. MOTOCIKLI, TRICIKLI I ČETVEROCIKLI

Vozila kategorije L: motorna vozila na dva ili tri točka, kao i četverocikli.

Dvostruki točkovi: podrazumijeva dva točka ugrađena na istu osovinu koji se smatraju jednim točkom, pri čemu je udaljenost središta njihovih područja dodira s tlom jednak ili manja od 460 mm;

Vozila kategorije L se dijele u sljedeće kategorije, potkategorije i pot-potkategorije:

Kategorija	Naziv kategorije	Opći kriteriji za razvrstavanje
L1e-L7e	Sva vozila kategorije L	(1) dužina \leq 4 000 mm ili \leq 3 000 mm za vozilo L6e-B ili \leq 3 700 mm za vozilo L7e-C, i (2) širina \leq 2 000 mm ili \leq 1 000 mm za vozilo L1e ili \leq 1 500 mm za vozilo L6e-B ili L7e-C i (3) visina \leq 2 500 mm

VRSTE VOZILA

Vozila kategorije L se dijele u sljedeće kategorije, potkategorije i pot-potkategorije:

Kategorija	Naziv kategorije	Opći kriteriji za razvrstavanje
L1e	Moped	(4) dva točka i motorni pogon i (5) radna zapremina motora $\leq 50 \text{ cm}^3$, ako je dio konfiguracije pogona vozila motor s unutarnjim sagorijevanjem s vanjskim izvorom paljenja, i (6) najveća konstrukcijski određena brzina vozila $\leq 45 \text{ km/h}$, i (7) najveća trajna nazivna ili neto snaga ⁽¹⁾ $\leq 4\,000 \text{ W}$, i (8) najveća dozvoljena masa = najveća tehnički dozvoljena masa deklarisana od strane proizvođača ili manja od nje u skladu sa propisima u BiH, i
Potkategorije	Naziv potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u potkategorije
L1e-A	Moped niskih performansi	(9) bicikli, konstruisani za upotrebu pedala, opremljeni pomoćnim pogonom, čija je glavna namjena pomoći pri pogonu na pedale, i (10) doprinos (izlazna snaga), pomoćnog pogonskog agregata se prekida pri brzini vozila $\leq 25 \text{ km/h}$, i (11) najveća trajna nazivna ili neto snaga ⁽¹⁾ $\leq 1\,000 \text{ W}$, a u slučaju elektromotora kao pomoćnog pogonskog agregata najveća trajna nazivna snaga $> 250 \text{ W}$ i $\leq 1\,000 \text{ W}$, i (12) bicikl s motorom s tri ili četiri točka, koji ispunjava posebne dodatne kriterije za razvrstavanje u potkategorije od (9) do (11), smatra se tehnički ekvivalentom vozilu L1e-A na dva točka.
L1e-B	Moped	(9) sva druga vozila kategorije L1e, koje nije moguće razvrstati u skladu s kriterijima od (9) do (12) za vozilo L1e-A.

VRSTE VOZILA

Vozila kategorije L se dijele u sljedeće kategorije, potkategorije i pot-potkategorije:

Kategorija	Naziv kategorije	Opći kriteriji za razvrstavanje
L2e	Laki tricikl -Moped na tri točka	(4) tri točka i motorni pogon, i (5) radna zapremina motora $\leq 50 \text{ cm}^3$, ako je dio konfiguracije pogona vozila motor s unutarnjim sagorijevanjem s vanjskim izvorom paljenja, odnosno $\leq 500 \text{ cm}^3$ u slučaju motora sa samopaljenjem, i (6) najveća konstrukcijski određena brzina vozila $\leq 45 \text{ km/h}$, i (7) najveća trajna nazivna ili neto snaga ⁽¹⁾ $\leq 4\,000 \text{ W}$, i (8) masa vozila u voznom stanju $\leq 270 \text{ kg}$, i (9) opremljen najviše sa dva sjedišta, uključujući sjedište vozača, i
Potkategorije	Naziv potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u potkategorije
L2e-P	Putnički laki tricikl-putnički moped na tri točka	(10) vozilo L2e osim vozila koja ispunjavaju posebne kriterije za razvrstavanje u potkategoriju L2e-U.
L2e-U	Teretni laki tricikl-teretni moped na tri točka	(10) isključivo konstruiran za prijevoz tereta s otvorenom ili zatvorenom, pretežno ravnom i vodoravnom površinom za utovar, koji ispunjava sljedeće kriterije: (a) dužina _{tovarnog prostora} X širina _{tovarnog prostora} $\geq 0,3 \times$ dužina _{vozilo} X širina _{vozilo} ili (b) površina tovarnog prostora, kako je određena gore, koja se upotrebljava za ugradnju mašina i/ili opreme, i (c) sa tovarnim prostorom koji je krutom pregradom odvojeno od prostora za putnike, i (d) površina tovarnog prostora može prenosi najmanju zapremninu koja odgovara kocki sa stranicom od 600 mm.

VRSTE VOZILA

Vozila kategorije L se dijele u sljedeće kategorije, potkategorije i pot-potkategorije:

Kategorija	Naziv kategorije	Opći kriteriji za razvrstavanje
L3e ⁽²⁾	Motocikl	(4) dva točka i motorni pogon, i (5) najveća dozvoljena masa = najveća tehnički dozvoljena masa deklarisana od strane proizvođača ili manja od nje u skladu sa propisima u BiH, i (6) vozilo na dva točka koje ne može biti razvrstano kao vozilo kategorije L1e.
Potkategorije	Naziv potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u potkategorije
L3e-A1	Motocikl male snage	(7) radna zapremina motora $\leq 125 \text{ cm}^3$, i (8) najveća trajna nazivna ili neto snaga ⁽¹⁾ $\leq 11 \text{ kW}$, i (9) omjer snaga ⁽¹⁾ /masa vozila u voznom stanju $\leq 0,1 \text{ kW/kg}$.
L3e-A2	Motocikl srednje snage	(7) najveća trajna nazivna ili neto snaga ⁽¹⁾ $\leq 35 \text{ kW}$, i (8) omjer snaga ⁽¹⁾ /masa vozila u voznom stanju $\leq 0,2 \text{ kW/kg}$, i (9) nije izvedeno iz vozila sa motorom snage veće od njegove dvostrukе snage ⁽¹⁾ , i (10) vozilo L3e koje se ne može razvrstati prema dodatnim kriterijima (7), (8) i (9) vozila L3e-A1 za razvrstavanje u potkategorije.
L3e-A3	Motocikl velike snage	(7) sva druga vozila L3e, koje nije moguće razvrstati u potkategorije L3e-A1 ili L3e-A2.

VRSTE VOZILA

Vozila kategorije L se dijele u sljedeće kategorije, potkategorije i pot-potkategorije:

Pot-potkategorija	Naziv pot-potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u pot-potkategorije vozila
L3e-AxE (x=1, 2 ili 3)	Motocikl "Enduro"	<ul style="list-style-type: none"> (a) visina sjedišta ≥ 900 mm, i (b) najmanja udaljenost od tla (klirens) ≥ 310 mm, i (c) ukupni omjer prijenosa u najvišem stepenu prijenosa (primarni omjer prijenosa \times sekundarni omjer prijenosa u najvišem stepenu prijenosa \times konačni prenosni omjer pogona) $\geq 6,0$ i (d) masa vozila u voznom stanju uvećana za masu pogonskih baterija (akumulatora), u slučaju električnog ili hibridnog električnog pogona ≤ 140 kg, i (e) nema sjedišta za putnika.
L3e-AxT (x=1, 2 ili 3)	Motocikl "Trial"	<ul style="list-style-type: none"> (a) visina sjedišta ≤ 700 mm, i (b) najmanja udaljenost od tla (klirens) ≥ 280 mm i (c) kapacitet rezervoara za gorivo ≤ 4 litre, i (d) ukupni omjer prijenosa u najvišem stepenu prijenosa (primarni omjer prijenosa \times sekundarni omjer prijenosa u najvišem stepenu prijenosa \times konačni prenosni omjer pogona) $\geq 7,5$ i (e) masa vozila u voznom stanju ≤ 100 kg i (f) nema sjedišta za putnika.

VRSTE VOZILA



Vozila kategorije L se dijele u sljedeće kategorije, potkategorije i pot-potkategorije:

Kategorija	Naziv kategorije	Opći kriteriji za razvrstavanje
L4e	Motocikl sa bočnom prikolicom	(4) na osnovu vozila, koje ispunjava kriterije za razvrstavanje u kategoriju i potkategorije vozila L3e, i (5) osnovno vozilo na motorni pogon opremljeno jednom bočnom prikolicom, i (6) najviše četiri sjedišta, uključujući sjedišta vozača, i (7) najviše dva sjedišta za putnike u bočnoj prikolici, i (8) najveća dozvoljena masa = najveća tehnički dozvoljena masa deklarisana od strane proizvođača ili manja od nje u skladu sa propisima u BiH.

VRSTE VOZILA



Vozila kategorije L se dijele u sljedeće kategorije, potkategorije i pot-potkategorije:

Kategorija	Naziv kategorije	Opći kriteriji za razvrstavanje
L5e	Tricikl	(4) tri točka i motorni pogon, i (5) masa vozila u voznom stanju $\leq 1\ 000$ kg, i (6) vozilo na tri točka koje ne može biti razvrstano kao vozilo L2e, i
Potkategorije	Naziv potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u potkategorije
L5e-A	Putnički tricikl	(7) vozilo L5e drukčije od onih koja ispunjavaju posebne kriterije za razvrstavanje za vozilo L5e-B, i (8) s najviše pet sjedišta uključujući sjedište vozača.
L5e-B	Teretni tricikl	(7) konstruisano za prijevoz tereta sa zatvorenim prostorom za smještaj vozača i putnika kome se može pristupiti sa najviše tri strane, i (8) opremljeno najviše sa dva sjedišta uključujući sjedište vozača, i (9) isključivo konstruisano za prijevoz tereta s otvorenom ili zatvorenom, pretežno ravnom i vodoravnom površinom za utovar, koje ispunjava sljedeće kriterije: (a) $dužina_{tovarnog\ prostora} \times širina_{tovarnog\ prostora} \geq 0,3 \times dužina_{vozilo} \times širina_{vozilo}$, ili (b) površina tovarnog prostora, kako je određena gore, koja se upotrebljava za ugradnju mašina i/ili opreme, i (c) sa tovarnim prostorom koji je krutom pregradom odvojen od prostora za putnike, i (d) površina tovarnog prostora koja može prenositi najmanju zapreminu koja odgovara kocki sa stranicom od 600 mm.

VRSTE VOZILA



Vozila kategorije L se dijele u sljedeće kategorije, potkategorije i pot-potkategorije:

Kategorija	Naziv kategorije	Opći kriteriji za razvrstavanje
L6e	Laki četverocikl	(4) četiri točka i motorni pogon, i (5) najveća konstrukcijski određena brzina vozila $\leq 45 \text{ km/h}$, i (6) masa vozila u voznom stanju $\leq 425 \text{ kg}$, i (7) radna zapremina motora $\leq 50 \text{ cm}^3$, ako je motor s unutarnjim sagorijevanjem s vanjskim izvorom paljenja, odnosno $\leq 500 \text{ cm}^3$ ako je motor sa samopaljenjem dio pogonskog sistema vozila, i (8) opremljen najviše sa dva sjedišta, uključujući sjedište vozača, i
Potkategorije	Naziv potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u potkategorije
L6e-A	Laki četverocikl	(9) vozilo L6e koje ne ispunjava posebne zahtjeve za razvrstavanje za vozilo L6e-B, i (10) najveća trajna nazivna ili neto snaga ⁽¹⁾ $\leq 4\,000 \text{ W}$.
L6e-B	Zatvoreni laki četverocikl	(9) zatvoren prostor za vozača i putnike dostupan s najviše tri strane, i (10) najveća trajna nazivna ili neto snaga ⁽¹⁾ $\leq 6\,000 \text{ W}$, i

VRSTE VOZILA

Vozila kategorije L se dijele u sljedeće kategorije, potkategorije i pot-potkategorije:

Pot-potkategorija	Naziv pot-potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u pot-potkategorije osim kriterija za potkategoriju vozila L6e-BU
L6e-BP	Putnički zatvoreni laki četverocikl	(11) vozilo L6e-B uglavnom konstruisano za prijevoz putnika, i (12) vozilo L6e-B drukčije od onih koja ispunjavaju posebne kriterije za razvrstavanje za vozilo L6e-BU.
L6e-BU	Teretni zatvoreni laki četverocikl	(11) isključivo konstruisano za prijevoz tereta s otvorenom ili zatvorenom, pretežno ravnom i vodoravnom površinom za utovar, koje ispunjava sljedeće kriterije: (a) dužina $tovarnog\ prostora \times širina_{tovarnog\ prostora} \geq 0,3 \times dužina_{vozila} \times širina_{vozila}$ ili (b) površina tovarnog prostora, kako je određena gore, koja se upotrebljava za ugradnju mašina i/ili opreme, i (c) tovarni prostor krutom pregradom odvojen od prostora za putnike, i (d) površina tovarnog prostora koja može prenositi najmanju zapreminu koja odgovara kocki sa stranicom od 600 mm.

VRSTE VOZILA

Vozila kategorije L se dijele u sljedeće kategorije, potkategorije i pot-potkategorije:

Kategorija	Naziv kategorije	Opći kriteriji za razvrstavanje
L7e	Četverocikl	(4) četiri točka i motorni pogon, i (5) masa vozila u voznom stanju: (a) ≤ 450 kg, u slučaju vozila namijenjenog za prijevoz putnika, (b) ≤ 600 kg, u slučaju vozila namijenjenog za prijevoz tereta, i (6) vozilo L7e koje ne može biti razvrstano kao vozilo L6e, i
Potkategorije	Naziv potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u potkategorije
L7e-A	Četverocikl	(7) vozilo L7e koje ne ispunjava posebne zahtjeve za razvrstavanje za vozilo L7e-B ili L7e-C, i (8) vozilo konstruisano samo za prijevoz putnika, i (9) najveća trajna nazivna ili neto snaga ⁽¹⁾ ≤ 15 kW, i
Pot-potkategorije	Naziv pot-potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u pot-potkategoriju
L7e-A1	Četverocikl A1	(10) najviše dva sjedišta u obliku sedla ⁽³⁾ , uključujući sjedište za vozača, i (11) ručka za upravljanje
L7e-A2	Četverocikl A2	(10) vozilo L7e-A koje ne ispunjava posebne zahtjeve za razvrstavanje za vozilo L7e-A1, i (11) najviše dva sjedišta koja nisu u obliku sedla ⁽³⁾ , uključujući sjedište za vozača.

VRSTE VOZILA



Vozila kategorije L se dijele u sljedeće kategorije, potkategorije i pot-potkategorije:

Potkategorije	Naziv potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u potkategorije
L7e-B	Terenski četverocikl	(7) vozilo L7e koje ne ispunjava posebne zahtjeve za razvrstavanje za vozilo L7e-C, i (8) klirens ≥ 180 mm, i
Pot-potkategorije	Naziv pot-potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u pot-potkategoriju
L7e-B1	Terenski četverocikl B1	(9) najviše dva sjedišta u obliku sedla, uključujući sjedište za vozača, i (10) opremljeno ručkom za upravljanje, i (11) najveća konstrukcijski određena brzina ≤ 90 km/h, i (12) omjer razmaka osovina i klirensa ≤ 6 .
L7e-B2	Terenski četverocikl B2	(9) vozilo L7e-B, koje se ne može razvrstati u pot-potkategoriju L7e-B1, i (10) najviše tri sjedišta koja nisu u obliku sedla od kojih su dva postavljena uporedno, uključujući sjedište za vozača, i (11) najveća trajna nazivna ili neto snaga ⁽¹⁾ ≤ 15 kW, i (12) omjer razmaka osovina i klirensa ≤ 8 .

VRSTE VOZILA



Vozila kategorije L se dijele u sljedeće kategorije, potkategorije i pot-potkategorije:

Potkategorije	Naziv potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u potkategorije
L7e-C	Zatvoreni četverocikl	(7) vozilo L7e koje ne ispunjava posebne zahtjeve za razvrstavanje za vozilo L7e-B, i (8) najveća trajna nazivna ili neto snaga ⁽¹⁾ $\leq 15 \text{ kW}$, i (9) najveća konstrukcijski određena brzina $\leq 90 \text{ km/h}$, i (10) zatvoren prostor za vozača i putnike dostupan s najviše tri strane, i
Pot-potkategorije	Naziv pot-potkategorije	Dodatni kriteriji za razvrstavanje u pot-potkategorije osim kriterija za potkategoriju vozila L7e-C
L7e-CP	Putnički zatvoreni četverocikl	(11) vozilo L7e-C koje ne ispunjava posebne zahtjeve za razvrstavanje u pot-potkategorije L7e-CU, i (12) najviše četiri sjedišta koja nemaju oblik sedla, uključujući sjedište za vozača.
L7e-CU	Teretni zatvoreni četverocikl	(11) isključivo konstruisano za prijevoz tereta s otvorenom ili zatvorenom, pretežno ravnom i vodoravnom površinom za utovar, koje ispunjava sljedeće kriterije: a) dužina _{tovarnog prostora} \times širina _{tovarnog prostora} $\geq 0,3 \times$ dužina _{vozila} \times širina _{vozila} ili b) površina tovarnog prostora, kako je određena gore, koja se upotrebljava za ugradnju mašina i/ili opreme, i c) tovarni prostor krutom pregradom odvojen od prostora za putnike, i d) površina tovarnog prostora koja može prenositi najmanju zapreminu koja odgovara kocki sa stranicom od 600 mm, i (12) najviše dva sjedišta koja nemaju oblik sedla uključujući sjedište za vozača.

UOPŠTENO O KOČENJU

Zakonski propisi

Skup motokultivatora

Na skupu motokultivatora i priključnog vozila mora biti izведен kočni sistem koji se može aktivirati tokom kretanja skupa i koji djeluje na sve točkove najmanje jedne osovine, bilo motokultivatora, bilo priključnog vozila.

Vozač mora moći aktivirati kočni sistem sjedeći na mjestu za vozača, držeći pri tome barem jednu ruku na komandi upravljača u svrhu upravljanja skupom. Mora biti omogućeno postepeno mijenjanje kočnog dejstva, odnosno vozač mora u bilo kome trenutku imati mogućnost da djelujući na komandu dovoljno precizno podešava (povećava ili smanjuje) kočnu silu. Kočna sila mora biti ravnomjerno raspoređena na lijeve i desne točkove iste osovine.

Pri ispitivanju efikasnosti kočnog sistema skupa (skup motokultivatora - motokultivator s priključnim vozilom) na način opisan u stavu (9) člana 159. ovog Pravilnika mora biti postignuto usporenje od najmanje $2,0 \text{ m/s}^2$.

UOPŠTENO O KOČENJU

Zakonski propisi

Propisani kočioni uređaji

- Vozila klase M i N moraju biti opremljena s dva neovisna sistema kočenja (radnom i parkirnom kočnicom), ili jednim sistemom s dva poslužna sloga (neovisan jedan o drugom, svaki slog mora djelovati i ako drugi ispadne u slučaju kvara).
- Jedan od kočionih sistema mora imati mehanički prijenos s mogućnošću osiguravanja vozila u zakočenom položaju (parkirna). Ako se mogu kočiti više od dva točka, dopušta se korištenje zajedničkih kočionih površina i zajedničkog mehaničkog prijenosnog sloga.
- Vozila klase M2/3 i N2/3 s najmanjom brzinom većom od 60 km/h moraju biti opremljena s ABS.

UOPŠTENO O KOČENJU

Zakonski propisi

Usporivač

- Vozila klase M3 osim gradskih autobusa i N3 moraju imati kočioni sistem za dugotrajno kočenje – usporivač. Usporivač mora biti sposoban ograničiti brzinu vozila na 30 km/h na putu s nagibom od 7% i u dužini od 6 km.

UOPŠTENO O KOČENJU

Zakonski propisi

Koeficijent kočenja k

- Brzina vozila ovisi o djelotvornosti kočionog sistema, tj. o što kraćem zaustavnom putu vozila uz zadržanu poprečnu stabilnost. Kočionim uređajem prisilno se zaustavljuju točkovi, pa se povećavaju sile trenja između točkova i površine ceste. Te sile ne smiju prijeći granične vrijednosti jer se proklizavanjem točkova gubi upravljivost vozila.
- Djelotvornost kočionog sistema opisuje se omjerom usporenja vozila i gravitacije, tzv. Koeficijentom kočenja ili kočionim koeficijentom k :

UOPŠTENO O KOČENJU

Zakonski propisi

Koeficijent kočenja k

$$k = \left(\frac{a}{g} \right) \times 100 = \left(\frac{F_k}{G} \right) \times 100\%$$

- Usporenje vozila ($\frac{m}{s^2}$)
- g – gravitacija – $9.81 \frac{m}{s^2}$ – ubrzanje sile teže
- F_k - sila kočenja (N)
- G – masa vozila (N)
- Propisima se predviđaju minimalne vrijednosti kočionog koeficijenta za pojedine kategorije cestovnih vozila i dopuštene maksimalne vrijednosti sila aktiviranja kočnica

UOPŠTENO O KOČENJU

Zakonski propisi

KATEGORIJA VOZILA	RADNO KOČENJE			POMOĆNO KOČENJE		
	Koeficijent kočenja	Sila aktiviranja		Koeficijent kočenja	Sila aktiviranja	
		Nožno aktiviranje	Ručno aktiviranje		Nožno aktiviranje	Ručno aktiviranje
	$z \geq [\%]$	F≤[daN]	F≤[daN]	$z \geq [\%]$	F≤[daN]	F≤[daN]
L1, L2, L6	40 (35 ¹) ¹ - Odnosi se na vozilo prvi put registrovano u BiH prije 11. aprila 2007. godine.)	50	20 (25 ¹)	20	50	20
L3, L4, L5, L7	45 (35 ¹)	50	20 (25 ¹)	20	50	20
M1	50	50	-	20	50	40
M2, M3	50	70	-	20	70	60
N1, N2, N3	45	70	-	20	70	60
O1, O2, O3, O4	45	pk≤6,5 bar	-	-	-	-
Traktori	25	60	40	15	60	40
Traktorske prikolice	25	-	-	-	-	-

UOPŠTENO O KOČENJU

Osnove o zračnim kočnicama

- Kočenje komprimovanim zrakom je zamijenilo kočnice koje su radile na principu vakuma. Desilo se to u periodu nestajanja parnih motora i uvođenja dizel motora. Jer uz dizel motore nisu mogle dalje biti korištene vakuum pumpe, nego je ekonomičnije bilo iskoristiti pumpe za kočenje komprimovanim zrakom sa njegovom velikom snagom.
- Inžinjeri za razvoj teških teretnih vozila su prihvatili da je bolje koristiti izvor komprimiranog zraka za kočenje, uopšteno sa pritiskom od oko 700 kN/m^2 ili više, nego izvor vakuma sa pritiskom ispod atmosferskog. Viši radni pritisak kočnica je omogućio smanjenje u veličinama komponenti sistema kočenja uz brže aktiviranje i otpuštanje samih kočnica.
- Zadnjih godina rad teških teretnih vozila je sve opterećeniji, kako po pitanju stalnog povećanja ukupne dopuštene mase, tako i po pitanju ostvarene krajnje brzine.
- Sve ovo je vodilo ka povećanju sofisticiranog inženjeringu u sistemu zračnih kočnica, uz istovremeno zadovoljenje sve strožih direktiva EC. Ovo ukazuje i da je tehnologija zračnih kočnica postala zaseban dio konstruiranja motornih vozila.

UOPŠTENO O KOČENJU

Prednosti zračnih kočnica

- Za sva vozila koja koriste zračni kočioni sistem, bilo srednja ili teška teretna vozila, može se reći da zračne kočnice nude sljedeće prednosti:
 - Kao radni medijum zrak ne košta ništa i uvijek je na raspolaganju
 - Sistem će tolerisati izvjesnu količinu curenja zraka bez da kompletno otkaže
 - Velike radne sile za širenje kočionih papuča mogu se lako generirati
 - Dobava komprimiranog zraka je podesan izvor energije i za rad pomoćnih uređaja na vozilu.

UOPŠTENO O KOČENJU

Osnovno uređenje zračnih kočnica

- Instalacije zračnih kočnica na teretnim vozilima čini stvarna snaga za razliku od kočionih sistema sa pomoćnim uređajima.
- Ovo iz razloga jer nema direktnе veze, ni mehaničke niti hidraulične, između kočione pedale i kočionih komora točka, iako je vozaču omogućen izvjestan stepen osjećaja vezanog za sistem pritiska zraka tokom kočenja.
- Funkcije zračnog kočionog sistema su da komprimira, pohrani, izmjeri i dostavi volumen zraka pod pritiskom do aktiviranih kočionih komora na točku.

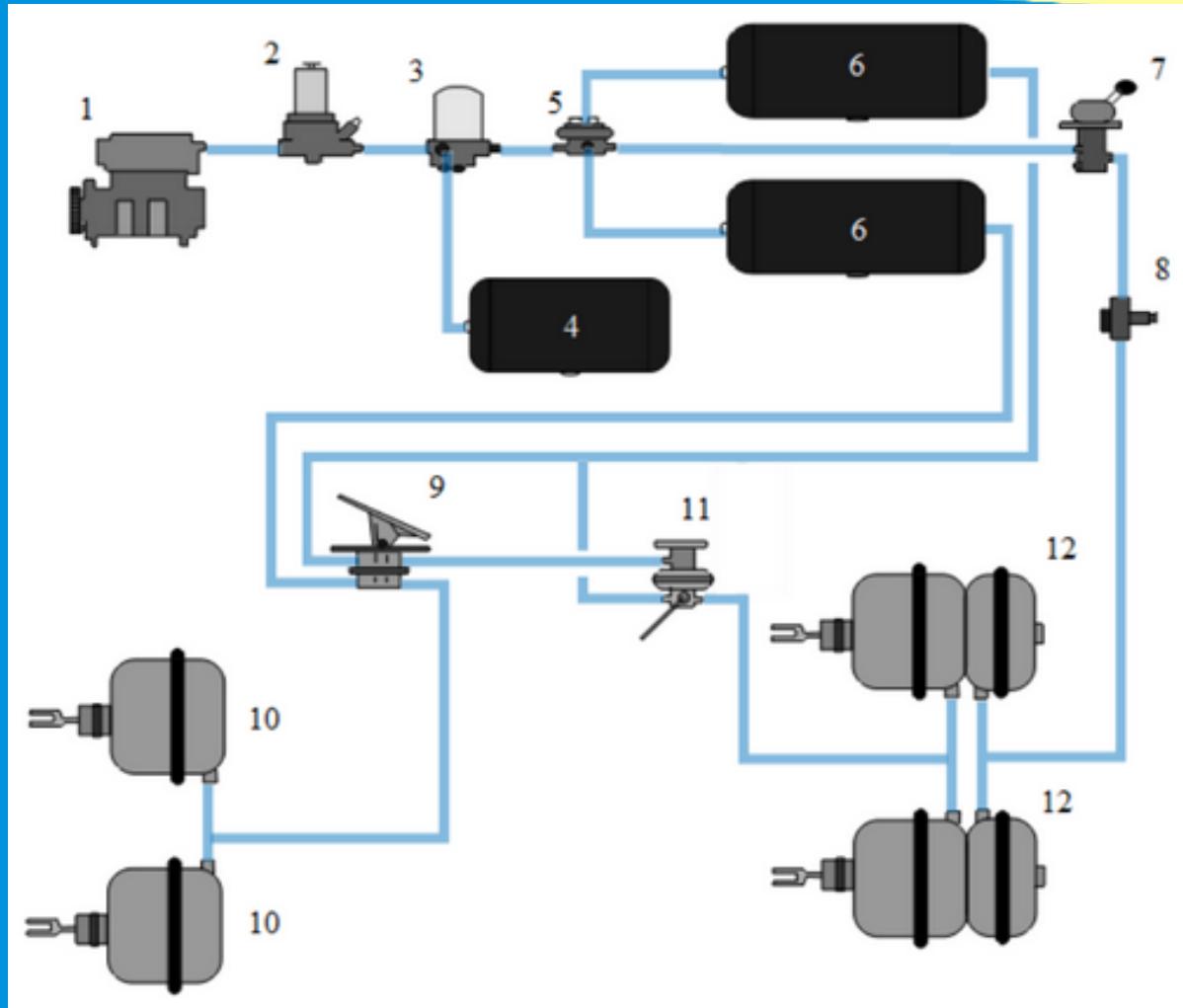
UOPŠTENO O KOČENJU

Komponente zračnog kočionog sistema se najčešće razmatraju pod slijedećim elementima:

- Kompresija i pohrana
- Kontrola sistema
- Aktiviranje sistema

Zračni kočioni sistem instaliran u modernim teškim teretnim vozilima mora biti dizajniran da zadovolji pravilnike i zahtjeve EC Direktiva. Jedan rezultat toga je zadovoljenje dual kružnog kočionog sistema za strogo teška teretna vozila, koji je tokom sredine 1960 godina uveden, a potom deset godina kasnije postao i obavezan. Na primjer, nožna radna kočnica na vozilu sa šest točkova je podijeljena na prednju radnu kočnicu koja je operativna na kočionim sklopovima prednje osovine, i zadnja radna kočnica koja je operativna na prednjim i zadnjim kočionim sklopovima zadnje osovine, kako se vidi na slici

UOPŠTENO O KOČENJU

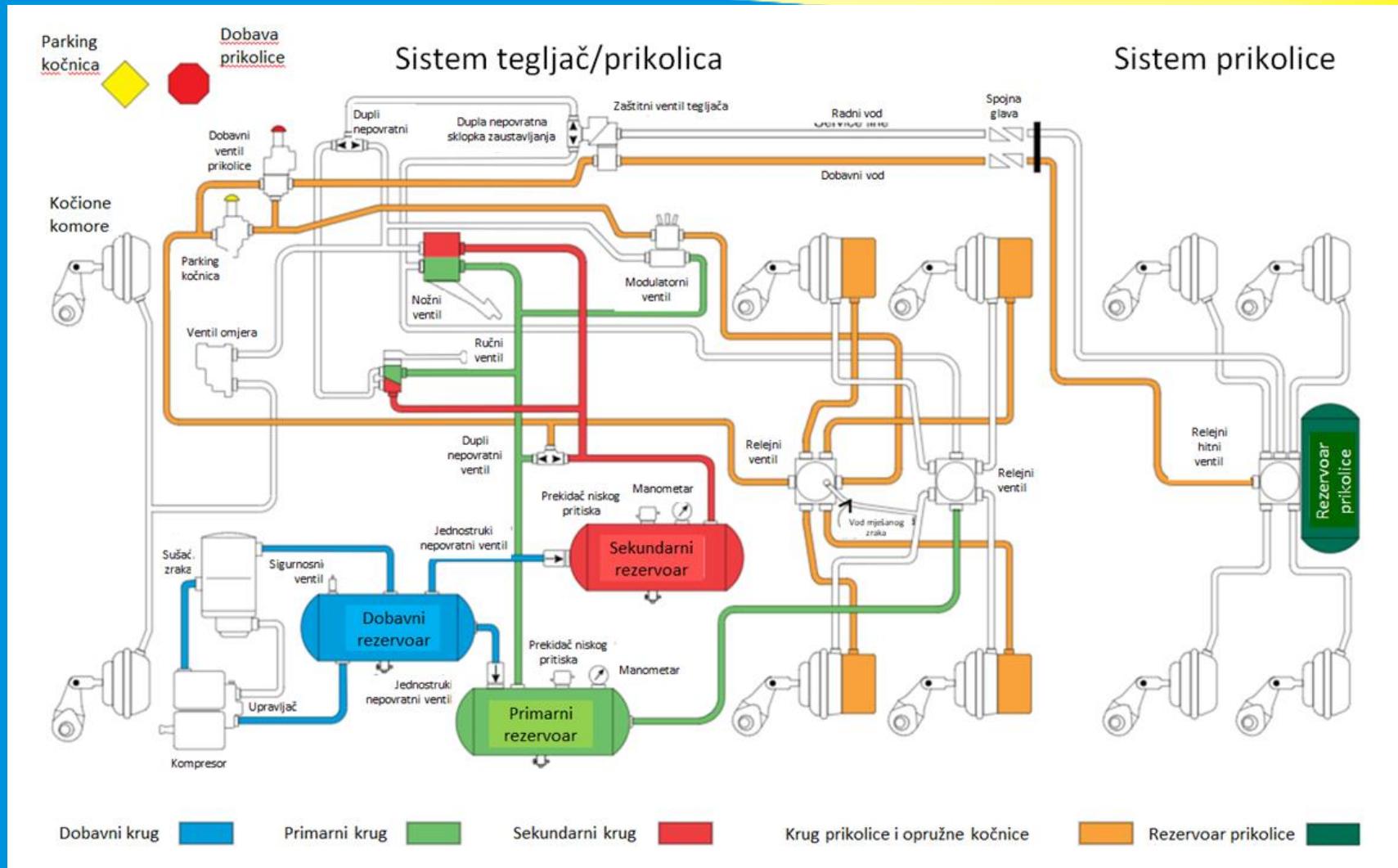


Legenda:

- 1 – kompresor zraka
- 2 – regulator pritiska
- 3 – grijač zraka
- 4 – rezervoar
- 5 – četverokanalni ventil
- 6 – rezervoari komprimiranog zraka
- 7 – ručna kočnica
- 8 – regulator pritiska
- 9 – kočiona papuča s ventilom za regulaciju pritiska
- 10 – prednje kočione komore
- 11 – regulator pritiska
- 12 – zadnje kočione komore

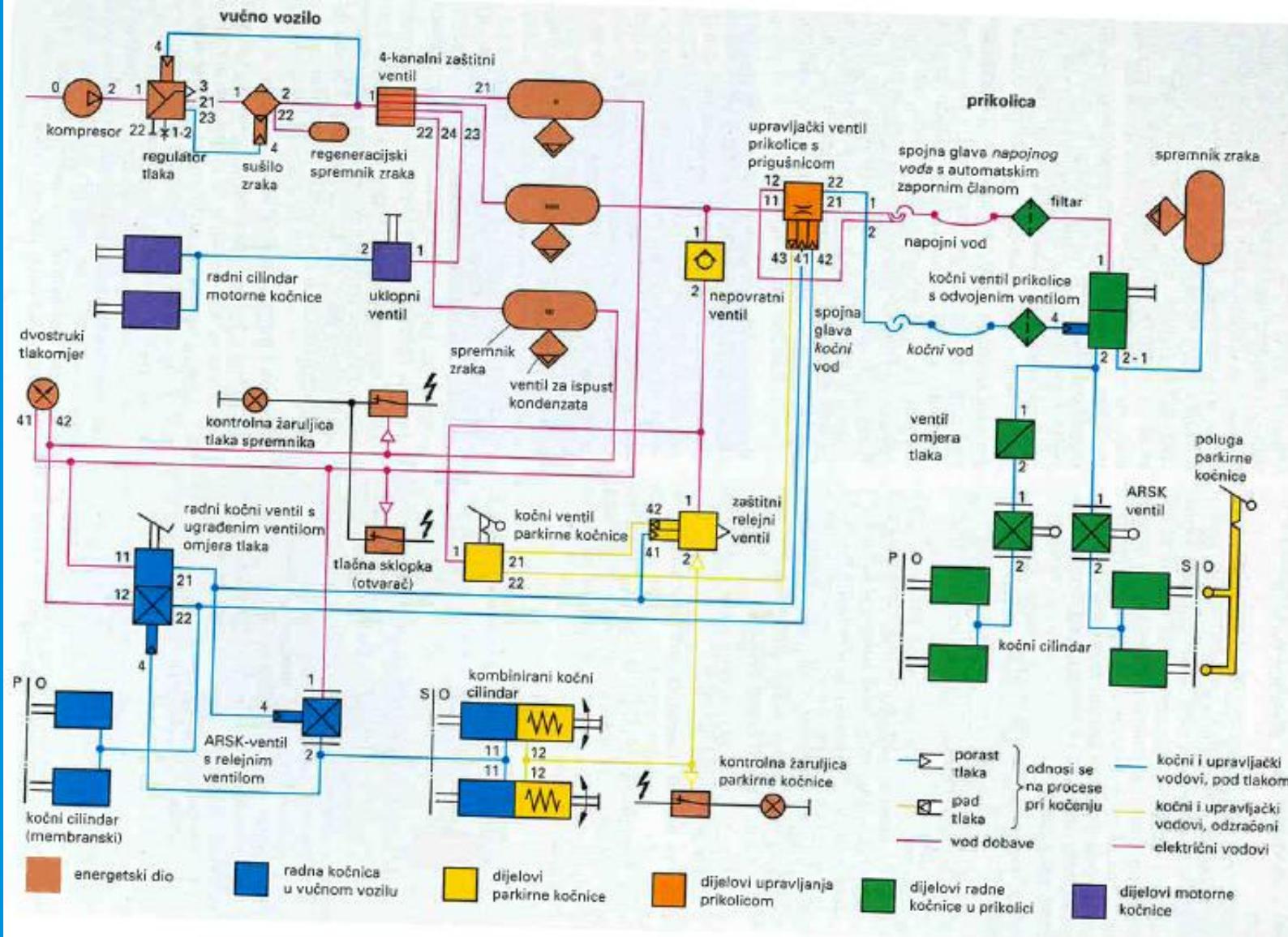
Raspored elemenata zračnih kočnica

UOPŠTENO O KOČENJU



Slika . Tipični dual kružni zračni kočioni sistem za tegljač i prikolicu

UOPŠTENO O KOČENJU



Slika .
Prikazuje jedan dvokružni dvovodni pneumatski sistem kočenja u saglasnosti sa smjernicama EU: Sistemi kočenja.

Sklopovi iste skupine uređaja su jednake boje.

UOPŠTENO O KOČENJU

Skupina uređaja:

- **Energetski blok** (sistem za dovod komprimiranog zraka) – kompresor, regulator pritiska, separator, regeneracijski spremnik, odnosno pumpa protiv smrzavanja, četverokružni zaštitni ventil, 3 spremnika s ventilima za odvod kondenzata, pokazivač pritiska i signalni (upozoravajući) uređaj pritiska;
- **Dvokružni sistemi radne kočnice vučnog vozila** – radni kočioni ventil s ventilom omjera pritiska, automatski regulator kočenja u ovisnosti o opterećenju (ARSK) s relejnim ventilom, kombi kočioni cilindar s membranskim dijelom za stražnju osovinu, membranski cilindar za prednju osovinu;
- **Parkirna i pomoćna kočnica** – parkirni ventil, relejni ventil sa zaštitom od preopterećenja, kombi kočioni cilindar s opružnim dijelom za stražnju osovinu;

UOPŠTENO O KOČENJU

Skupina uređaja:

- **Upravljački uređaj prikolice** – upravljački ventil prikolice, spojne glave napojnog i kočionog voda;
- **Dvovodni kočioni sistem prikloice** – napojni i kočioni vod, kočioni ventil prikolice, ARSK prikolice, kočioni cilindar;
- Usporivač – uklopni ventil, radni cilindar s ispušnim zaklopkama i sloganom za pomicanje zupčaste letve;
- **Parkirna kočnica prikolice (mehanička)** – ručica parkirne kočnice, polužje parkirne kočnice, poluge na kočnicama točkova.

UOPŠTENO O KOČENJU

Kočenje

- Radni kočioni ventil zatvara izlaze i otvara ulaze (priključci 11 i 12). Silom na papuču kočnice upravlja se veličinom pritiska u upravljačkom vodu ka ARSK (priključak radnog ventila 21 na priključak ARSK 4). ARSK upravlja svojim relejnim ventilom koji, ovisno o jakosti kočenja i opterećenju vozila, puni membranske cilindre stražnje osovine (priključak 2 prema 11).
- Prednja osovina dobiva kočioni pritisak s radnog kočionog ventila (priključak 22) koji se integriranim ventilom omjera pritiska prilagođava proporcionalno opterećenju vozila istodobno, s priključaka radnog kočionog cilindra 21 i 22 vodi se pritisak na upravljačke priključke 41 i 42 upravljačkog ventila prikolice.
- Kad je prikolica prikopčana, kočioni vod joj se dozirano puni zrakom i kočnice prikolice počinju djelovati.

UOPŠTENO O KOČENJU

Parkirna i pomoćna kočnica

- Priključak 21 kočionog ventila parkirne kočnice (parkirnog ventila) spojen je na upravljački priključak 42 relejnog ventila sa zaštitom od preopterećenja (ZP). Drugi priključak 22 parkirnog ventila spojen je na upravljački priključak 43 upravljačkog ventila prikolice. Ovime je omogućeno dozirano djelovanje kočnica stražnje osovine na vučnom vozilu i kočnica prikolice, bilo kao parkirnih ili pomoćnih. Nepovratni ventil osigurava krug parkirne kočnice od gubitka pritiska u III. krugu pohrane zraka.
- Relejni ventil sa ZP ugrađen je na stražnjoj osovini i, zahvaljujući kratkim vodovima velikog promjera, omogućuje naglo punjenje i pražnjenje opružnog prostora kočionih cilindara. Zbog toga kočnice mogu naglo otpustiti ili zetegnuti.

UOPŠTENO O KOČENJU

Parkirna i pomoćna kočnica

Kontrolni položaj – propisi nalaže da parkirne kočnica vučnog vozila mora na nagibu zadržati cijelokupno vozilo i uz otpuštenu kočnicu prikolice. Zbog toga parkirni ventil ima kontrolni položaj u kojem se aktiviraju stražnje kočnice vučnog vozila, dok su kočnice prikolice neaktivne.

Položaj u vožnji – parkirni ventil puni upravljački vod relejnog ventila (priključak 21 na 42). Relejni ventil prebacuje i pušta komprimirani zrak u opružne spremnike kočionih cilindara (priključak 2 na 12). Opruge se stišu i kočnice otpuštaju. Istodobno se puni upravljački vod upravljačkog ventila prikolice (priključak 22 na 43). Kočioni vod (priključak 22) ostaje bez pritiska, te kočnice prikolice otpuštaju.

UOPŠTENO O KOČENJU

Parkirna i pomoćna kočnica

Kočenje – pomakom parkirnog ventila mogu se odmjereno prazniti upravljački vodovi prema relejnom (priključak 21 na 42) i upravljačkom ventilu (22 na 43). Relejni ventil prebacuje i odzračuje opružne prostore kombi kočionih cilindara. Upravljački ventil prikolice odmjereno daje zrak (preko priključka 22) kočionom ventilu (na upravljački priključak 4), pa kočnice prikolice počinju djelovati.

Zaštita od preopterećenja – počinje djelovati kad se, na primjer, pri aktiviranoj parkirnoj kočnici koči i radnom kočnicom. Parkirna se kočnica tada puni i otpušta pritiskom koji je jednak onom u radnoj kočnici. Zbog toga ne mogu nastati pune sile u membranskom i opružnom prostoru cilindara koje bi mogle preopteretiti dijelove kočnice. Ako ne može doći do takve opasnosti, na primjer primjenom kočnica s razupornim klinom, ne mora biti ugrađena zaštita od preopterećenja.

UOPŠTENO O KOČENJU

Parkirna i pomoćna kočnica

Usporivač

- Kad vozač aktivira uklopni ventil, komprimirani zrak struji od 4-kanalnog zaštitnog ventila u radne cilindre motorne kočnice: jedan radni cilindar zatvara uspornu zaklopku u ispušnoj cijevi, a drugi dovodi visokotlačnu pumpu u položaj nulte dobave.

UOPŠTENO O KOČENJU

Kočioni sistem prikolice

- To je dvovodni sistem kočenja, što znači da postoje dva spojna voda između vučnog i priključnog vozila: **napojni vod** i **kočni vod**. Spojne glave s automatskim zapornim članom ne mogu se međusobno zamijeniti, a označene su bojama: glava napojnog voda je crvena, glava kočionog voda je žuta. Ventil glave napojnog voda otvara tek nakon njezina uključivanje.
- Na prikluču 21 upravljačkog ventila prikolice vlada pritisak zraka iz rezervoara. Komprimirani zrak dolazi od 4-kanalnog zaštitnog ventila (priklučak 23) i struji kroz prigušni ventil ugrađen u upravljačkom ventilu. Iz prigušnog ventila zrak struji na glavu napojnog voda (s priklučka 21 na 1), a potom s priklučka glave 2 nazad na priklučak 12 upravljačkog ventila.
- Preko napojnog voda trajno se opskrbljuje kočioni sistem priključnog vozila zrakom iz rezervoara.

UOPŠTENO O KOČENJU

Kočioni sistem prikolice

Kočnice otpuštene – kočioni vod je odzračen preko priključka 22 upravljačkog ventila. Zbog toga kočioni ventil odzračuje kočnice prikolice i one otpuštaju.

Kočenje – aktiviranjem kočionog ventila pojavljuje se komprimirani zrak na priključcima 41 i 42 upravljačkog ventila prikolice, pa komprimirani zrak preko priključka 22 puni kočioni vod. Porastom pritiska sada se dozirano pomicaju kočioni ventil prikolice i propušta komprimirani zrak iz rezervoara prikolice na oba ARSK ventila osovina prikolice. Regulatori podešavaju pritisak u ovisnosti o osovinskom opterećenju. Ventil omjera zraka reducira kočionu silu prednje osovine prazne ili djelimično opterećene prikolice, sprječavajući prejako kočenje. Prikolica se na taj način koči u ovisnosti o jačini kočenja i trenutačnom opterećenju.

UOPŠTENO O KOČENJU

Kočioni sistem prikolice

Pucanje napojnog voda – pritisak zraka u vodu pada. Kočioni ventil prikolice aktivira kočenje punom snagom. Ovo se isto događa pri odvajanju spojne glave. Za pokretanje odspojenog blokiranog priključnog vozila, potrebno je aktivirati deblokirajući ventil na kočionom ventilu prikolice.

UOPŠTENO O KOČENJU

Kočioni sistem prikolice

Kvar u kočionom vodu

- U prvom su trenutku kočnice popuštene. Tek poslije aktiviranja kočnice u vučnom vozilu, zrak rezervoara prazni se preko defektnog kočionog voda i priključka 22 upravljačkog ventila prikolice. Ovaj priključak 22 spojen je preko (12) s priključkom 2 na spojnoj glavi napojnog voda. Napojni vod se prazni, pada pritisak zraka i kočioni ventil prikolice aktivira puno kočenje. Nakon otpuštanja kočnice vučnog vozila, otpuštaju i kočnice prikolice.
- Prigušni ventil u upravljačkom ventilu prigušuje protok zraka iz rezervoara i time omogućuje nagli pad pritiska u napojnom vodu prikolice. Zbog toga se rezervoar zraka i dugački vodovi ne moraju isprazniti (iz njih ne može pristići tolika količina zraka koja bi prošla kroz napojni vod): kočnice prikolice koče naglije.

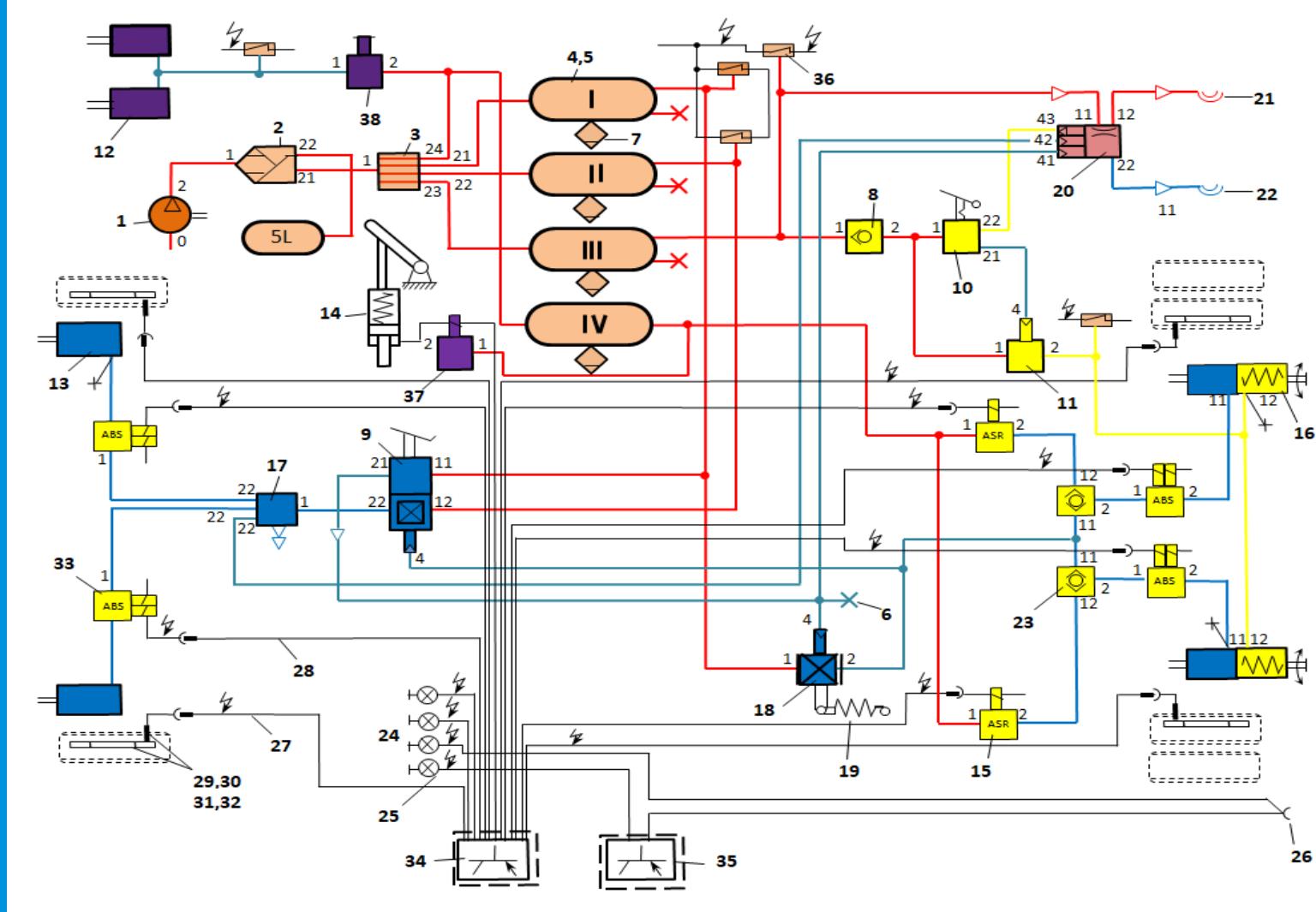
UOPŠTENO O KOČENJU

Kočioni sistem prikolice

Parkirna kočnica prikolice

- Ova kočnica radi kao potpuno mehanička. Pomicanjem ručice parkirne kočnice preko polužja i poluge aktiviraju se kočnice stražnje osovine prikolice.

UOPŠTENO O KOČENJU



Dvolinijski/dvokružni/ zračni kočni sistem prema EC propisima za kočne sisteme
 (primjer: dvo osvinsko vučno vozilo)

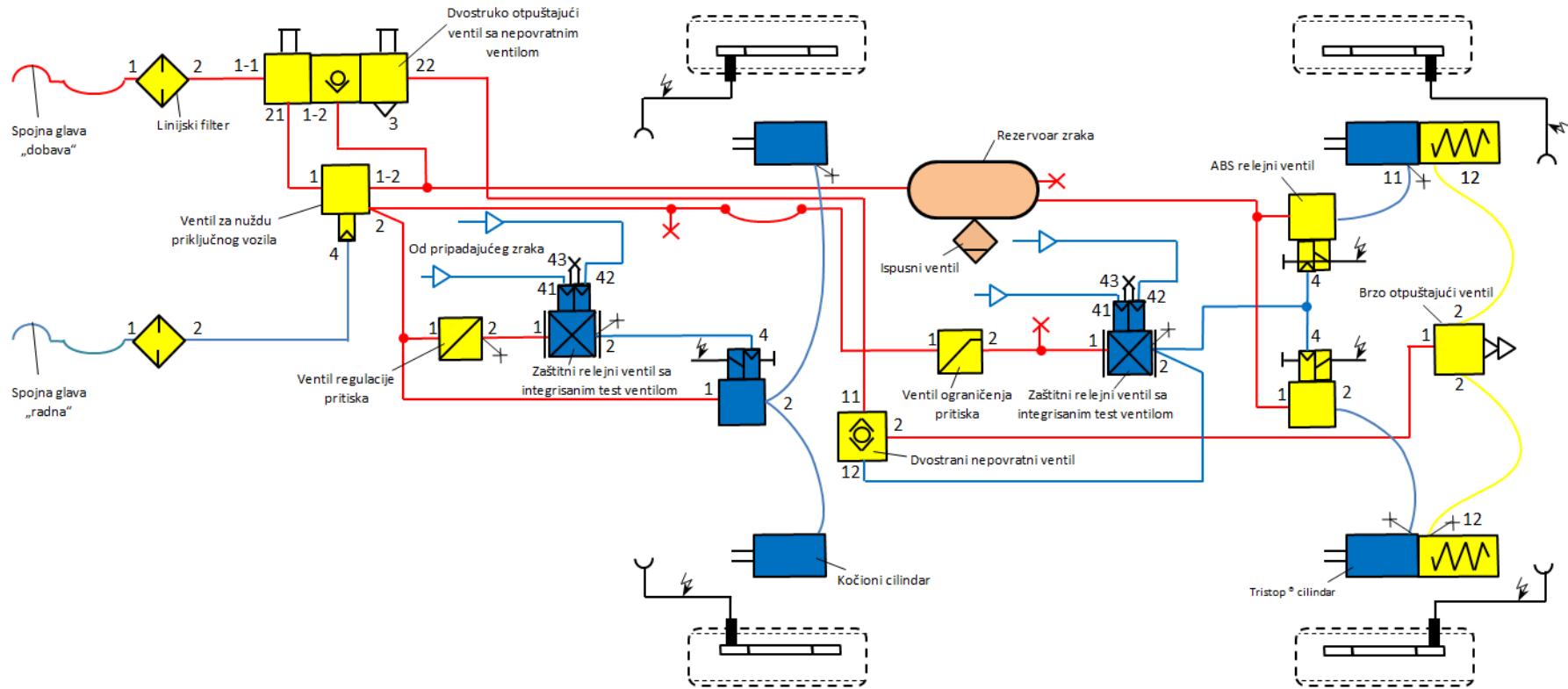
UOPŠTENO O KOČENJU

Legenda:

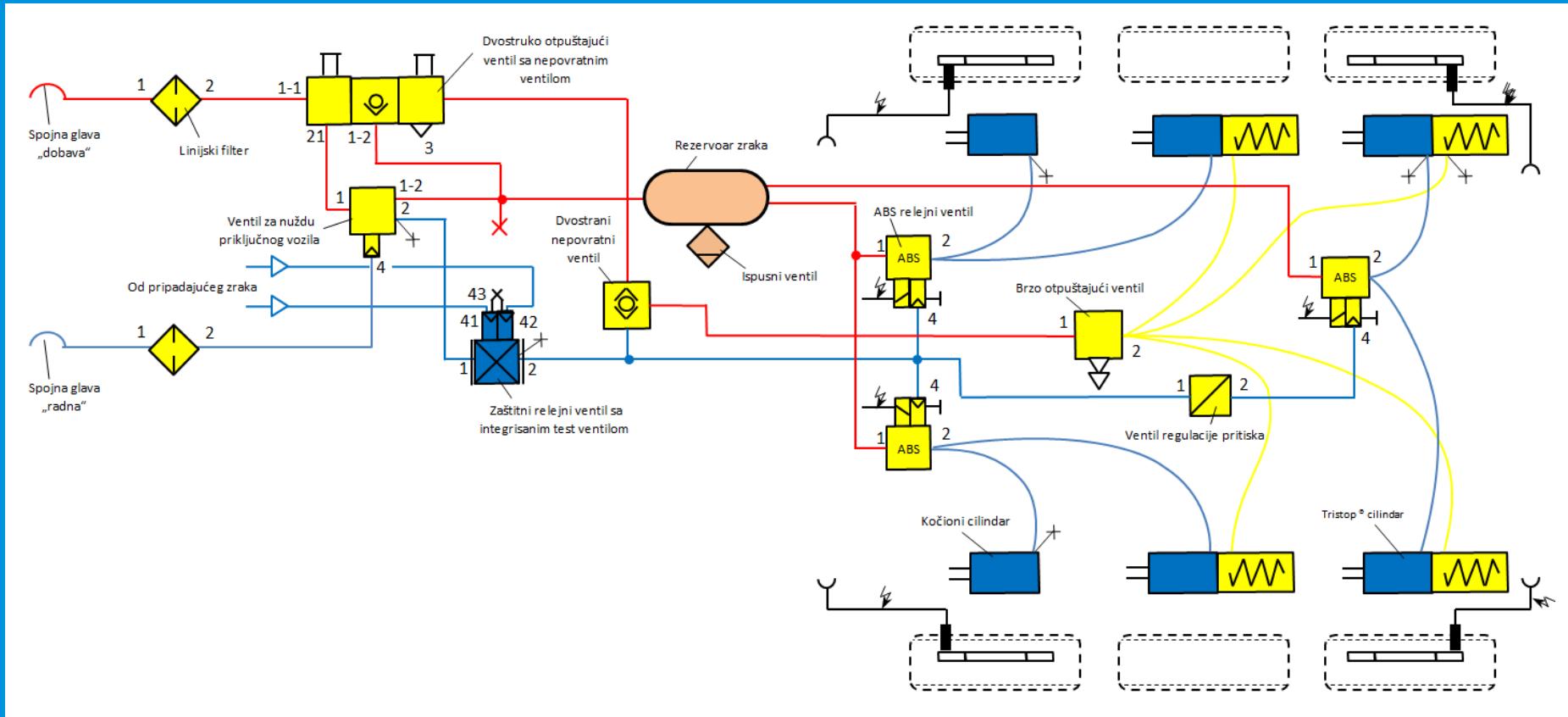
1	Kompresor	20	Upravljački ventil prikljucnog vozila
2	Isušivac zraka sa regulatorom tlaka	21	Spojnica glava napojnog voda prikljucnog vozila
3	Cetverokružni ventil	22	Spojnica glava komandnog voda prikljucnog vozila
4	Spremnik zraka	23	Dvosmjerni ventil
5	Stezna traka	24	Kontrolne lampice ABS-a
6	Kontrolni prikljucak	25	Informacijska lampica
7	Drenažni ventil	26	Prikljucak ABS-a za prikljucno vozilo
8	Nepovratni ventil	27	Prikljucni kabel senzora ABS-a
9	Kocni ventil prednje osovine sa integriranim regulatorom kocenja prednje osovine	28	Prikljucni kabel magnetnog ventila
10	Ruci kocni ventil	29	Kucište senzora ABS-a
11	Relej ventil parkirne kocnice	30	Držac senzora ABS-a
12	Klipni cilindar za pomoćne uređaje	31	Senzor ABS-a
13	Membranski cilindar radne kocnice	32	Uzbuđni prsten ABS-a
14	ASR regulacijski cilindar za regulaciju snage motora	33	Magnetni regulacijski ventil ABS-a
15	Elektromagnetski ventil ASR-a	34	CPU (<i>engl. Central processing unit</i>) ABS-a
16	Tristop cilindar	35	Info modul (kontrolira paljenje lampica ABS-a u kabini)
17	Brzoispusni ventil	36	Senzor kontrolnih lampica tlaka u spremnicima
18	Automatski regulator sile kocenja (ARSK ventil)	37	Proporcionalni ventil
19	Opruga poluge ARSK ventila	38	3/2 ventil

Dvolinijski/dvokružni/ zračni kočni sistem prema EC propisima za kočne sisteme
 (primjer: dvo osvinsko vučno vozilo)

UOPŠTENO O KOČENJU

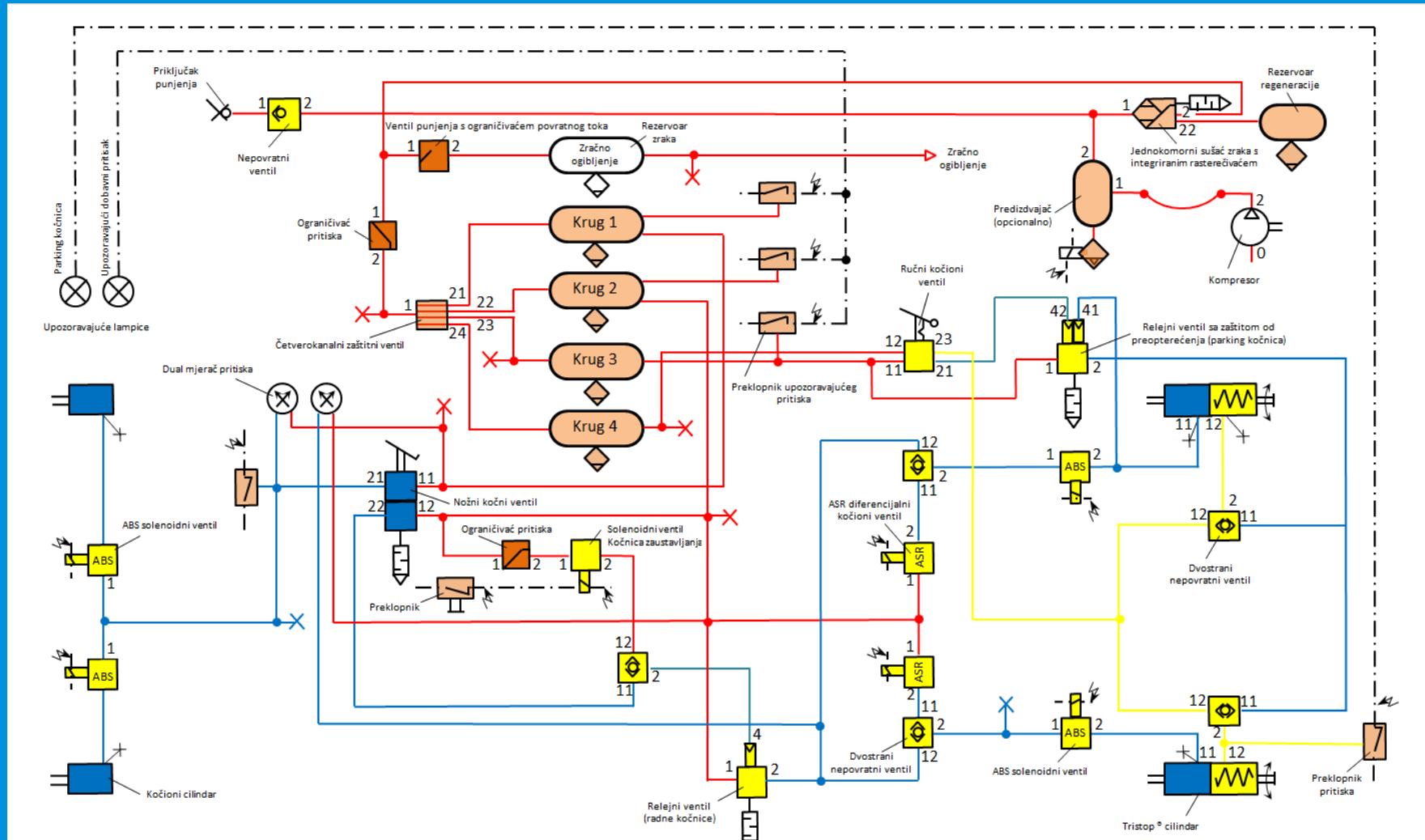


UOPŠTENO O KOČENJU



Dvolinijski/jedno kružni/ zračni kočni sistem u priključnim vozilima prema EC propisima za kočne sisteme

UOPŠTENO O KOČENJU



Dvokružni zračni kočni sistem u autobusima sa ABS i ASR.

UOPŠTENO O KOČENJU

Anti –compound funkcija

Kada su kočni ventil i ručni kočni ventil aktivirani jedan nakon drugog, stvarni efekt je preokrenut u relejnom ventilu sa anti –compound funkcijom. Ovo znači da uprkos ispuštanju zraka iz ulaza 42, zrak nastavlja da bude dovođen na ulaz 2, i aktuator opružne kočnice u tristop kočnim aktuatorima se ne aktivira.

Funkcija u slučaju kvara kruga

Ako se krug pokvari, četverokanalni zaštitni ventil se preokreće i povratno puni neoštećen krug samo do sigurnosnog nivoa pritiska. Ako je sigurnosni pritisak na pokvarenom krugu prevaziđen, viši pritisak koji dolazi od kompresora se gubi u atmosferu preko pokvarenog mesta.

UOPŠTENO O KOČENJU

Funkcija pomoćnog i parking kočnog sistema u slučaju kvara trećeg kruga (funkcija otpuštanja u nuždi/osiguranje pucanja cijevi)

Kako je ručni kočioni ventil kontrolisan sa dva kruga, tristop kočioni aktuatori ne mogu odgovoriti automatski, jer pritisak se održava preko kruga 4. Ako je ručni kočni ventil aktiviran u ovoj situaciji, samo graduacija (pomoćni kočni sistem u kvaru) je poništена. Efekt parking kočnog sistema je održan.

Funkcija u slučaju kvara radnog ili parking kočionog sistema

U slučaju potpunog kvara radnog ili parking kočnog sistema, svaki od radnih kočnih sistema može nastaviti da bude aktiviran do nivoa sigurnosnog pritiska. Ovo osigurava maksimalnu sigurnost. Ipak, vozilo više nije usaglašeno sa propisima o minimalnim kočnim nivoima radnih kočnih sistema.

UOPŠTENO O KOČENJU

Komponente zračnog kočionog sistema se najčešće razmatraju pod slijedećim elementima:

- Kompresija i pohrana
- Kontrola sistema
- Aktiviranje sistema

Kompresija i pohranjivanje

- Zračni kompresor
- Rezervoar zraka
- Upravljački ventil

UOPŠTENO O KOČENJU

Kontrola sistema

- Nožni kočioni ventil
- Ventil regulacije pritiska
- Jednostruki i dvostruki nepovratni ventili
- Relejni ventili
- Diferencijalni zaštitni ventil (anti-compounding ventil)
- Brzo otpuštajući ventil
- ARSK - Ventil osjetljiv na opterećenje

Aktiviranje sistema

- Aktuatori zračnih kočnica
- Opružni kočioni aktuatori

UOPŠTENO O KOČENJU

Sigurnosni test

Periodična provjera za bilo koje nenormalno curenje iz zračnog kočionog sistema tipično uključuje sljedeće procedure.

Prvo, pokrenuti motor dok vozački pokazivač pritiska zraka za prednje i zadnje kočne krugove ne pokaže pritisak od 735 kN/m^2 ili 7 bar i zaustaviti motor, a potom posmatrati da pritisak ne opadne više od 52 kN/m^2 ili 0,5 bar tokom perioda od 4 minute.

Drugo, pokrenuti motor dok pokazivač pritiska zraka ponovno ne pokaže pritisak od 735 kN/m^2 ili 7 bar, potom potpuno pritisnuti pedalu gasa i zaustaviti motor, potom čuvajući pritisnutu pedalu za 2 minute posmatrati da pritisak ne opadne više od 41 kN/m^2 ili 0,4 bar. Ako ova opadanja pritiska su prevaziđena onda sistem treba urgentno biti istražen i ispitani.

UOPŠTENO O KOČENJU

Sigurnosni test

Uklapanje ABS sistema u teška teretna vozila je sada zahtjev zakona EU. Ovo zahtjeva od vozača da provjeri funkcionisanje sistema prije svakog putovanja. Za ovu namjenu zadovoljavajući rad sistema je pokazan sa upozoravajućom svjetiljkom na instrument tabli, a druga upozoravajuća svjetiljka je omogućena za kombinaciju sa priključnim vozilom. Signal koji se pojavljuje nakon uključenja treba se ugasiti nakon što vozilo dostigne brzinu od oko 10 km/h, kada uređaj za deblokadu kočenja normalno postaje operativan.

UOPŠTENO O KOČENJU

Aktiviranje sistema

Aktuatori zračnih kočnica

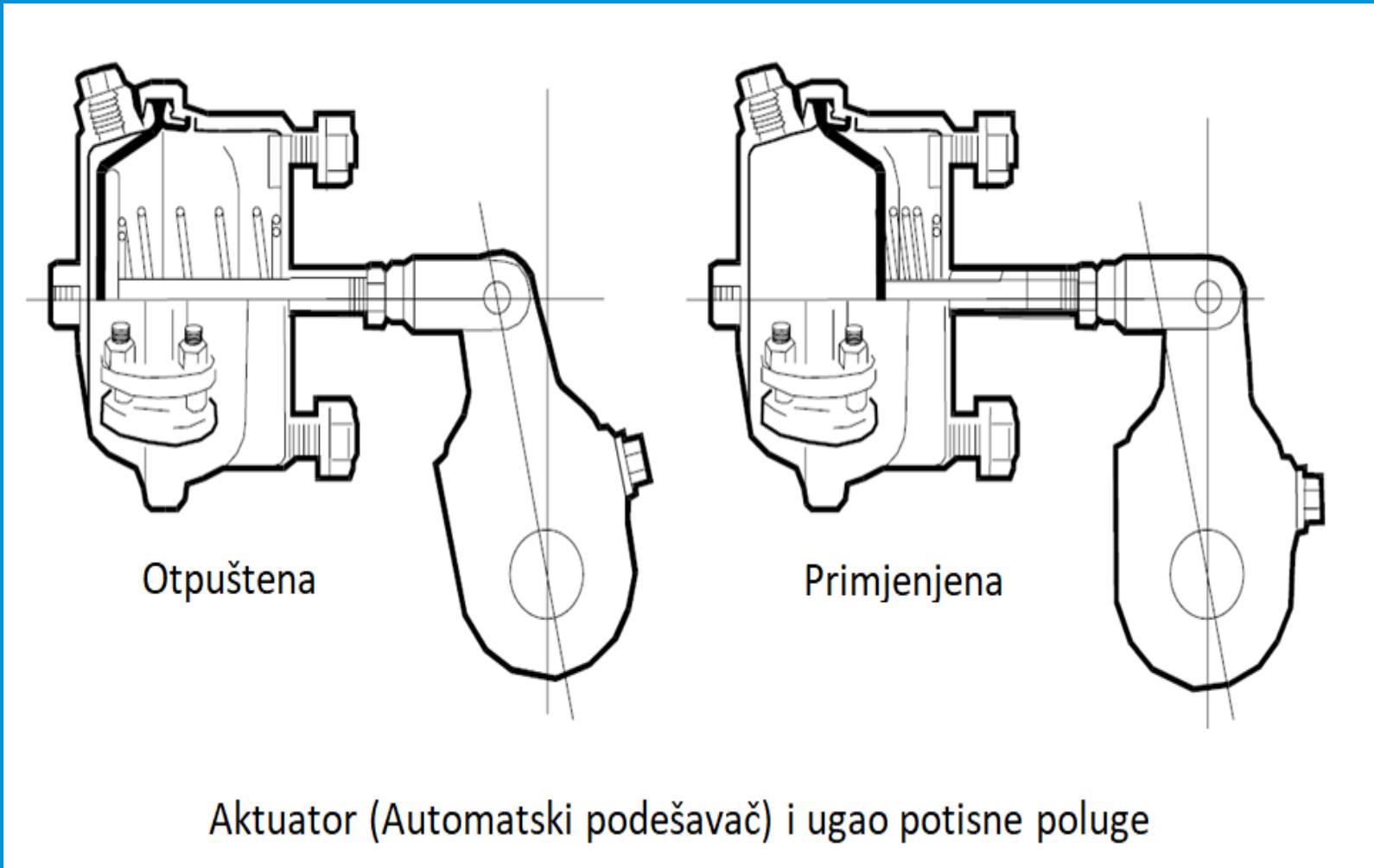
Oni su poznati kao kočione komore. Po jedan je montiran sa spoljne strane svake kočnice točka.

Kroz sredstvo elementa dijafragme oni pretvaraju pohranjenu energiju u komprimiranom zraku u mehaničku silu i kretanje zahtjevano za aktiviranje kočionih papuča.

Zbog njihove glomazne prirode oni ne mogu biti raspoređeni unutar kočionog doboša i stoga djeluju bilo preko poluge i brijege ili klina i proširenja ručice papuče umjesto direktno na kočionu papuče.

UOPŠTENO O KOČENJU

Aktiviranje sistema



UOPŠTENO O KOČENJU

Aktiviranje sistema

Opružni kočioni aktuatori

Dodatno poboljšanje koje je uvedeno u sisteme zračnih kočnica tokom sredine 1960 godina je bilo sekundarno i parking opružno kočenje, koje je prethodno bilo korišteno na američkim teretnim vozilima. Opružni kočioni aktuator koristi pohranjenu potencijalnu energiju jako stisnute opruge da primjeni kočenje točka. Tokom normalne vožnje opruga mora stoga biti čuvana u sabijenom stanju kako bi se osiguralo da kočnica ostane otpuštena.

Za ovu svrhu opružni kočioni aktuator je snabdjeven sa dovodom komprimiranog zraka preko ručnog kontrolnog ventila. Kako je pritisak zraka reduciran za primjenu opružnih kočionih aktuatora i povećan za primjenu zračnog kočionog aktuatora, inžinjeri za zračne kočnice su razlikovali između dvije forme dovoda zraka pozivajući se na njega kao inverzni zrak i okomit zrak respektivno.

UOPŠTENO O KOČENJU

Aktiviranje sistema

Opružni kočioni aktuatori

Mada je pritisak zraka otpušten iz opružne kočnice za primjenu kočenja, tu još ostaje dovoljno kompresije u raširenim oprugama da vrše zahtjevanu silu za aktiviranje kočnice.

Opružna kočnica može biti primjenjena ili postepeno pomoću ručnog kontrolnog ventila za svrhu sekundarnog ili kočenja u nuždi, ili primjenjena potpuno da održi kočnice za parkiranje, tako zamjenjujući konvencionalnu ručnu kočnicu koja ima direktnе mehaničke veze sa kočnicama točkova. Opružna kočnica takođe posjeduje jedno važno kvar-sigurnost obilježje, jer će kočnice automatski biti primjenjene ako se dogodi kvar u krugu komprimiranog zraka za funkciju sekundarne ili parking kočnice.

Opružna kočnica je tipično montirana u tandemu sa konvencionalnom membranskom radnom zračnom kočnicom, svaka sa kočenjem nezavisno od druge.

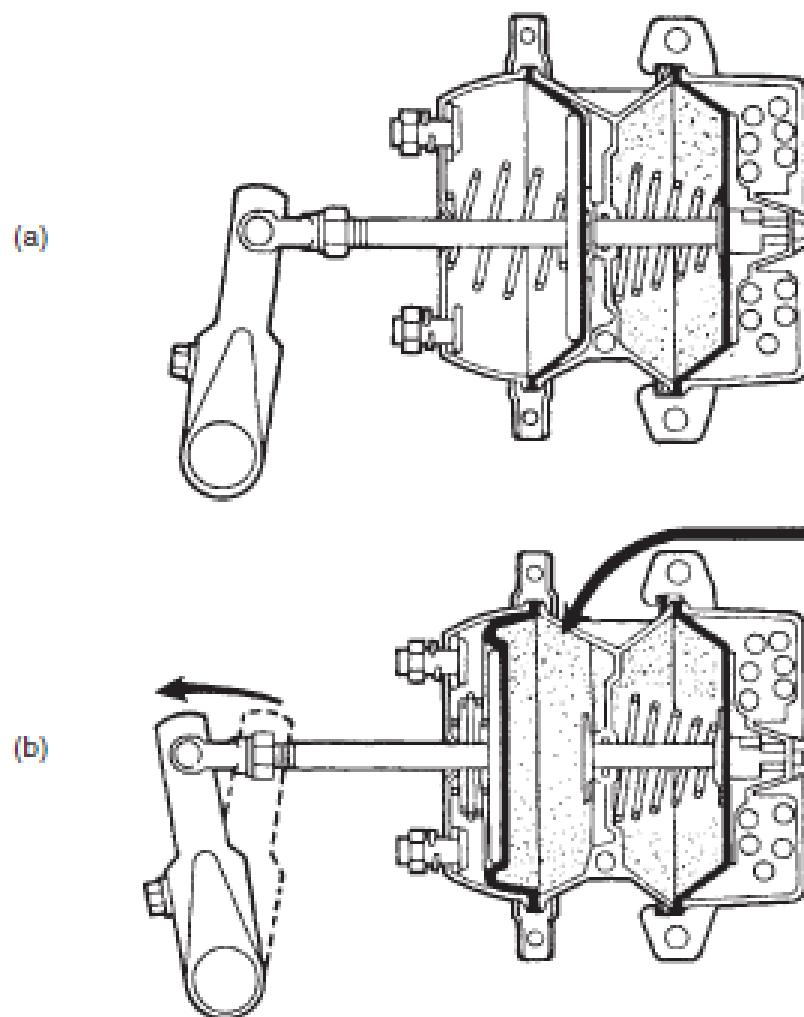
UOPŠTENO O KOČENJU

Aktiviranje sistema

Opružni kočioni aktuatori

Slika . Rad opružnog kočionog aktuatora

- a) Normalna vožnja
- b) Radno kočenje



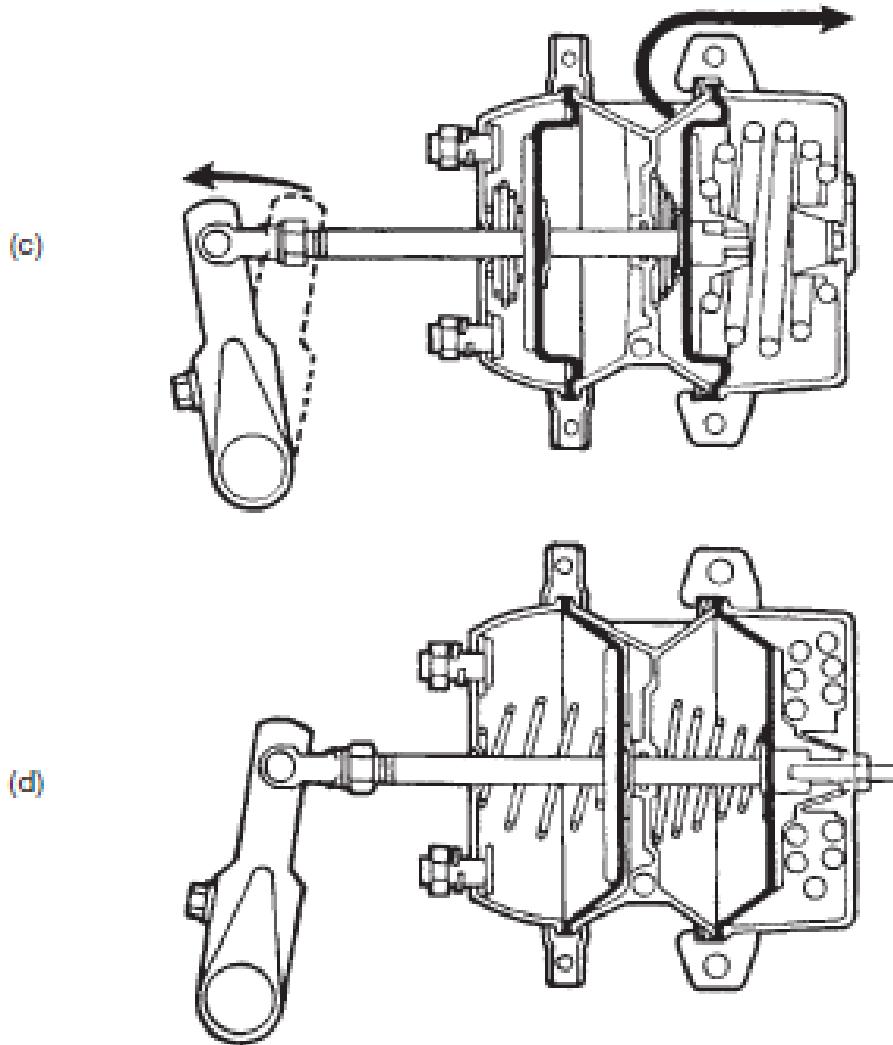
UOPŠTENO O KOČENJU

Aktiviranje sistema

Opružni kočioni aktuatori

Slika . Rad opružnog kočionog aktuatora

- c) sekundarno/parkirno kočenje
- d) Mehaničko otpuštanje



UOPŠTENO O KOČENJU

Podešavanje zračnih kočnica

Održavanje korektnog podešavanja u zračnom kočionom sistemu je od posebne važnosti, jer je to povezano s nečim što se naziva vrijeme za podizanje kočione sile, tokom kojeg kočiona sila na točkovima se podiže do maksimalne vrijednosti.

Ako je podešavanje zanemareno i razmak između obloga papuča i doboša postane prevelik, količina zraka koja mora proći u komoru aktuatora da primjeni kočenje je znatno veća, što onda produžuje vrijeme za podizanje sile kočenja i povećava zaustavni put.

Podešavanje zračnih kočnica sa brijegom je upotpunjeno sa mehaničkim podešivačima (ključevima).

UOPŠTENO O KOČENJU

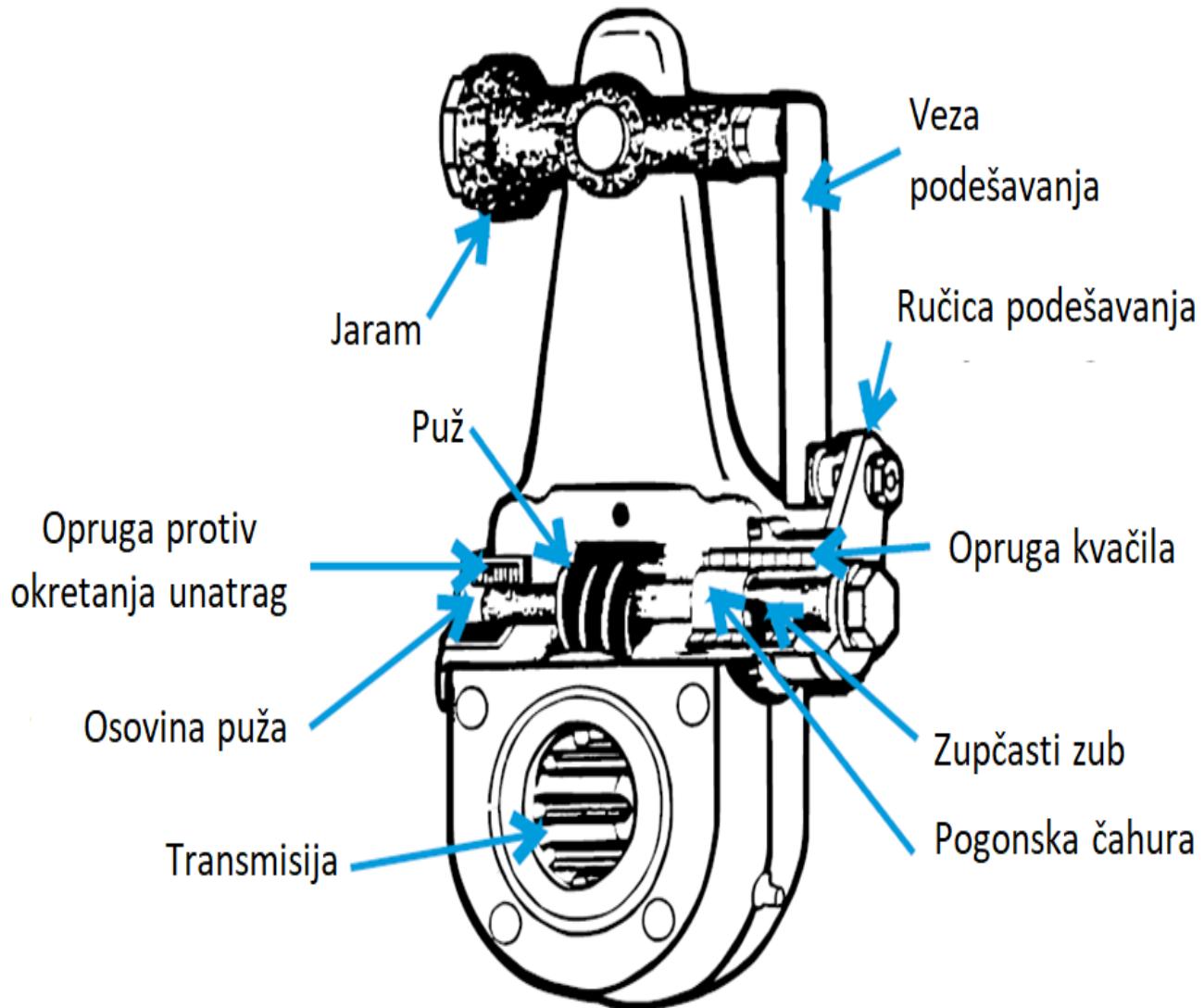
Podešavanje zračnih kočnica

Automatski mehanički podešivači su značajno popularniji tokom kasnih 1970 godina., jer su mogli održavati skoro konstantno rastojanje tokom vožnje između obloga papuča i kopcionog doboša, omogućujući pri tom termičko istezanje doboša tokom teških kočenja ne uzimajući sav dozvoljeni prostor za podešavanje.

Nakon 1994 automatski mehanički podešivači su po zakonu morali biti ugrađeni prema EC zakonima na svim novoregistrovanim teškim teretnim vozilima i priključnim vozilima.

UOPŠTENO O KOČENJU

Automatski podešavač kočnica



UOPŠTENO O KOČENJU

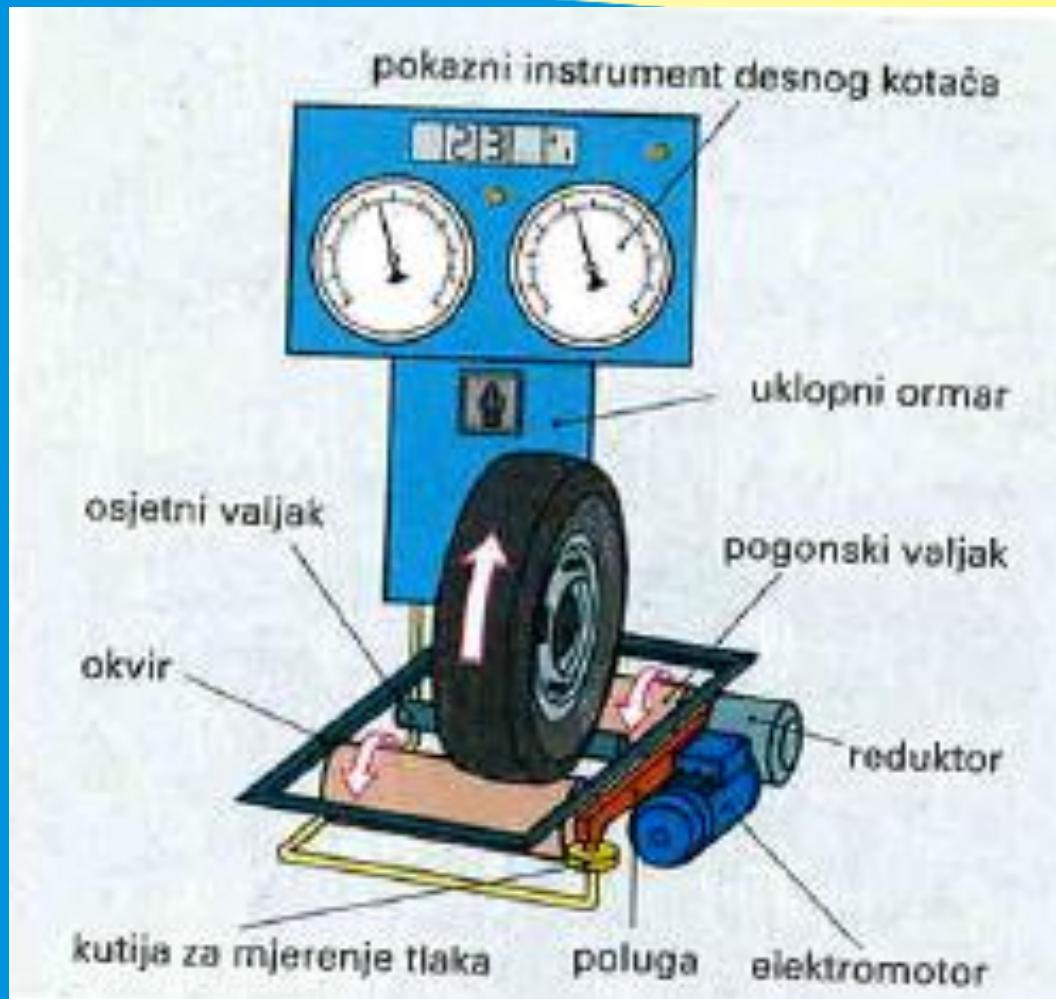
Ispitivanje kočnica

Na putevima je nemoguće potpuno provjeriti kočioni sistemi. Stoga se primjenjuju uređaji za ispitivanje kočionih sistema (obično su to uređaji s kočionim valjcima) pomoću kojih se mogu odrediti potrebne mjerne vrijednosti.

Uređaji za ispitivanje kočnica s valjcima

Uređaj ima dva jednakona sklopa valjaka, pa se istodobno ispituju kočnice oba točka jedne osovine. Elektromotor preko reduktora i lanca pogoni valjke koji potom goni kočene točkove vozila. Treći valjak je osjetni i služi za automatsko uključivanje uređaja za ispitivanje i zaštitu od blokiranjia. Kočione sile (obodne) mjeru se na svim točkovima i mogu se pokazati na pripadnim instrumentima u analognom ili digitalnom obliku. Izmjerene vrijednosti mogu se otisnuti na priključenom pisaču.

UOPŠTENO O KOČENJU



Slika . Uređaj za ispitivanje s valjcima

UOPŠTENO O KOČENJU

Uredaj s kočionim valjcima može za svaki točak izmjeriti:

- Kočionu silu
- Odstupanje kočione sile, npr. kod ovalnog bubnja
- Otpor kotrljanja točkova
- Pojavu sklonosti blokiranja točkova.

Najčešće se utvrđuje koeficijent kočenja u postocima [%].

Razlika kočione sile na jednoj osovini ne smije biti veća od 30%.

Motorna vozila s permanentnim pogonom na sve točkove i promjenljivom raspodjelom okretnog momenta motora provjeravaju se na posebnim uređajima za ispitivanje kočnica.

UOPŠTENO O KOČENJU

Uključivanje uređaja

Uređaj se uključuje na glavnoj sklopci koja se nalazi na lijevoj bočnoj strani pulta.



- A – Glavna sklopka
- B – Start tipka
- C – Prijemnik za daljinski upravljač

Slika . Pult za ispitivanje vozila

UOPŠTENO O KOČENJU

Pripremne radnje

Definiranje Vozila

Procedura definiranja Vozila podrazumijeva opis strukture njegovog kočionog sistema, na tipičan način kako to uređaj zahtjeva preko svojih instruktivnih poruka.

Ova će rutina biti opisana na primjeru skupa vozila koji se sastoji od troosovinskog vučnog vozila i dvoosovinske prikolice. Analogno se vrši definiranje vozila sa manjim ili većim brojem osovina.

UOPŠTENO O KOČENJU

Postavljanje senzora pritiska

Prije samog ulaska u program za definiranje vozila zgodno je na njega postaviti senzore za mjerjenje pritiska u kočionoj instalaciji.

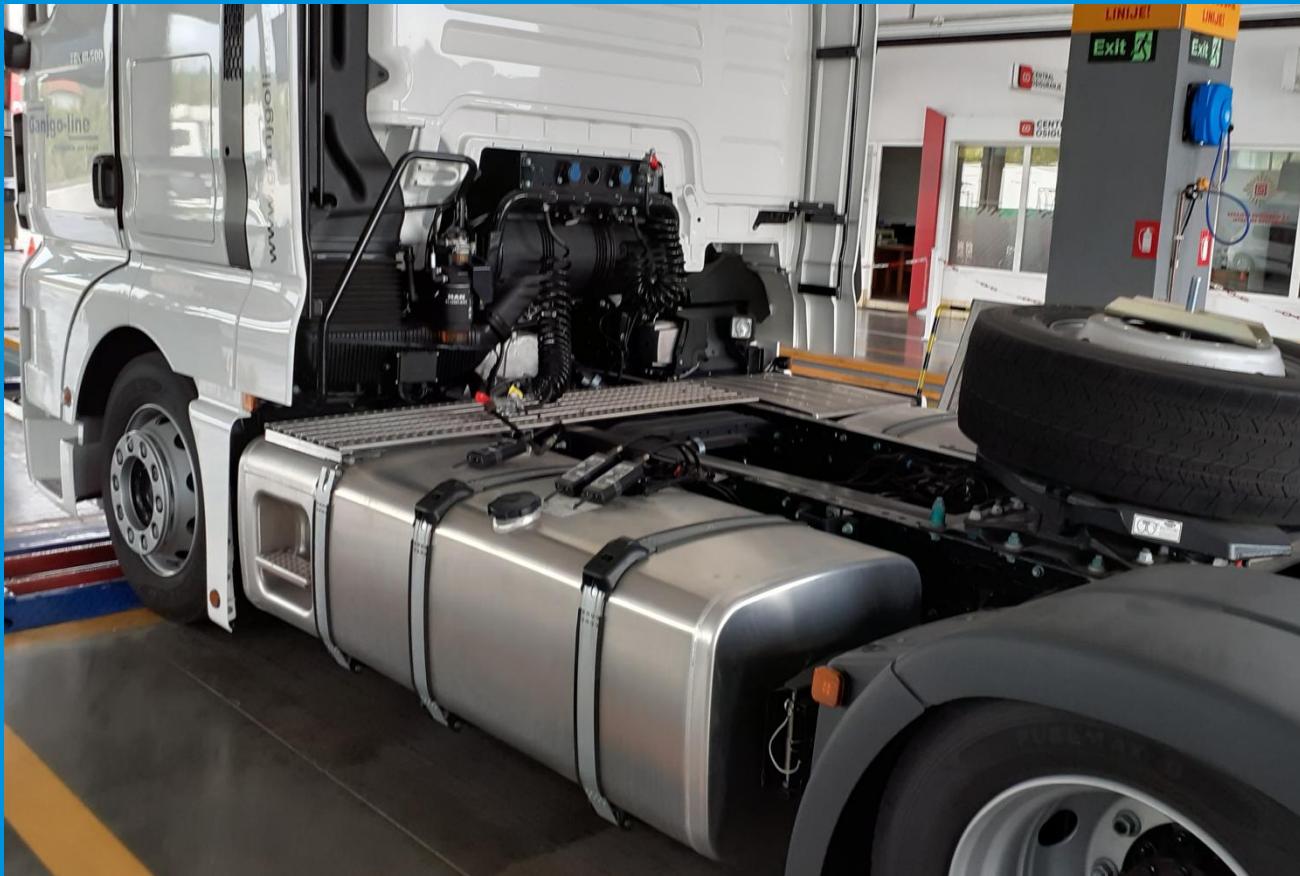
Ako je uređaj opremljen sa npr. tri senzora za mjerjenje pritiska zraka u kočionim cilindrima (p_x) i jednim senzorom za mjerjenje komandnog pritiska (p_m) raspored ovih senzora po osovinama je sljedeći:

- Senzor p_m treba postaviti na komandni vod (najpogodnije mjesto je na spojnici između vučnog i priključnog vozila, vod žute boje)

UOPŠTENO O KOČENJU

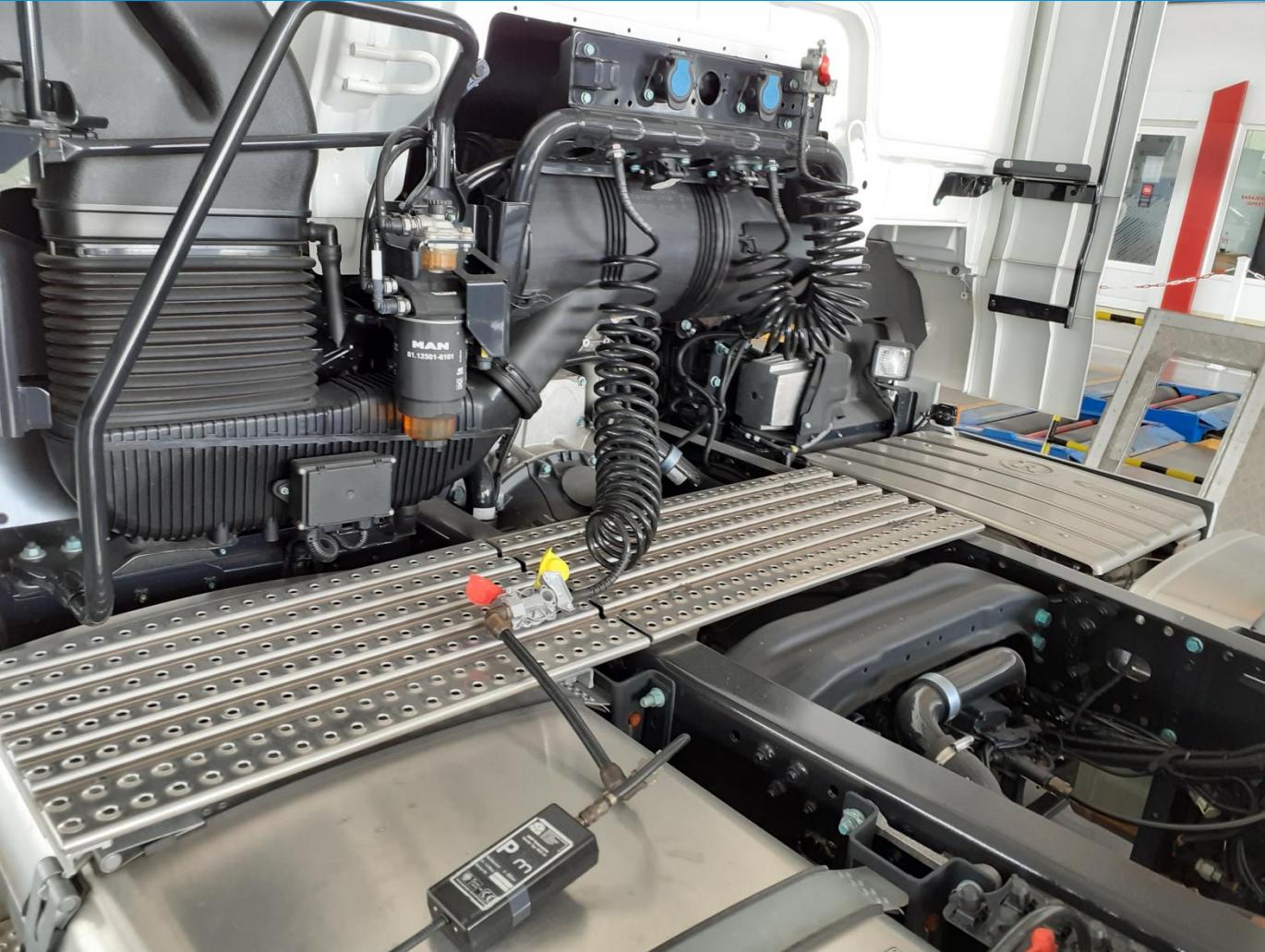
Definiranje Vozila

Slika . Vozilo s priključenim senzorima Pm i Px



UOPŠTENO O KOČENJU

Slika . Postavka senzora p_m na vučnom vozilu.



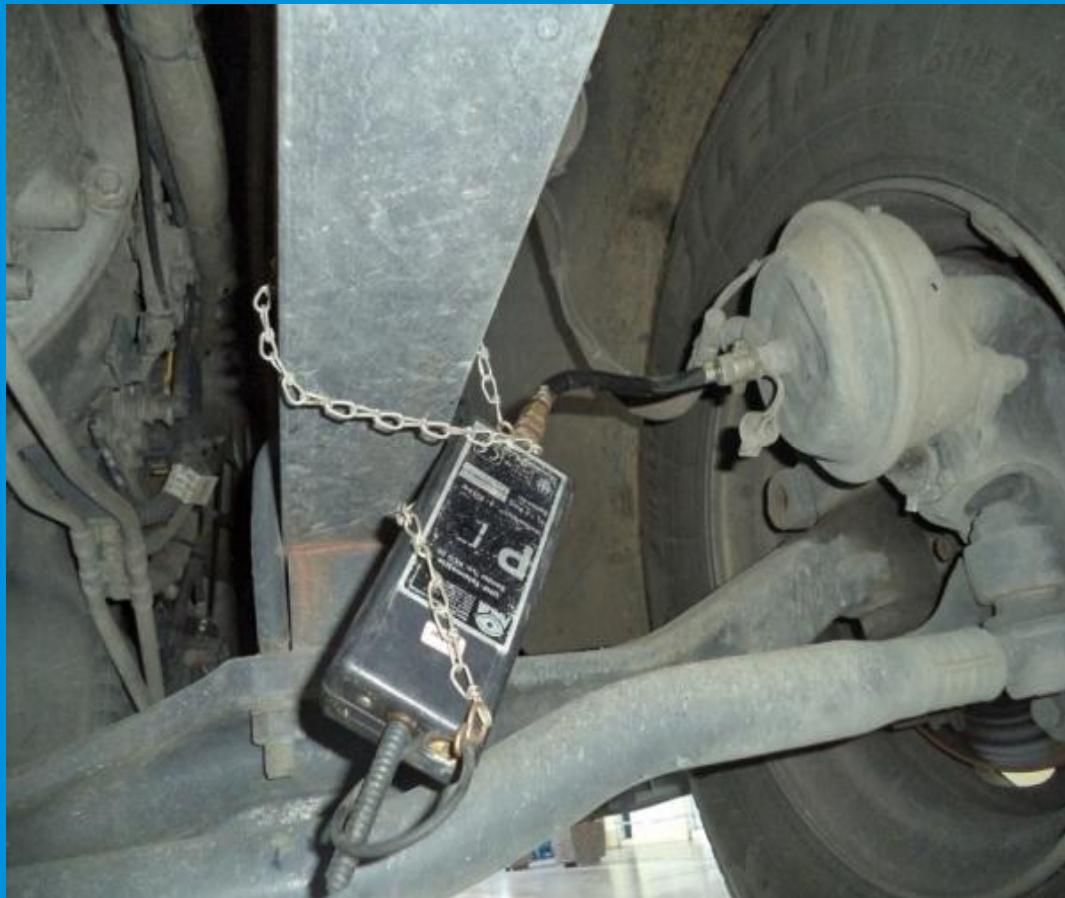
UOPŠTENO O KOČENJU

Slika . Postavka senzora p_m i p_x na vučnom vozilu.



UOPŠTENO O KOČENJU

Slika . Postavka senzora p_{x_1} na ispitivanom vozilu:



UOPŠTENO O KOČENJU

Slika . Postavka senzora p_{x_2} na ispitivanom vozilu



UOPŠTENO O KOČENJU

MJERENJE

Nakon izlaska iz izbornika DEFINIRATI treba uvesti vozilo na valjke te kočiti prateći instrukcije na ekranu.

Postavljanje vozila na valjke

1.Osovina

Treba uvasti prvu osovinu vozila na valjke

Mjerenje ovaliteta

Program za mjerenje ovaliteta starta se automatski kod ispitivanja radne kočnice svake osovine. Uvijek za određenu osovinu ide prvo ispitivanje radne, a potom pomoćne kočnice.

Nakon što se valjci uključe uređaj šalje poruku o mjerenu ovaliteta:

UOPŠTENO O KOČENJU

Malo stisnite kočnicu (do 10% max. sile kočenja), a potom otpustite. Nakon toga stisnite kočnicu i zadržite papučicu tako da sila kočenja bude između naznačenih crta na ekranu uređaja, (između strelica). Kad nestanu ove dvije crte otpustite kočnicu.



Slika. Prikaz prozora pri mjerenu ovaliteta

UOPŠTENO O KOČENJU

Ponovno lagano stiskati kočnicu do maksimalne sile kočenja. Ovo kočenje može maksimalno trajati 12 sekundi. Na ekranu se može pratiti odbrojavanje ovog vremena.



Slika . Prikaz prozora za mjerjenje za grafiku – start

UOPŠTENO O KOČENJU

Slika . Prikaz prozora za mjerjenje za grafiku – aktivnost kočenja



UOPŠTENO O KOČENJU

Nakon postizanja maksimalnih vrijednosti sile kočenja treba otpustiti kočnicu, pri čemu će doći do zaustavljanja valjaka, ako do toga nije već došlo uslijed blokade.



Slika. Prikaz prozora pri mjerenu maximalnih kočionih vrijednosti na osovini

UOPŠTENO O KOČENJU

Nakon zaustavljanja valjaka memoriranje rezultata se obavi automatski.

OPREZ: Za osovine na kojima je definirana pomoćna (ručna) kočnica treba izvršiti mjerjenje te kočnice nakon mjerjenja radne kočnice. Kod nas to mogu biti osovine 2, 3, 4 i 5.

2., 3., 4. i 5. osovina semjere na isti način kao i osovina broj 1.

Nakon zaustavljanja valjaka kod mjerjenja zadnje osovine treba pričekati ponovno uključenje valjaka i poziv za izlazak s valjaka.

UOPŠTENO O KOČENJU

Slika . Prikaz
ispitivanja radne
kočnice prve
osovine



UOPŠTENO O KOČENJU



Slika . Prikaz
ispitivanja
pomoćne
kočnice prve
osovine

UOPŠTENO O KOČENJU



Slika . Prikaz
ispitivanja radne
kočnice druge
osovine

UOPŠTENO O KOČENJU

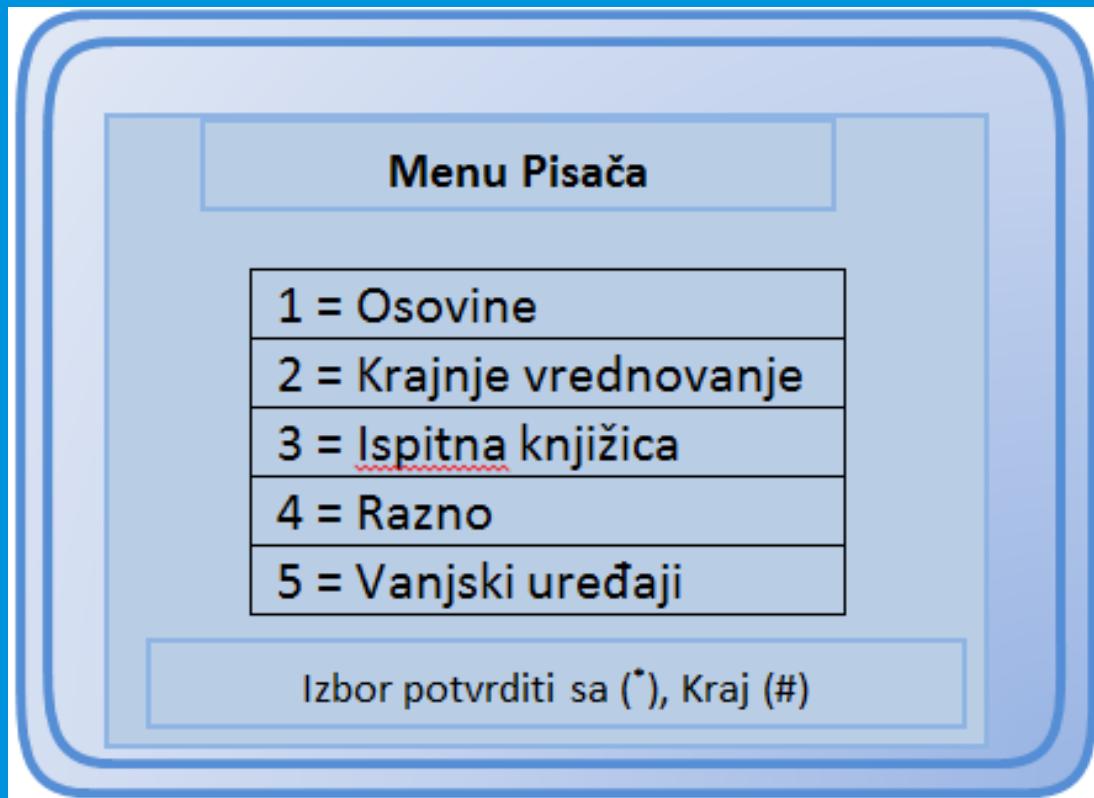


Slika . Prikaz
ispitivanja
pomoćne
kočnice druge
osovine

UOPŠTENO O KOČENJU

ISPIS REZULTATA

Pomoću tipke F4 treba ponovno pozvati STATUS MENU.



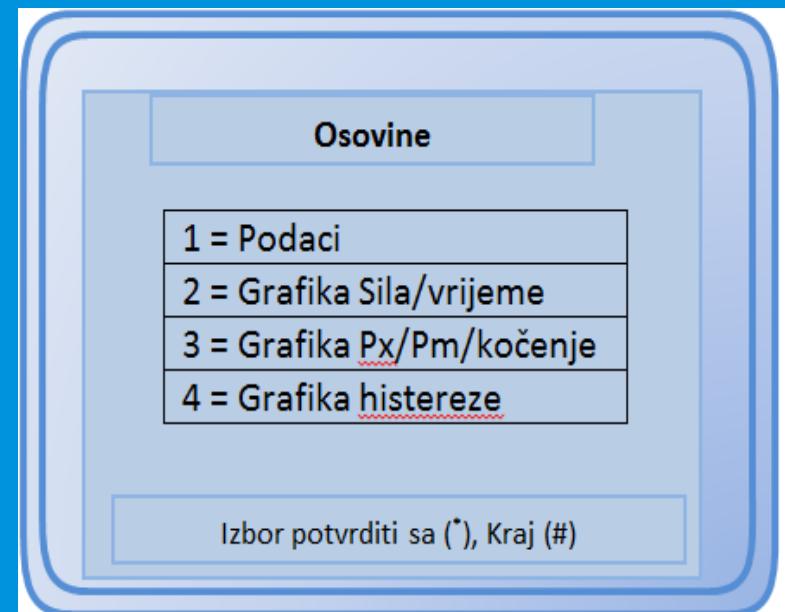
Slika . Prikaz prozora
MENU PISAČA

UOPŠTENO O KOČENJU

Odaberite ispis: krajnje vrednovanje s opcijom visokog računa.

Odabrani ispis se potvrđuje tipkom enter, a na pisač se šalje tipkom „DRUCK“ na tipkovnici uređaja.

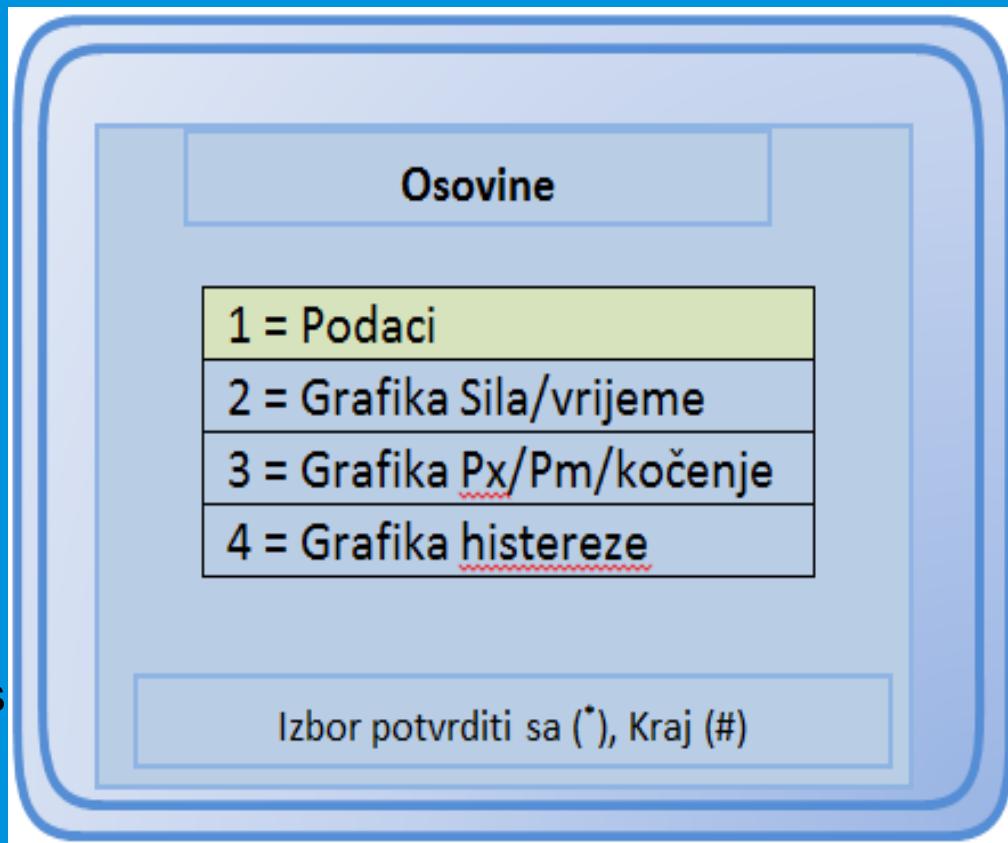
Ukoliko npr. želimo ispis rezultata po osovinama treba u izborniku „MENU PISAČA“ odabratи „1 = Osovine“, potom potvrditi s tipkom enter, nakon čega se treba pojaviti novi podizbornik.



Slika . Prikaz prozora
sa odabranim
podizbornikom

UOPŠTENO O KOČENJU

U ovom podizborniku treba odabrati ispis „1 = Podaci“ (rezultati mjerenja), potvrditi s tipkom enter (izbornik Podaci zelene boje), a potom stisnuti tipku DRUCK.



Slika . Prikaz prozora s odabranom osovinom za rezultate mjerenja

UOPŠTENO O KOČENJU

Tel.: 030 / 251-472

Registracija vozila: U91-J-6/U
Ime Ispitivača:
Broj ugovora:

Ispitivanje kočnica:

	Prednja osovina			Zadnja osovina			Ručna kočnica		
	lijevo	razlika	desno	lijevo	razlika	desno	lijevo	razlika	desno
Otpor kotrljanja	N	219		102	204		291	131	146
Kočna sila	N	3832		3482	3759		3963	3963	4050
Stop razlika	%	9			5			2	
Max. razlika	%	20			54			7	
Ovalnost	%	18		12	17		19		
Pritisak pedale	N	172		172	149		149		
Osovinska masa	Kg	1102			1054		Ispitna masa	2156	

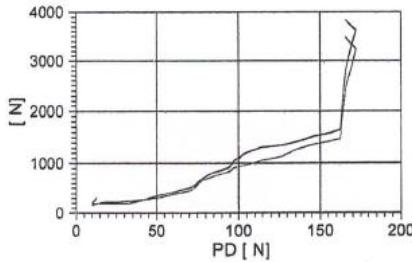
Informacije o kočnim sistemima:

Glavna kočnica $\geq 50\%$ 71 %
Stop razlika $\leq 25\%$
Pritisak pedale $\leq 500\text{ N}$ Da
Glavna kočnica Da
Razlika Da

Usporenje u % Ručna kočnica $\geq 20\%$ 38 %
Stop razlika $\leq 30\%$
Ručna kočnica Da
Razlika Da

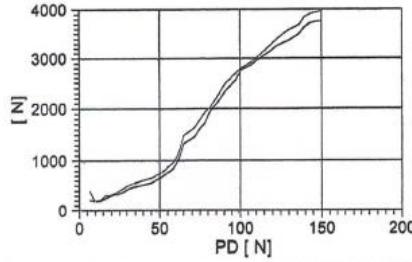
Prednja osovina

lijeva strana: puna linija
desna strana: isprekidana linija



Zadnja osovina

lijeva strana: puna linija
desna strana: isprekidana linija



Ispitivanje traga:

Prednja osovina
-0,9 mm/metru

Zadnja osovina
-3,4 mm/metru

UOPŠTENO O KOČENJU

ime ispitivača:
Broj ugovora:

Ispitivanje kočnica:

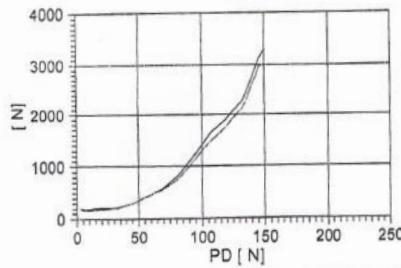
	Prednja osovina			Zadnja osovina			Ručna kočnica		
	lijevo	razlika	desno	lijevo	razlika	desno	lijevo	razlika	desno
Otpor kotrljanja N	204		131	87		58	58		233
Kočna sila N	3278		2987	1821		1559	1632		1544
Stop razlika %	9				14				
Max. razlika %	9				14				18
Ovalnost %	9		9	9			9		
Pritisak pedale N	185		185	195		195			
Osovinska masa Kg	840			538			Ispitna masa		1378

Informacije o kočnim sistemima:

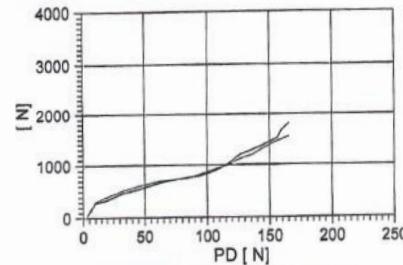
Glavna kočnica $\geq 50\%$ 71 %
 Stop razlika $\leq 25\%$
 Pritisak pedale $\leq 500\text{ N}$ Da
 Glavna kočnica Da
 Razlika Du

Usporenje u % Ručna kočnica $\geq 20\%$ 23 %
 Stop razlika $\leq 30\%$
 Ručna kočnica Da
 Razlika Da

Prednja osovina
 lijeva strana: puna linija
 desna strana: isprekidana linija



Zadnja osovina
 lijeva strana: puna linija
 desna strana: isprekidana linija



Ispitivanje traga:

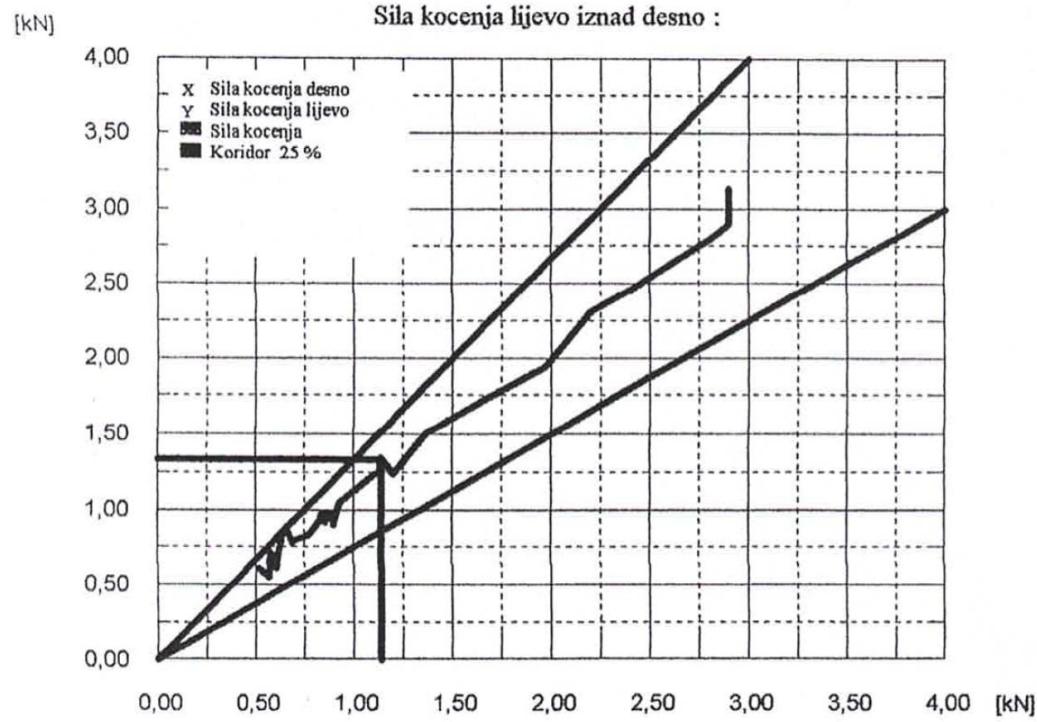
Prednja osovina
 -1,2 mm/metru

Zadnja osovina
 0,6 mm/metru

UOPŠTENO O KOČENJU

1Osovina:Radna kocnica:

Sila kocenja:	Lijevo	Desno	Osovina:
Otpor valjaka:	0,17 kN	0,15 kN	
Max. sila kocenja	3,12 kN	2,90 kN	6,02 kN
Ovalitet:	0,40 kN	0,18 kN	
Stat. osovinska tezina:	0,42 t	0,41 t	0,83 t
Din. osovinska tezina:	0,44 t	0,43 t	0,87 t
Max. dinarska osovinska tezina:	0,44 t	0,43 t	0,87 t
Kocenje	Lijevo	Desno	Osovina:
Stat. kocenje:	76 %	72 %	74 %
Din. kocenje:	73 %	69 %	71 %
Max. din. kocenje	73 %	68 %	70 %

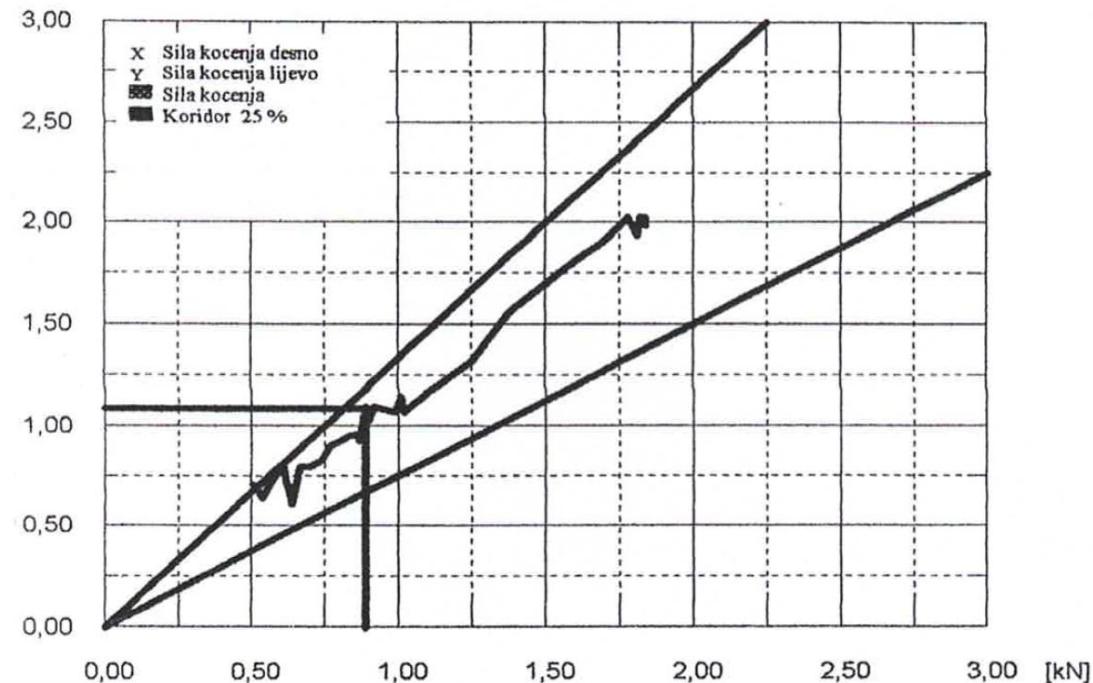


UOPŠTENO O KOČENJU

2Osovina:Radna kocnica:

Sila kocenja:	Lijevo	Desno	Osovina:
Otpor valjaka:	0,12 kN	0,15 kN	
Max. sila kocenja	2,02 kN	1,84 kN	3,86 kN
Ovalitet:	0,30 kN	0,13 kN	
Stat. osovinska tezina:	0,27 t	0,27 t	0,54 t
Din. osovinska tezina:	0,27 t	0,26 t	0,54 t
Max. dinamicka osovinska tezina:	0,28 t	0,27 t	0,54 t
Kocenje	Lijevo	Desno	Osovina:
Stat. kocenje:	76 %	69 %	73 %
Din. kocenje:	75 %	72 %	73 %
Max. din. kocenje	75 %	71 %	73 %

Sila kocenja lijevo iznad desno :



UOPŠTENO O KOČENJU

Ispitni datum:	31.08.2020	Tip vozila:	OCV 1111						
Ispitno vrijeme:	11:42	Ident. br. vozila:	TMBAC5NE0L0006799						
Natovareno stanje		Broj osovina:	2						
TEST SPURE									
Prednja osovina - 1 m/km		Zadnja osovina - 2 m/km							
TEST KOĆNICA									
	Otpor valjaka[kN]	Sila kočenja: [kN]	Razlika:[%]	Ovalitet [%]		kocenje:[%]	Težina [kg]	Pedala[N]	
	Lijevo	Desno	Lijevo	Desno	Osovina	Lijevo	stat.	din.	
PO	0,14	0,15	2,35	2,13	4,48	9	---	---	
FB	0,08	0,09	1,27	1,60	2,87	21	20	24	
ZO	0,09	0,08	1,22	1,57	2,79	22	20	19	
Krajnje vrednovanje									
Postroj radne koćnice (BBA)		Max. sila kočenja: [kN]		Razlika [%]		Stat. kocenje: [%]	Din. kocenje: [%]		
		7,27		22		54	54		
Postroj rucne koćnice (FBA)		2,87		21		21	21		
Staticka tezina:	1380 kg			Dinamicka tezina:	1380 kg				
TEST KOĆIONE TECNOSTI									
Gran. vrijednost (tehnologija)		Gran. vrijednost (ima nedostatak)	155 °C	Tacka kljucanja	222 °C				
4/5 GAS TEST									
	CO	CO ₂	HC	O ₂	NO _X	Lambda	Temp. ulja	Broj obrtaja	CO _{korigovano}
Mjerenje 1:	0,01 %Vol.	14,60 %Vol.	94 ppm	0,05 %Vol.	---- ppm	0,997	80 °C	820 min ⁻¹	--,%Vol.
Mjerenje 2:	0,08 %Vol.	14,60 %Vol.	99 ppm	0,04 %Vol.	---- ppm	0,994	80 °C	2860 min ⁻¹	--,%Vol.

UOPŠTENO O KOČENJU

Postanski br./mjesto:

Telefon:

Ispitni datum: 25.08.2020

Ispitno vrijeme: 11:15

Natovareno stanje praz.

Proizvodjac vozila: MERCEDES-BENZ

Tip vozila: ATEGI 950.61

Ident. br. vozila: WDB9506141K897250

Broj osovina: 2

TEST KOĆNICA

	Otpor valjaka[kN]		Sila kocenja: [kN]			Razlika:[%]		Ovalitet [%]		kocenje:[%]		Težina [t]		Pedala[N]		Pritisak[bar]	
	Lijevo	Desno	Lijevo	Desno	Osovina	Lijevo	Desno	stat.	din.	stat.	din.	stat.	din.	Pm	Px		
1. Radna kocnica	1,58	1,13	12,45	12,43	24,88	0	---	---	53	51	4,75	4,99	120	6,22	2,87		
2. Radna kocnica	0,47	0,43	11,09	13,46	24,55	18	---	---	50	51	4,98	4,88	80	5,60	2,91		
2. Rucna kocnica	0,42	0,48	10,13	10,66	20,79	5	---	---	43	43	4,97	4,93	---	5,54	0,00		

Krajnje vrednovanje

	Max. sila kocenja: [kN]	Razlika [%]	Stat. kocenje: [%]	Din. kocenje: [%]
Postroj radne kocnice (BBA)	49,43	18	52	51
Postroj rucne kocnice (FBA)	20,79	5	22	21

Staticka tezina: 9,73 t

Dinamicka tezina: 9,87 t

DIZEL TEST

Artim.srednja 0,02 m⁻¹

UOPŠTENO O KOČENJU

CARTEC Provjera vozila by UNIJAL

Datum 6.10.2014 Vrijeme 12:14:25
 Datum, vrijeme mjerena : 6.10.2014, 12:14:25

Copyright by Cartec
 SW-F 4.63C (2000) IPI
 V 1.19

Tvrđka:
 Ulica:
 Grad:
 Tel.: 032/663-188

Stranica:
 Adresa:
 Vrsta vozila: TERETNO VOLVO FH 42TB
 Registracija vozila: A76-K-953
 Ime Ispitivača:
 Broj ugovora:

Ispitivanje kočnica:

Glavne kočnice:	osav. br.	1 <	2 <	3	4	5	6	7	8	9	Ogranič.
Max. kočna sila lijevo	N	22265	12728								
Max. kočna sila desno	N	22106	14543								
Otpor kotrljanja lijevo	N	636	477								
Otpor kotrljanja desno	N	517	464								
Kontaktni pritisak	Bar	0,5	0,6								
Max. PM	Bar	9,8	10,0								
Max. PZ	Bar	3,6	3,7								
Max. PD	N	202	186								<=700
Izračunati pritisak	Bar	6,5	6,5								
Stop razlika	%	1	12								<=25
Max. razlika	%	35	34								<=80
Ovalnost lijevo	%	5	11								<=25
Ovalnost desno	%	9	8								<=25
Masa na kotacima lijevo	kg	2836	2182								
Masa na kotacima desno	kg	2911	2074								
Osovinska masa	kg	5747	4256								
Trag	mm/m	0,4	0,4								

Ukupna kočna sila	71642 N
Ispitna masa	10002 kg
Ukupna masa	0 kg

Inf. o glavnoj kočnici: Isporeanje Da Stop razlika Da Ovalnost Da Pritisak pedale Da

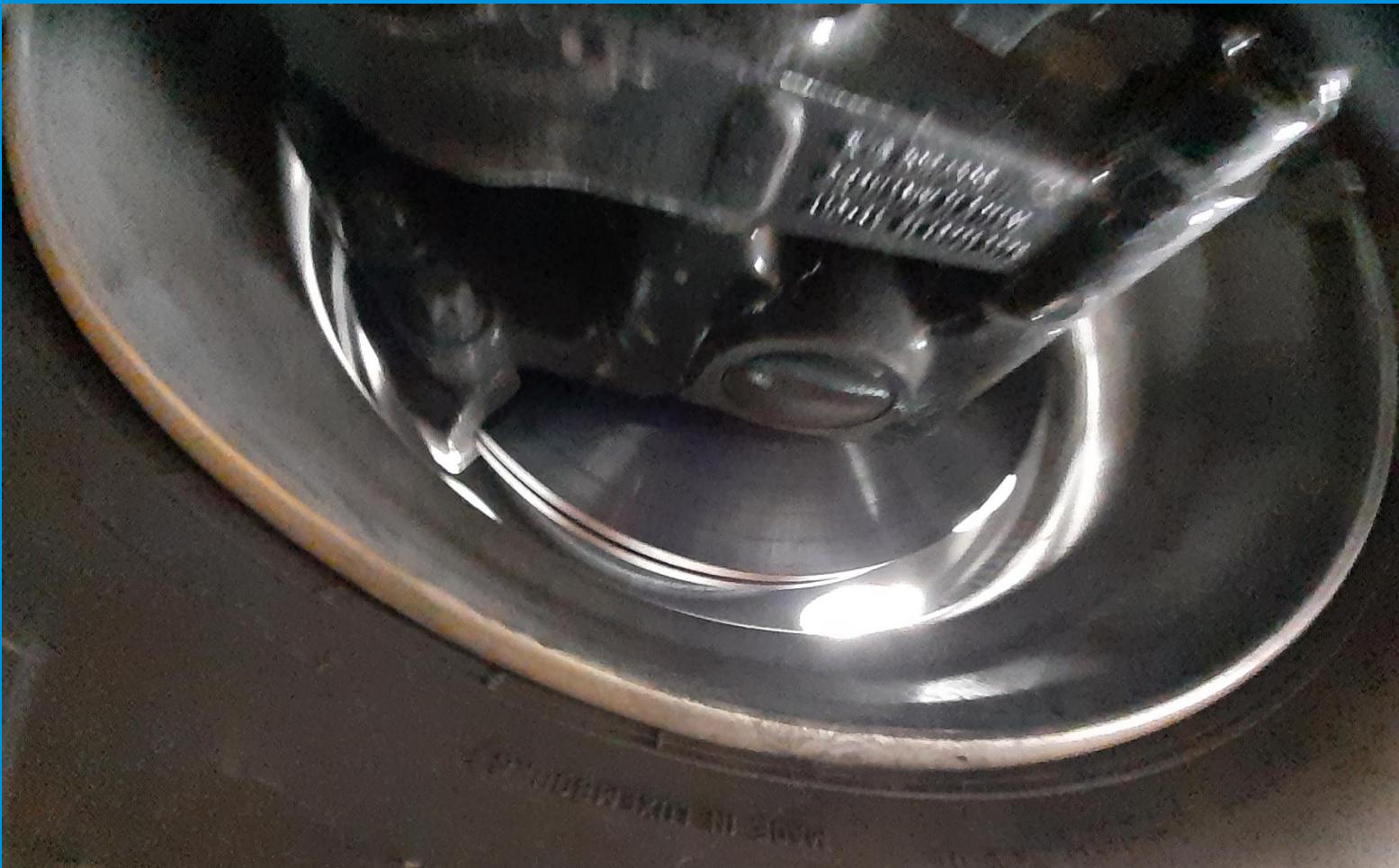
Ručna kočnica:	osav. br.	1 >	2 <	3	4	5	6	7	8	9	Ogranič.
Max. kočna sila lijevo	N	22596	11960								
Max. kočna sila desno	N	23530	14119								
Stop razlika	%	4	15								<=30

Isporenie u odnosu na ispitnu masu (%)	74	>=20
Isporenie u odnosu na ukupnu masu (%)		

Inf. o ručnoj kočnici: Isporenie Da Stop razlika Da

UOPŠTENO O KOČENJU

Slika: provjera stanja diska na kočnicama



UOPŠTENO O KOČENJU

Slika: provjera stanja diska na kočnicama



UOPŠTENO O KOČENJU

Slika: provjera stanja doboša na kočnicama



UOPŠTENO O KOČENJU

Slika: provjera stanja kočionih komora





UOPŠTENO O KOČENJU

HVALA NA PAŽNJI