

■ **Elektronička regulacija visine za priključna vozila sa zračnim ogibljem (ECAS)**

Napomene o funkcioniranju i
ugradnji

■ **3. izdanje**

Za ovu publikaciju nije zadužen nikakav servis za promjene.
Novu ćete verziju naći u INFORM pod
www.wabco-auto.com

■ © Copyright WABCO 2005

Pridržano pravo na izmjene
Verzija 003/10.04hr
815 100 025 3

Sadržaj

1. Važne napomene i objašnjenja	3		
1.1 Sigurnosne napomene i upozorenja na opasnosti	3	8.1.1 Senzor pomaka 441 050 011 0	24
1.2 Područje primjene	3	8.1.2 Senzor tlaka	26
1.3 Objašnjenja simbola	3	8.2 Elektronika (ECU) 446 055 ... 0	27
2. Uvod	4	8.2.1 Ugradnja	28
2.1 Prednosti sistema	5	8.2.2 Raspored priključaka (ECU-varijanta 446 055 065 0)	30
3. Funkcije sistema	6	8.2.3 Napajanje strujom i raspored dijagnoza	31
3.1 Regulacija zadane visine	6	8.2.4 Rad s akumulatorom	33
3.1.1 Visina za vožnju I	7	8.3 ECAS-magnetni ventil	34
3.1.2 Visina za vožnju II i III	7	8.3.1 Oprugom vraćani ventil	34
3.1.3 Visina za istovar	8	8.3.2 Impulsno upravljani klizni ventil	35
3.1.4 Memorirana visina	8	8.3.3 Razlika između 3/2-, 2/2- i 3/3-smjernog ventila	36
3.1.5 Prinudno spuštanje	8	8.3.4 Razlikovanje ECAS-magnetnih ventila prema njihovoj primjeni	37
3.2 Ograničenje visine	9	8.4 Komandna jedinica 446 056 116/117 0	39
3.3 Poprečna stabilizacija	9	8.4.1 Funkcije komandne jedinice 446 056 117 0	39
3.4 Upravljanje podiznom osovinom	9	8.5 Kutije za posluživanje	42
3.5 Korekcija nulte točke (razlika tlaka podizne osovine)	9	8.6 Kutije za akumulatore	42
3.6 Pomoć pri polasku	9	8.7 Pneumatske komponente i upute o ugradnji	42
3.7 Zaštita od pretovara	9	9. Dijagnoza i stavljanje u pogon	46
3.8 Kompenzacija slijeganja guma	10	9.1 PC-dijagnoza	46
3.9 Stand-by-funkcija	10	9.1.1 PIN	47
3.10 Daljnje ECAS-funkcije u autobusu i motornim kolima	10	9.1.2 Inicijaliziranje ECU-a	47
3.10.1 Regulacija ALB-regulatora	10	9.2 Parametriranje	48
3.10.2 Naginjanje	10	9.2.1 Opcijski parametri	48
3.10.3 Permanentno optimalna regulacija trakcije	10	9.2.2 Vrijednosni parametri	48
4. Osnovna funkcija	11	9.2.3 Counts	48
4.1 Način funkcioniranja ECAS-osnovnog sistema	11	9.2.4 Objašnjenje parametara	49
5. Regulacijski algoritam	12	9.3 Kalibriranje	65
5.1 Regulacijski algoritam pri regulaciji visine	12	9.3.1 Kalibriranje senzora pomaka	66
5.2 Regulacijski algoritam pri regulaciji podizne osovine (općenito)	14	9.3.1.1 Kalibriranje senzora pomaka pomoću PC-a	67
5.2.1 Regulacijski algoritam pri regulaciji podizne osovine(jedna podizna osovina)	15	9.3.2 Kalibriranje senzora tlaka	68
5.2.2 Regulacija pomoći pri polasku	17	10. Traženje pogreške	69
5.2.2.1 Upravljanje pomoćnom osovinom (pomoć pri ranžiranju)	18	10.1 Sigurnosni koncept	69
5.2.3 Regulacijski algoritam pri regulaciji podizne osovine(dvije odvojene podizne osovine)	18	10.2 Tabela traženja pogreški	71
6. Kompenzacija slijeganja guma	21	11. Zamjena starih komponenti	73
7. Konfiguracija sistema	22	11.1 ECU-zamjena	73
7.1 Regulacija u prikolici	22	11.2 Zamjena modula napajanja	75
7.1.1 Regulacija s 1 senzorom pomaka	22	11.3 Zamjena komponenti	75
7.1.2 Regulacija s 2 senzora pomaka	22	12. Dodatak	79
7.1.3 Regulacija s 3 senzora pomaka	22	Lista parametara ECAS-prikolice	81
8. Komponente	24	Objašnjenja o oglednim slogovima parametara	83
8.1 Senzori	24	Vozila s ABS + ECAS	84
		Vozila s EBS + ECAS	85
		Ogledni slogovi parametara + spojne sheme	86
		Pregled kabela	186

1. Važne napomene i objašnjenja

1.1 Sigurnosne napomene i upozorenja na opasnosti

ECAS je sigurnosni sistem vozila. Promjene na postavkama sistema smiju provoditi isključivo osobe koje imaju potrebno stručno znanje.

Prilikom uključivanja paljenja ili na početku dijagnoze neočekivano se mogu pojaviti pokreti vozila ili iznenadno spuštanje/podizanje podizne osovine.

Ukoliko provodite radove na uređaju zračnog ogibljenja, druge osobe upozorite na to tako što ćete na upravljač vozila pričvrstiti pločicu s upozorenjem.


Nije dopuštena kombinacija s drugim sistemima upravljanja zračnim ogibljenjem budući da ne mnogu biti isključena opasna interakcijska djelovanja.


Prilikom zavarivanja na prikolici moraju se poštivati sljedeće točke:

- Elektronički sistemi moraju biti odvojeni od napajanja naponom (stezaljke 31, 15 i 30 prekinuti). Odvojiti treba minimalno napajanje između motornih kola i prikolice.
- Elektroda za zavarivanje kao i elektroda mase ne smiju dodirivati komponente sistema (ECU, senzori, pobuđivači, vodovi itd.).

Ni u kom slučaju ne vozite s nadogradnjom spuštrenom na odbojnik jer se vozilo i teret mogu jako oštetiti.

1.2 Područje primjene

 ECAS je koncipiran za upravljanje zračnim ogibljenjem u vozilima. U prikolicu smijete ugraditi samo jedan ECAS-sistem.

 Kako bi se isključila opasna interakcijska djelovanja, nije dopuštena kombinacija s drugim upravljačkim sistemima zračnog ogibljenja.

Važne osnovne pretpostavke za rad ECAS-a:

- Mora biti dovoljno napajanje stlačenim zrakom.
- Mora biti osigurano napajanje naponom.
- ABS-utikač odn. EBS-utikač moraju biti spojeni.




Za radove na ECAS-uređaju koristite samo informacije iz provjerenih spojnih shema koje imaju WABCO-identifikacijski broj s deset znamenki.

Spojne sheme koje nemaju WABCO-broja mogu imati pogreške. Njih treba smatrati skicama koje tvrtka WABCO nije odobrila.

Za sisteme koji su napravljeni drukčije nego je to ovdje opisano tvrtka WABCO odbija svako jamstvo.

Potrebna Vam je suglasnost tvrtke WABCO u slučaju:

- korištenja drugih komponenti od onih koje su navedene u spojnim shemama (kabeli, ventili, senzori, uređaji za posluživanje),
- integriranja agregata drugih proizvođača u sistem ili
- namještanja drugih funkcija osim gore opisanih funkcija sistema.

 Izvedba ECAS-sistema zadana je kroz više spojnih shema u 12. poglavlju „Dodatak“.

1.3 Objašnjenja simbola



Moguće ugrožavanje:
Ozljeđe osoba ili materijalne štete



Dodatne napomene, informacije, savjeti

7

WABCO-iskustvena(e) vrijednost(i),
iskustvena preporuka

- Nabranjanje
- Korak aktivnosti
- ↑ vidi (prethodni pasus, prethodno poglavlje, prethodnu sliku/tabelu)
- ↓ vidi (sljedeći pasus, sljedeće poglavlje, sljedeću sliku/tabelu)

2. Uvod

Zračno se ogibljenje u vozilima, osobito autobusima, koristi već od sredine pedesetih. Ono enormno doprinosi povećanju komfora.

Kod kamiona i prikolica zračno se ogibljenje prije svega dokazalo u praksi u gornjem segmentu tonaža za prijevoz robe. Ključno za to su osobito kriteriji konstruiranja voznog postroja. Ponekad postoje relativno velike statičke razlike osovinskog opterećenja na stražnjoj osovini motornih kola, odn. na svim osovina prikolice između praznog stanja i stanja pune natovarenosti. To kod konstruiranja gibnjeva dovodi do problema u praznom stanju i stanju djelomičnog opterećenja. Pogoršavaju se svojstva ogibljenja. A i ovdje kao i kod autobusa kriteriji komfora igraju određenu ulogu.

Prednosti zračnog ogibljenja u odnosu na sisteme s gibnjevima

- Kompletan put ogibljenja potpuno je na raspolaganju za izjednačenje dinamičke promjene osovinskog opterećenja. Statičke promjene osovinskog opterećenja kompenziraju se promjenama tlaka. Time se dobiva visina za konstruiranje nadogradnje.
- Optimalno ogibljenje, neovisno o stanju ceste i natovarenosti, dovodi do povećanja komfora u vožnji i očuvanju tereta. Nema prijenosa zvukova kotrljanja vozila.
- Kotači se kreću jednako čvrsto po cesti što dovodi do poboljšanja svojstava kočenja i upravljivosti te znatno produžuje vijek trajanja guma.
- Precizno, o teretu ovisno upravljanje uređajem pneumatskih kočnica korištenjem tlaka balona zračnog ogibljenja kao upravljačkog tlaka za regulator sile kočenja
- Konstantna visina vozila ne ovisi o statičkom opterećenju.
- Postoje postupci podizanja i spuštanja nadogradnje za rad s utovarnim rampama i kontejnerima kojima se može upravljati.
- Moguće je upravljanje podiznim osovina.
- Moguće je individualno upravljanje tlakom balona kao izjednačenje poprečne sile (npr. prilikom vožnje kroz zavoje).
- Čuva se površina kolnika.

Nedostaci zračnog ogibljenja u odnosu na sisteme s gibnjevima

- viši izdaci za uređaj,
- kompliciraniji osovinski sistemi zbog korištenja vodilica osovine i osovinskih stabilizatora

- viši izdaci za dijelove zbog mnoštva pneumatskih komponenti,
- veliko opterećenje upravljačkih ventila zbog stalnog punjenja zrakom i pražnjenja zraka; problematika vijeka trajanja u slučaju velikog naizmjeničnog opterećenja,
- ovladavanje nagibom u zavojima.

Nakon što je prvo upravljanje konstruirano s ventilima zračnog ogibljenja koje radi čisto mehanički, već uskoro je konstruirana elektromehanička regulacija. Time je povećan komfor posluživanja te su olakšani postupci podizanja/spuštanja.

Najnapredniji razvoj u ovom smjeru predstavlja ECAS. Korištenjem elektroničkih upravljačkih jedinica ključno se mogao poboljšati dosadašnji sistem.

ECAS - Electronically Controlled Air Suspension (Elektronički regulirano zračno ogibljenje)

ECAS je elektronički regulirano zračno ogibljenje za vozila te ima mnoštvo funkcija. Od početka osamdesetih ono se primjenjuje kod motornih kola.

Kod mehanički upravljanog zračnog ogibljenja mjesto koje mjeri visinu preuzima i upravljanje zračnog ogibljenja. Za razliku od toga kod ECAS-a ovu regulaciju preuzima elektronika. Pomoću mjernih vrijednosti od senzora ona aktivira zračno ogibljenje preko magnetnih ventila.

Uz regulaciju visine vožnje elektronika u kombinaciji s komandnom jedinicom pokriva i upravljanje funkcijama koje se kod konvencionalnog zračnog ogibljenja mogu izvesti samo uz velike izdatke za komponente.

S ECAS-om je moguće realizirati funkcije koje se s čisto konvencionalnim sredstvima ne mogu pružiti.

ECAS u biti radi samo kad je paljenje uključeno. On pak može u kombinaciji s jednim akumulatorom aktivirati Stand-by-rad.

Kod prikolice se napajanje strujom osigurava preko uređaja ABS, odn. EBS. Osim toga ABS daje informaciju o trenutnoj brzini vozila (C3-signal). U prikolicama, u kojima ECAS radi skupa s EBS-om, EBS-elektronika daje ECAS-sistemu preko voda za prijenos podataka (K-vod) informacije o brzini vozila i osovinskom opterećenju.

U prikolici je za dodatno napajanje strujom potrebno predvidjeti korištenje jednog akumulatora. Time se prikolica koja je ostavljena odvojena od motornih kola može regulirati po visini.

2.1 Prednosti sistema

ECAS nudi sljedeće prednosti:

Prednosti za proizvođača prikolice

- mali izdaci za instalacije zbog prethodno kabliranih komponenti,
- skraćanje vremena montaže zbog malog broja komponenti, manjeg broja vijčanih spojeva, nižih izdataka za povezivanje cijevima,
- brzo stavljanje u pogon preko PC-a na kraju linije programskog koda.

Prednosti za špeditera

- lako servisiranje,
- mala sklonost kvarovima,
- kratka vremena nefunkcioniranja,
- različite sigurnosne funkcije za vozilo (npr. kompenzacija slijeganja guma, vrijeme naknadnog rada za visinu za istovar, zaštita od pretovara),
- automatski povratak u visinu za vožnju,
- visoka varijabilnost primjene zbog različitih visina za vožnju,

- ekstremno brza vremena podizanja i spuštanja,
- veliki komfor i dobitak na sigurnosti zbog pomoći pri polasku za kompozicije tegljača i automatske funkcije podizne osovine,
- mogućnost jednostavnog naknadnog opremanja,
- mala potrošnja zraka zbog neosjetljivog koncepta regulacije.
- snižavanje troškova za ranžiranje i utovar te time kraća vremena otpreme preko memoriranja visina utovara, mogućnosti jednostavnog pozivanja istih preko komandne jedinice te mogućnosti ciljanog postupka podizanja i spuštanja nadogradnje desno-lijevo.

Prednosti za one koji naručuju prijevoz

- čuvanje tereta,
- prilagodba vozila zadaćama transporta zbog univerzalnosti sistema,
- snižavanje troškova za ranžiranje i utovar te time kraća vremena otpreme preko memoriranja visina utovara, mogućnosti jednostavnog pozivanja istih preko komandne jedinice.

3. Funkcije sistema

Prije nego se objasne funkcije sistema kojima se postižu navedene prednosti sistema još nekoliko osnovnih definicija za bolje razumijevanje.

Tipovi osovina priključnih vozila

Glavna osovina (također vodeća osovina)

Glavna se osovina uvijek nalazi na tlu te nije upravljiva. Ona postoji na svakom priključnom vozilu. Kod prikolica s rudom stražnja je osovina glavna osovina.

Upravljačka osovina

Upravljačkom osovinom na nekoj prikolici može se upravljati. Kod prikolica s rudom prednja je osovina upravljačka osovina. Kod poluprikolica tegljača stražnja pomoćna osovina može biti izvedena kao upravljačka osovina.

Podizna osovina

Podizna je osovina u pravilu spojena s glavnom osovinom u jedan osovinski agregat. Ona se pri prekoračenju nekog osovinskog opterećenja glavne osovine koje se može zadati spušta te se pri padanju ispod njega ponovo nadiže.

Baloni zračnog ogibljenja u sistemima zračnog ogibljenja

Nosivi baloni

Nosivi baloni su općenito poznati baloni zračnog ogibljenja na osovinama. Oni preuzimaju zadaće ogibljenja vozila. Nosivi baloni osovina koje se nalaze na tlu stalno su za vrijeme rada vozila napunjeni tlakom balona koji je proporcionalan odgovarajućem opterećenju kotača. Nosivi baloni nadignutih osovina su bez tlaka. Nosivi baloni postoje na svim gore opisanim tipovima osovina.

Podizni baloni

Podizni su baloni fiksno povezani sa sistemom poluga podizne osovine. Oni podižu, odn. spuštaju podiznu osovinu pri prekoračenju graničnog tlaka u nosivim balonima glavne osovine osovinskog agregata koji se može zadati, odn. pri padanju ispod njega.

ECAS je regulacijski sistem koji se sastoji minimalno od jednog regulacijskog kruga. U jednom regulacijskom krugu zadaje se jedna zadana vrijednost. Jedan senzor koji je postupkom kalibriranja prilikom stavljanja sistema u pogon prilagođen sistemu snima stvarnu vrijednost sistema te ju prosljeđuje do elektronike (ECU - Electronical Control Unit).

ECU uspoređuje zadanu/stvarnu vrijednost. Za vrijeme ove usporedbe mogu se pojaviti odstupanja od regulacije.

Pod tim se podrazumijeva da je stvarna vrijednost izvan zadanog područja zadane vrijednosti.

U slučaju postojanja odstupanja od regulacije ECU inicira preko jednog izvršnika reguliranje zadane vrijednosti u balonu zračnog ogibljenja.

Zadane vrijednosti su:

- određene udaljenosti (visine) nadogradnje vozila iznad osovine vozila,
- stanja vozila ovisna o osovinskom opterećenju (npr. pomoć pri polasku, granični tlakovi za upravljanje podiznom osovinom).

Dvije mogućnosti prijenosa zadanih vrijednosti na ECU:

- Fiksno zadavanja vrijednosti od strane proizvođača vozila prilikom stavljanja u pogon parametriranjem i kalibriranjem.
- Zadavanje vrijednosti od strane korisnika sistema preko komandne jedinice.

Imajte na umu to da ovdje opisane funkcije, ovisno o konstrukciji uređaja, ne moraju nužno postojati. Tip uređaja (broj podiznih osovina, sa/bez zračnog ogibljenja prednje osovine) odlučuje o mogućnosti realizacije funkcija.

ECAS se može bez problema može prilagoditi svakom tipu vozila. Zbog modularne izvedbe moguća su najrazličitija korištenja sistema prema želji stranke.

3.1 Regulacija zadane visine

Zadana visina je zadana vrijednost udaljenosti od nadogradnje vozila do osovine vozila. Ona se zadaje kalibriranjem, parametriranjem ili preko komandne jedinice.

Reguliranje zadane visine je osnovna funkcija ECAS-a.

Aktivira se jedan magnetni ventil koji služi kao izvršnik te se punjenjem/pražnjenjem zraka nosivog balona stvarna visina usklađuje sa zadanom visinom. To se događa u slučaju:

- odstupanja od regulacije izvan područja tolerancije,
- promjene zadane vrijednosti za zadanu visinu.

Drukčije nego kod konvencionalnog zračnog ogibljenja ne regulira se samo visina vožnje, već i svaka prethodno odabrana visina. Tako se i visina koja se namješta pri postupcima utovara ili istovara pretpostavlja kao zadana visina te se regulira.

Razlikovanje statičke/dinamičke promjene opterećenja kotača

Za razliku od konvencionalnog zračnog ogibljenja ECAS korištenjem signala brzine razlikuje između statičke i dinamičke promjene opterećenja kotača. Ovim razlikovanjem može se optimalno reagirati u skladu s promjenom opterećenja kotača koja se javlja.

Statička promjena opterećenja kotača

Do statičke promjene opterećenja kotača dolazi promjenom opterećenosti vozila teretom pri stajanju ili niskim brzinama vozila. To zahtijeva provjeru i eventualno korekciju zadane vrijednosti punjenjem ili pražnjenjem zraka odgovarajućeg balona zračnog ogibljenja u kratkim vremenskim razmacima. ECAS provodi ovu provjeru svake sekunde. Ovaj interval provjera može se parametrirati.

Dinamička promjena opterećenja kotača

Dinamičku promjenu opterećenja kotača uglavnom izazivaju neravnine kolnika te se ona pojačano pojavljuje pri višim brzinama. Dinamičke promjene opterećenja kotača trebaju se izjednačiti ponašanjem ogibljenja nosivih balona. U ovom slučaju nije poželjno punjenje zraka u balon ili pražnjenje zraka iz njega jer samo zatvoreni balon zračnog ogibljenja ima amortizacijska svojstva koja ostaju gotovo konstantna. Iz ovog se razloga pri višim brzinama regulacija provodi u znatno većim vremenskim intervalima, u pravilu svakih 60 sekunda. Usporedba zadane/stvarne vrijednosti i nadalje se vrši permanentno.

Nepoželjno reguliranje dinamičke promjene opterećenja kotača može se pri kočenju punjenjem zraka u balon ili pražnjenjem zraka iz njega izbjeći ukoliko ECU dobije signal kočionog svjetla.

Visina za vožnju

Visina za vožnju (također normalna visina) namješta se za vrijeme vožnje pri višim brzinama. Za ECAS moguće je namjestiti maks. 3 visine za vožnju.

3.1.1. Visina za vožnju I

Pod visinom za vožnju I podrazumijeva se zadana visina koju utvrđuje proizvođač vozila za optimalnu vožnju. Iz ove visine za vožnju moguće je izvesti mjere za ukupnu visinu vozila i teoretsku visinu težišta vozila. To ima posebno značenje u odnosu na druge visine za vožnju. Visina za vožnju I se označava kao konstrukcijska vrijednost za vozilo.

! Kod ukupne visine pazite na dotične zakonske odredbe za dopuštenu maksimalnu vrijednost.

Visina težišta vozila je zadana vrijednost za proračun kočenja vozila.

- Informaciju o vrijednosti za visinu za vožnju I dajte sistemu isključivo kroz postupak kalibriranja.
- Visinu za vožnju I u radu modulirajte preko brzine vožnje i/ili komandne jedinice.
- Odredite vrijednost brzine za uklopnu točku modulacije prilikom parametriranja.

3.1.2 Visina za vožnju II i III

Obje visine za vožnju odstupaju od visine za vožnju I. To može biti potrebno:

- kod poluprikolica tegljača s promjenjivom visinom poluprikolice za održavanje prikolice tijekom vožnje u vodoravnom položaju,
- kod priključnih vozila za spuštanje nadogradnje kao mjera štednje goriva,
- kao poboljšanje stabilnosti poprečne sile pri višim brzinama.

Kod spuštanja nadogradnje ovisnog o brzini polazi se od toga da se višim brzinama vozi na tako dobrim površinama kolnika koje ne zahtijevaju iskorištenje kompletnog amortizacijskog puta balona.

- Postupkom parametriranja sistemu dajte informaciju o vrijednosti za ovu visinu za vožnju kao razliku u odnosu na visinu za vožnju I.

Moduliranje ove visine za vožnju po želji preko:

- prekidača,
- komandne jedinice,
- brzine vožnje (samo visina za vožnju II).


Odabrana visina za vožnju ostaje zadržana do odabira neke druge visine za vožnju kao trenutne visine za vožnju.

- Za aktiviranje trenutne visine za vožnju kratko pritisnite tipku za visinu za vožnju.
- Odredite vrijednosti za vrstu i uklopne točke modulacije pri parametriranju.
- Definirajte visinu za vožnju III kao najvišu visinu za vožnju.

3.1.3 Visina za istovar

Visina za istovar koristi se pri utovaru/istovaru prilikom stajanja ili pri niskim brzinama. Tako de dobiva povoljan položaj nadogradnje vozila za utovar ili istovar. Visina za istovar može se kod prikolice s rudom odvojeno zadati za prednju i stražnju osovinu. Time se npr. može pomoći za potpuno pražnjenje cisterne nadogradnje vozila.

- Postupkom parametriranja sistemu dajte informaciju o vrijednosti za visinu za istovar kao razliku u odnosu na visinu za vožnju I.

 Ukoliko se želi funkcija visine za istovar, istodobno ne može biti omogućena visina za vožnju III.

- Visinu za istovar modulirajte preko jednog uklopnog kontakta koji je priključen na ECU (prekidač za visinu za istovar).

Ovaj uklopni kontakt može se manualno slobodno aktivirati ili se može koristiti preko prinudnog spajanja s armaturom za istovar (npr. jednim taktim ventilom) za ponovno vraćanje na trenutnu visinu za vožnju.

Kod aktivne visine za istovar i prekoračenja granične brzine vozilo prelazi u visinu za vožnju. Prilikom padanja ispod te brzine ponovo se namješta visina za istovar.

- Visinu za istovar možete aktivirati iz svake namještene visine.

3.1.4 Memorirana visina

Za svaki sistem možete koristiti 2 različite memorirane visine. Memorirana visina važi za kompletno vozilo. Za korištenje memorijske funkcije potrebna je komandna jedinica.

Mogućnosti aktiviranja memorirane visine:

- pri utovaru/istovaru prilikom stajanja ili
- pri niskim brzinama.

Ova visina nudi mogućnost namještanja visine nadogradnje vozila koja je povoljna za utovar ili istovar. Za razliku od visine za istovar koja se upisuje u ECU-u memoriranu visinu možete zadati i u svakom trenutku promijeniti. Zadana memorirana visina ostaje sistemu tako dugo poznata, to znači i prilikom ISKLJUČIVANJA paljenja, dok ju korisnik ne promijeni.

3.1.5 Prinudno spuštanje

Podignute podizne osovine vozač može po potrebi prinudno spustiti.

To može biti potrebno:

- radi servisa,
- kako bi se na lošoj dionici puta imalo više stabilnosti.

Kod 2 odvojeno upravljane podizne osovine na nekom vozilu može se u nekom opcijском parametru namjestiti da li:

- obje podizne osovine trebaju biti spuštene.
- samo druga podizna osovina treba biti spuštена.

Mogućnosti za spuštanje podignutih podiznih osovina:

1. Spuštanje preko komandne jedinice

- Pritisnite tipku SENK na komandnoj jedinici kod prethodno odabrane podizne osovine.

Podizne se osovine spuštaju te ostaju tako dugo dolje dok ISKLJUČENJEM/UKLJUČENJEM paljenja ne dođe do resetiranja.

- Pritisnite tipku HEB na komandnoj jedinici kod prethodno odabrane podizne osovine.

Podizne se osovine ponovo dižu.

2. Spuštanje pomoću tipke Pomoć pri polasku

- Tipku Pomoć pri polasku držite duže od 5 sekunda.

Podizne se osovine spuštaju te ostaju do resetiranja dolje. Funkcija prinudnog spuštavanja aktivna je tako dugo dok se paljenje ne isključi ili tipka ponovo ne aktivira tijekom duže od 5 sekunda.

Uvijek se spuštaju sve podizne osovine, neovisno o parametru 4 bit 4.

3. Spuštanje izvršite preko posebnog prekidača i voda za uklopni ulaz „Prinudno spuštanje“ na ECU-u

- Ovaj s masom spojeni kontakt držite zatvoren.

Podizne se osovine spuštaju. Prinudno spuštanje ostaje aktivno i nakon isključenja/uključenja paljenja. Funkcija ostaje tako dugo aktivna dok je prekidač aktivan.

- Otvorite prekidač.

Podizne se osovine ponovo dižu.

Svi ovi postupci spuštavanja dopušteni su do vrijednosti brzine ograničene jednim parametrom. Do nadizanja dolazi kod potpune automatike podizne osovine, ovisno o podešenosti parametara, prilikom stajanja ili prilikom prekoračenja zadane brzine.

Kod nekog vozila s 2 odvojene podizne osovine i namještenog parametra za spuštanje obje osovine kao i podizanje tek prilikom vožnje podizne se osovine nadižu na sljedeći način:

- Isključite prekidač „Prinudno spuštanje“.

Osovina 1 se odmah podiže.

Osovina 2 se podiže nakon prvog stajanja te sljedećeg prekoračenja brzine za podizanje podiznih osovina.

3.2 Ograničenje visine

Promjenu visine elektronika automatski okončava kad se postupkom kalibriranja postignu vrijednosti zadane za gornje ili donje ograničenje visine. Pri tome se ove zadane vrijednosti mogu slobodno birati. Time se gumeni odbojnici i ograničenja visine (npr. baloni, zaustavna uža) ne mogu prekomjerno opteretiti.

3.3 Poprečno stabiliziranje

Za vozila s očekivanom neravnomjernom raspodjelom osovinskog opterećenja (npr. utovar na jednu stranu) mogu se na nosivim balonima jedne osovine odvajanjem aktiviranja za pojedinačne balone stvoriti varijabilne karakteristike ogibljenja.

- U ova vozila ugradite regulaciju s 2 senzora pomaka (↓ 7. Konfiguracija sistema).

Kod vozila s ravnomjernim utovarom tereta (npr. vozila s cisternom) to nije nužno potrebno.

3.4 Upravljanje podiznom osovinom

Kad vozilo stoji, podizna se osovina automatski spušta. Odn. pomoćna se osovina opterećuje kad se utovarom na vozilo prekorači dopušteno osovinsko opterećenje glavne osovine. Za to potrebni signal elektronika dobiva od senzora tlaka (↓ 8.1.2 Senzor tlaka), odn. od tlačnog prekidača na jednom od nosivih balona glavne osovine. Isključeno je automatsko spuštanje podizne osovine zbog vršnih vrijednosti tlaka koje se javljaju za vrijeme vožnje.

Moguće je parametrirati brzinu do koje se podizna osovina može spuštati.

Ukoliko vozilo ostavljate i paljenje isključujete, iz sigurnosnih razloga dolazi do spuštanja podizne osovine. Po želji možete također podiznu osovinu ostaviti i nadignutu.

Sistem sa senzorom tlaka

Uz spuštanje je moguće realizirati i automatsko podizanje podizne osovine nakon istovara vozila. Ovdje se govori o potpunoj automatici podizne osovine.

Sistem s tlačnim prekidačem/tlačnom tipkom

Spuštanje se vrši automatski. Podizanje podizne osovine mora se onda provesti manualno preko ECAS-komandne jedinice ili posebnog prekidača/tipke.

Podignuta podizna osovina može se spustiti preko funkcije prinudnog spuštanja.

3.5 Korekcija nulte točke (razlika tlaka podizne osovine)

S podizanjem podizne osovine automatski se može provesti podizanje visine za vožnju. Time se dobiva bolje slobodno kretanje kotača podizne osovine. To važi za cijelo vozilo.

3.6 Pomoć pri polasku

Kod poluprikolica tegljača moguće je s odabranom potpunom automatikom podizne osovine pri dovoljno velikom teretu realizirati pomoć pri polasku. Tlačnim rasterećenjem na nosivim balonima podizne osovine, odnosno nadizanjem podizne osovine raste opterećenje na glavnu osovinu i vučno sedlo vučnog vozila. Time se na koncu povećava opterećenje na pogonsku osovinu vučnog vozila s ciljem povećanja traksijske sile.

- Aktivirajte funkciju pomoći pri polasku preko komandne jedinice ili preko tipke/prekidača.

Trenutno se na odgovarajuće nacionalne propise odgovara odgovarajućim mogućnostima parametriranja (s/bez ograničenja vremena, brzine i opterećenja, s/bez prinudne pauze). Ovdje je sa stupanjem na snagu EZ-smjernice 97/27/EZ došlo do promjena koje se prilikom parametriranja moraju poštivati.

3.7 Zaštita od pretovara

Zadavanjem maks. dopuštenog tlaka nosivog balona može se aktivirati zaštita od pretovara.

Ova zaštita dovodi do spuštanja nadogradnje vozila na gumene odbojnike ukoliko je pretovarom prekoračen tlak nosivog balona.

- S vozila sada morate skinuti toliko tereta dok se nadogradnja ne bude mogla podignuti pomoću komandne jedinice.



Ni u kom slučaju ne vozite sa spuštеном nadogradnjom budući da se vozilo i teret mogu jako oštetiti.

3.8 Kompenzacija slijeganja guma

Kod vozila s posebno velikom ukupnom visinom se u praznom stanju uz male kotače bira i jako kratki put amortiziranja.

S većim teretom povećava se pak i potreba za putom ogibljenja. Ipak postoji mogućnost da se slijeganje guma, koje nastaje kod povećanog tereta, doda mogućem putu amortiziranja kod ukupne visine vozila koja ostaje konstantna.

! Mora se poštivati zakonski propisana visina vozila.

3.9 Stand-by-funkcija

Ako postoji poseban akumulator prikolice i dovoljno velika zaliha zraka, može se tijekom maks. 63,5 sata namjestiti Stand-by-rad. Prikolica može pri tome biti odvojena od motornih kola te u ovom vremenu modulira posljednju visinu prije ISKLJUČENJA paljenja kao zadanu visinu. Za smanjenje regulacijskih postupaka na minimum moguće je proširenje područja tolerancije.

3.10 Daljnje ECAS-funkcije u autobusu i motornim kolima

U autobusu i motornim kolima se pomoću ECAS-a realiziraju daljnje funkcije koje za prikolicu nemaju nikakav značaj.

3.10.1 Regulacija ALB-regulatora

Vučna i priključna vozila sa zračnim ogibljenjem s konvencionalnim kočionim uređajem imaju regulator sile kočenja ovisan o opterećenju (ALB-regulator) koji se regulira preko tlaka balona.

U slučaju ispada tlaka balona (npr. balon jako propušta ili je uništen.) ALB-regulatoru bi se unatoč tome što je vozilo potpuno natovareno signaliziralo prazno vozilo. Posljedica bi bila preslabo kočenje, a time i produžetak puta kočenja. ECAS ima opciju da ovaj slučaj prepozna te prilikom nastupanja istog da tlak zalihe sistema zračnog ogibljenja vodi na ALB-priključak za regulaciju 41/42. Time se postiže kontinuirana regulacija ALB-regulatora. ECAS nudi ovu funkciju i za priključna vozila. U ovu se svrhu jedan 3/2-smjerni magnetni ventil mora staviti u upravljački vod između balona zračnog ogibljenja i ALB-priključka za regulaciju 41/42.

Ova se opcija uglavnom koristi u vučnim vozilima.

3.10.2 Naginjanje

Naginjanje je specijalna funkcija za autobuse. Kako bi se putnicima olakšao ulazak u autobus i izlazak iz njega, moguće je prilikom stajanja spustiti stranu za ulazak u autobus. Autobus pada takorekući „na koljena“ pred putnikom. Pomoću kontaktne letvice ispod ulaza (senzor za rubnjake) sprječava se nasjedanje na zapreku.

3.10.3 Permanentno optimalna regulacija trakcije

ECAS nudi u motornim kolima s podiznom osovinom sljedeću mogućnost:

Podizna je osovina spuštена u stanju natovarenosti. Raspodjela osovinskog opterećenja u agregatu stražnje osovine može se tada tako regulirati da se pogonska osovina (u okviru zakonskih propisa i odredbi od strane proizvođača osovine) maks. optereti te podizna osovina prihvati samo preostalo opterećenje. Time su moguće prenosive pogonske snage na pogonskoj osovini još uvijek velike te omogućavaju dobru trakciju.

4. Osnovna funkcija

U ovom se poglavlju konkretnije razmatra način funkcioniranja ECAS-a.

Osnovna funkcija ECAS-a je izjednačenje odstupanja od regulacije. Odstupanja od regulacije nastaju na temelju poremećajnih veličina (npr. promjena stanja natovarenosti) ili promjenom zadanih vrijednosti (npr. pomoću komandne jedinice). One dovode do promjene udaljenosti između osovine i nadogradnje vozila. ECAS izjednačava odstupanja od regulacije pomoću regulacije visine.

4.1 Način funkcioniranja ECAS-osnovnog sistema

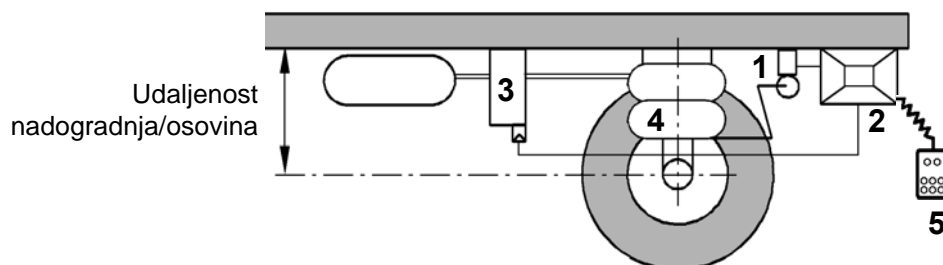
(↓ Sl. 1)

1. Jedan senzor pomaka (1) je pričvršćen na nadogradnju vozila te je preko sistema poluga povezan s osovinom vozila. On u određenim vremenskim intervalima registrira udaljenost između osovine i nadogradnje. Vremenski intervali ovise o

vremenu rada (vožnja ili utovar) vozila.

2. Utvrđena mjerna vrijednost je stvarna vrijednost regulacijskog kruga te se prosljeđuje u ECU (2).
3. U ECU se ova stvarna vrijednost uspoređuje s zadanom vrijednošću upisanom u ECU.
4. U slučaju nedopuštene razlike između stvarne i zadane vrijednosti (odstupanje od regulacije) ECAS-magnetnom ventilu 3 se prosljeđuje jedan postavni signal.
5. Ovisno o ovom postavnom signalu ECAS-magnetni ventil sada aktivira nosivi balon (4) te u njega puni ili prazni zrak. Promjenom tlaka u nosivom balonu mijenja se i udaljenost između osovine i nadogradnje vozila.
6. Senzor pomaka ponovo registrira udaljenost te ciklus započinje iznova.

Komandna jedinica (5) ne spada više u ECAS-osnovni sistem. Ona pak treba biti spomenuta jer korisnik pomoću nje može direktno utjecati na zadanu visinu.



IL. 1 Osnovne funkcije ECAS-sistema

Osnovni sistem

- 1 Senzor pomaka
- 2 Elektronika (ECU)
- 3 ECAS-magnetni ventil
- 4 Nosivi balon
- 5 Komandna jedinica (opcija)

5. Regulacijski algoritam

5.1 Regulacijski algoritam pri regulaciji visine

Pri regulaciji visine regulira se udaljenost između nadogradnje i osovine vozila. Regulacija visine je osnovna funkcija ECAS-a.

Naknadna regulacija udaljenosti može biti potrebna zbog utjecaja poremećajnih veličina ili promjene zadane vrijednosti.

Kako bi se ECAS-regulacijska funkcija mogla učiniti razumljivom pri regulaciji visine, potrebno je malo se pozabaviti fizikom sistema zračnog ogibljenja.

Općenito o fizici zračnog ogibljenja

Osnovni problem svake regulacije prilikom pojavljivanja nekog odstupanja od regulacije je utvrđivanje optimalnog vremena vibriranja. To je razdoblje od početka promjene zadane vrijednosti dok stvarna vrijednost ne napusti zadano područje tolerancije zadane vrijednosti (↓ Sl. 2). Tako dugo sistem regulira, a time i troši zrak.

Duga regulacijska vremena nastaju pri sporijoj naknadnoj regulaciji stvarne vrijednosti na novu zadanu vrijednost.

Pri tome se postiže visoka kvaliteta regulacije koja se stječe s dugotrajnim vremenom.

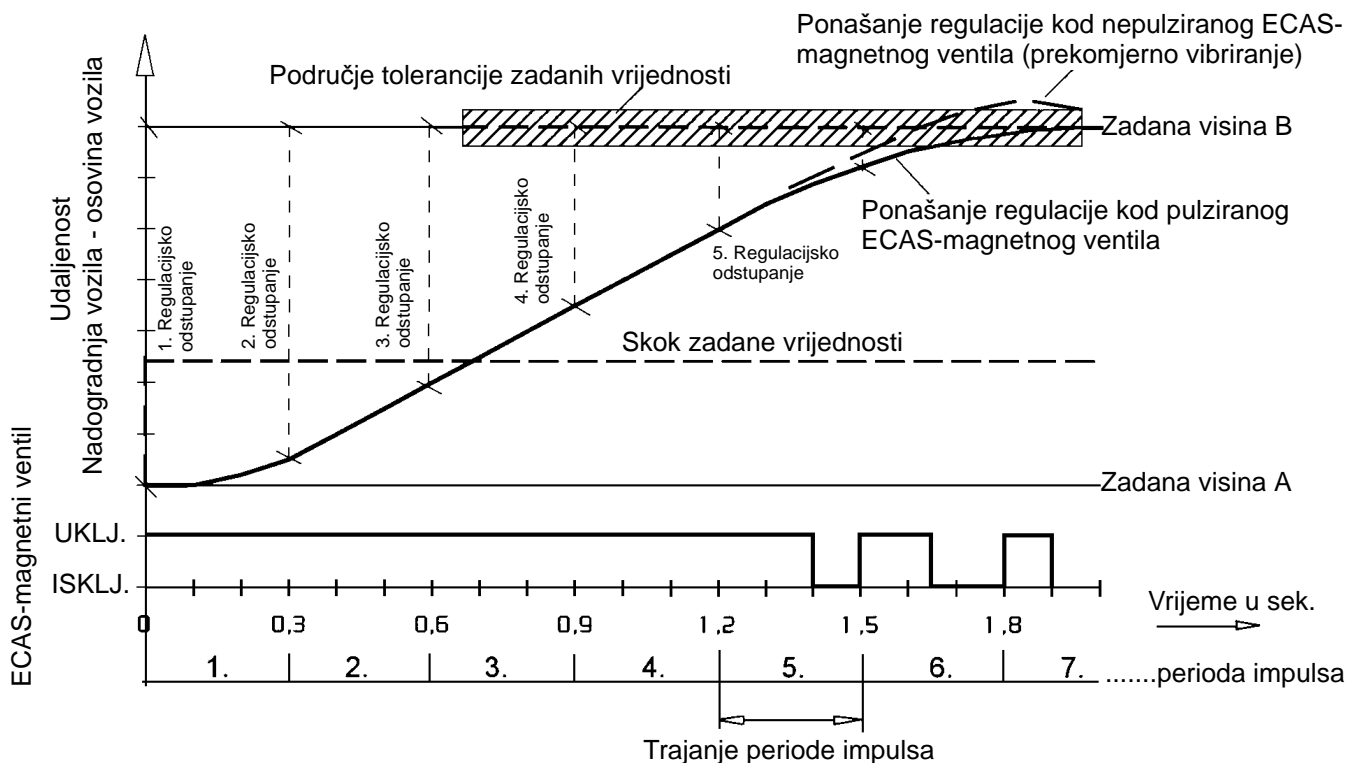
U slučaju brže naknadne regulacije skraćuje se i vrijeme do postizanja nove zadane vrijednosti pri čemu se pak povećava sklonost sistema vibriranju.

Veliki nazivni promjer ECAS-magnetnih ventila, koji su od koristi za naknadnu regulaciju kod malih razlika u zadanoj vrijednosti, pokazuje se negativnim kod velikih razlika u zadanoj vrijednosti. U posljednjem slučaju raste sklonost prekomjernom vibriranju

Prigušenje vibriranja i prigušna sila

Za vrijeme regulacije mora se paziti i na ulogu prigušnika vibracija. Konvencionalni prigušnici vibracija mogu se dimenzionirati samo na jednu radnu točku.

Dimenzioniranje prigušne sile vrši se za vozilo u gornjem području natovarenosti. Za djelomično natovarena ili prazna vozila je dakle udjel prigušne sile, koja prilikom promjene zadane vrijednosti mora biti svladana, natproporcionalno velik. Poboľšanje bi se postiglo kroz varijabilnu regulaciju prigušenja. WABCO se nudi pod oznakom ESAC. ESAC ne treba pak biti dalje razmatran.



IL. 2 Primjer za postupak regulacije kod promjene zadane vrijednosti

Što je opterećenost teretom udaljenija od točke dimenzioniranja prigušnika, to je veći utjecaj viška prigušne sile.

Polazeći od načina rada prigušnika vibracija problematika postaje jasna. Unutar prigušnika ulje mora treći iz jednog prostora preko uskog prigušnog provrta u drugi prostor. Sila otpora koja pri tome nastaje označava se prigušnom silom. Brzom promjenom udaljenosti nadogradnje od osovine naglo naraste prigušna sila.

Za stvaranje prigušne sile je dakle prije svega odgovorna ova promjena udaljenosti.

S promjenom udaljenosti nadogradnja/osovina vozila istodobno sa stvaranjem prigušne sile započinje i smanjenje prigušne sile prelijevanjem ulja prigušnika kroz prigušnicu za izjednačenje. Vrijeme za ovo smanjenje zadano je konstrukcijom prigušnika (npr. promjer prigušnice, viskoznost ulja).

Prigušna sila je sada sila koja djeluje su suprotnom smjeru od kretanja nadogradnje koja sprječava vibriranje nadogradnje ili skakanje kotača s kolnika. Time pak ona djeluje i protiv promjene visine.

Ova prigušna sila, čije su veličine, gledano u vremenu, varijabilne predstavlja problem za regulaciju.

Proces regulacije prilikom promjene zadane vrijednosti

Ukoliko se ECAS nalazi u ravnoteži sila, opterećenje kotača djeluje na nosivi balon osovine. Pri tome treba paziti na prijenos vodilica osovine koji eventualno postoji.

Tlak u nosivom balonu, pomnožen s aktivnom površinom poprečnog presjeka balona koja se ne može proračunati direktno iz promjera nosivog balona, djeluje u suprotnom smjeru od opterećenja kotača. Tlak u nosivom balonu ovisi samo o opterećenju kotača, a ne o visini.

Pri regulaciji visine kao posljedici promjene zadane vrijednosti (npr. preko komandne jedinice) tlak u balonu se tako dugo povećava, odn. snižava dok stvarna vrijednost udaljenosti nadogradnja/osovina ne bude odgovarala novoj zadanoj vrijednosti. To je dinamički postupak. Što je veća željena promjena zadane vrijednosti, to se pri regulaciji mogu postići veća ubrzanja nadogradnje. Sistem pokazuje sklonost vibriranju. On može prekomjerno modulirati.

Ova sklonost prekomjerno modulaciji osobito se javlja kod praznog vozila. Ovdje se naime s jedne strane zbog velikog pada tlaka između strane zalihe i strane tlaka balona u ECAS-magnetnom ventilu javljaju velike brzine strujanja prilikom punjenja balona.

S druge strane je najveći udjel prigušne sile koju treba svladati. Time je također velika i opasnost da dođe do vibriranja regulacijskog kruga. Dolazi do nepotrebno mnogo regulacijskih postupaka u ECAS-magnetnom ventilu tako da se skraćuje njegov vijek trajanja.

Ukoliko se područje tolerancije zadanih vrijednosti odredi dovoljno veliko, tada se može izbjeći nepoželjno vibriranje. To se pak negativno odražava na preciznost ponavljanja regulacije uz iste zadane vrijednosti.

Ukoliko je pak poželjno poštivanje precizne mjere, tada se postupak regulacije mora promijeniti u tom smjeru da se količina zraka koja ulazi smanji već prije postizanja zadane visine. Time bi se smanjila i brzina podizanja nadogradnje te bi se spriječila sklonost prekomjernom vibriranju.

Budući da magnetni ventil struju zraka može samo uključiti ili isključiti, ali ne i prigušiti, magnet ECAS-magnetnog ventila biva pulziran. Pulziranjem se struja zraka kratkotrajno prekida. Tako nastupa prigušni efekt koji sprječava prekomjerno vibriranje.

Trajanje periode impulsa i dužina impulsa

Za pulziranje ventila značajni su sljedeći pojmovi:

Trajanje periode impulsa

Trajanje periode impulsa je fiksna vrijednost koja se prilikom parametriranja daje ECU. Kao početak periode impulsa prihvaća se impuls uključivanja za magnet ventila. Trajanje periode impulsa je onda vremenski interval dok magnet ventila ne dobije sljedeći uklopni impuls (↑ Sl. 2).

Dužina impulsa

Dužina impulsa opisuje razdoblje u kojem magnet ventila dobiva uklopni impuls. Ova je vrijednost varijabilna te se nanovo izračunava za svaku periodu impulsa. Proračun dužine impulsa od strane ECU-a vrši se ovisno o postojećem odstupanju od regulacije, to znači o udaljenosti između zadane i stvarne visine.

Ovdje se radi o proporcionalno-diferencijalnoj regulaciji (PD-regulacija). Regulacija se vrši u ovisnosti o odstupanju od regulacije i brzini promjene regulacijskog odstupanja.

Velika odstupanja od regulacije dovode do velikih dužina impulsa. Ukoliko je utvrđena dužina impulsa veća od unesenog trajanja periode impulsa, tada magnet ventila trajno dobiva struju. Time promjena odstupanja od regulacije postaje najveća.

Kako bi se na temelju velikog poprečnog presjeka protoka naknadna regulacija prilikom podizanja usporila kratko prije postizanja nove zadane vrijednosti, analizira se brzina promjene odstupanja od regulacije te se koristi za regulaciju. Velike brzine promjene odstupanja od regulacije dovode do skraćivanja dužine impulsa.

Jednadžba za utvrđivanje dužine impulsa prilikom „podizanja nadogradnje prilikom stajanja“

Dužina impulsa = (| odstupanje od regulacije x K_P | - | brzina promjene odstupanja od regulacije x K_D |) x vrijeme programskog ciklusa (≈ 25 ms)

K_P (proporcionalni koeficijent) i K_D (diferencijalni koeficijent) su važni za opis regulacijskog ciklusa te se daju ECU prilikom parametriranja.

- Za slučajeve „spuštanja nadogradnje prilikom stajanja“ i općenito „regulacije u vožnji“ brzinu promjena odstupanja od regulacije postavite na 0.

Jednadžba pokazuje:

- Za K_P velika odstupanja od regulacije, odn. velike vrijednosti pri istom odstupanju od regulacije dovode do dugih dužina impulsa.
- Za razliku od toga za K_D velike brzine odstupanja od regulacije, odn. velike vrijednosti pri istim brzinama odstupanja od regulacije skraćuju dužine impulsa.

Dužina impulsa nanovo se proračunava za svako trajanje periode impulsa. Jedna dužina impulsa koja je duža od trajanja periode impulsa dovodi do trajnog napajanja magneteta (trajni impuls). Najmanja dužina impulsa koja se izvodi je otprilike 75 ms (0,075 sek.).



Kraća vremena impulsa pri temperaturama od -40° C ne garantiraju siguran uklopni postupak magnetnog ventila.

Određivanja parametara za proporcionalni i diferencijalni koeficijent

Faktori se moraju utvrditi pokusom na vozilu. To je, kao i određivanje ostalih parametara, u odgovornosti proizvođača vozila. Nakon konačnog utvrđivanja i upisivanja K_P -vrijednosti za prednju i stražnju osovinu u ECU vozilo se dovodi na visinu koja je direktno ispod tolerancije zadane vrijednosti.

Ukoliko se postigne visina za vožnju bez prekomjernih vibracija odn. bez višestrukog pulziranja magnetnog ventila, namještenost vrijednosti za toleranciju zadane visine i proporcionalni koeficijent su u redu.

Regulacija se provjerava na temelju velike promjene zadane vrijednosti. Po potrebi se sada može izvršiti

namještanje diferencijalnih koeficijenata K_D . S određivanjem K_D nastoji se potisnuti sklonost prekomjernim vibracijama. Pulziranje ECAS-magnetnog ventila više se javlja s porastom K_D -vrijednosti. Time se usporava podizanje nadogradnje.

Ispostavlja se da utvrđene vrijednosti K_P i K_D u preporučenom okviru ne pružaju zadovoljavajuće rezultate regulacije. Tada se može poduzeti smanjenje poprečnog presjeka strujanja u pneumatskom elementu. U pravilu je dovoljna ugradnja prigušnice u pneumatski vod između magnetnog ventila, nosivog balona odn. nosivih balona dotične osovine. (↓ 9.4.1 Objašnjenje parametara)

Sažetak

Na regulaciju udaljenosti između nadogradnje i osovine vozila možete utjecati pomoću sljedećih postavki:

- trajanje periode impulsa T ,
- tolerancija zadane vrijednosti Δs ,
- proporcionalni koeficijent K_P ,
- diferencijalni koeficijent K_D .



Koje se ulazne vrijednosti mogu preporučiti i kako se mogu utvrditi, objašnjava se u poglavlju 9.4 „Parametriranje“.

5.2 Regulacijski algoritam pri regulaciji podizne osovine (općenito)

Vozila koja imaju podiznu osovinu mogu se opremiti regulacijom podizne osovine. Ova regulacija je opcija te se ne mora namjestiti na svakom sistemu.

Pri regulaciji podizne osovine regulira se položaj podizne(ih) osovine(a). Pri tome ECAS odlučuje da se podizna(e) osovina(e) nalaze na tlu ili moraju biti nadignute. Regulacija podizne(ih) osovine(a) potrebna je zbog utjecaja poremećajnih veličina, u pravilu promjena opterećenja teretom.

S ECAS-om se mogu međusobno neovisno regulirati maks. 2 podizne osovine. Praksa je pokazala da su vozila s jednom podiznom osovinom redovit slučaj. Iz ovog razloga najprije treba objasniti regulaciju jedne podizne osovine radi prikaza osnovnog principa. Dvije paralelno aktivirane podizne osovine pri tome se promatraju kao jedna osovina.

Regulacija dvije međusobno neovisne podizne osovine koje se mogu regulirati je više izuzetak.

Ovaj princip regulacije zasniva se na principu regulacije s jednom podiznom osovinom te se u nastavku objašnjava.

Općenito o regulaciji podizne osovine

U tematski krug „Regulacija podizne osovine“ spadaju i teme „Pomoć pri polasku“ i „Zaštita od preopterećenja“. U ovom kontekstu one trebaju biti također obrađene.

Regulacija položaja podizne osovine vrši se u ovisnosti o tlaku nosivih balona glavne osovine koji snima jedan senzor tlaka na nosivom balonu. Snimljene vrijednosti tlaka uspoređuju se u ECU s različitim zadanim vrijednostima. Ove zadane vrijednosti su zadane već prilikom stavljanja sistema ECU-a u pogon. One određuju sljedeće granice:

- uklopni tlak spuštanja, odn. nadizanja podizne osovine,
- maks. dopušteni tlak pomoći pri polasku,
- maks. dopušteni tlak za utovar tereta.

Svakoj vrijednosti tlaka je dakle dodijeljeno određeno stanje osovinskog agregata.

5.2.1 Regulacijski algoritam pri regulaciji podizne osovine (jedna podizna osovina)

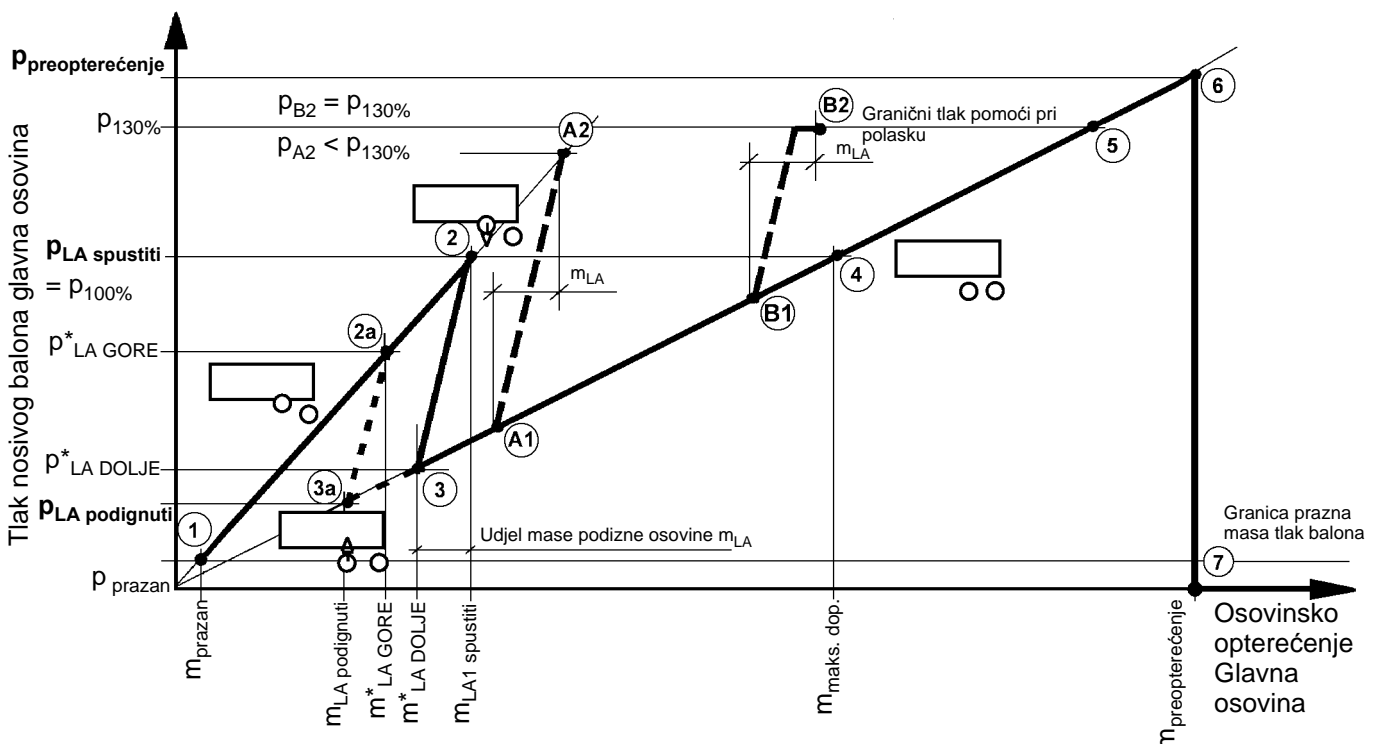
Slika 3 pokazuje kretanje tlaka nosivog balona (debela linija) u glavnoj osovini prikolice u ovisnosti o teretu na prikolici. Prilikom utovara, odn. istovara se na ovoj liniji prolazi kroz različite markantne točke. Tlakovi u nosivom balonu glavne osovine na ovim točkama moraju biti ECAS-sistemu zadani dijelom prilikom parametriranja.

Dijelom se dobivaju i tlakovi iz reakcije podizne osovine (označeni s *) te se stoga na njih ne može utjecati.

! Pretpostavka za besprijekornu regulaciju podizne osovine je dostatno napajanje stlačenim zrakom i naponom.

Za sljedeće objašnjenje pođite od toga da se cisterna, odnosno prikolica kontinuirano puni, odnosno prazni tekućinom (↓ Slika 3).

1. Postupak punjenja započinje kod ①. Prikolica ima praznu masu m_{prazna} . Ova se prazna masa sastoji od:
 - mase nadogradnji prikolice i
 - udjela mase podizne osovine m_{LA} . Pripadajući tlak nosivog balona p_{prazan} može se na primjer pročitati na ALB-pločici.
2. Postupak punjenja povećava teret prikolice do postizanja U. Na ovoj se točki podizna osovina spušta. Pripadajući tlak nosivog balona treba označiti tlakom spuštanja (1.) podizne osovine $p_{\text{LA spustiti}}$. Tlak nosivog balona mora se dati ECU parametriranjem. Referentna vrijednost za ovaj tlak je dopuštena nazivna vrijednost $p_{100\%}$ tlaka nosivog balona kad je vozilo potpuno natovareno. Ova se vrijednost može također pročitati i na ALB-pločici. Tlak spuštanja podizne osovine može se, ovisno o želji stranke i potrebi, odabrati i manji od dopuštenog nazivnog tlaka.



IL. 3 Prikaz funkcioniranja podizne osovine kod priključnih vozila s jednom podiznom osovinom

3. Nakon spuštanja podizne osovine mijenjaju se opterećenja. Opterećenje teretom opada za udjel mase podizne osovine m_{LA} . Tlak nosivog balona u glavnoj osovini također opada budući da se osovinsko opterećenje raspodjeljuje na nosive balone glavne i podizne osovine. Krivulja tlaka balona prolazi od U do V. Korisnik dakle ne može utjecati na tlak nosivih balona koji se sada namješta p_{LA}^{*} DOLJE glavne osovine.
4. Prilikom daljnjeg punjenja cisterne tlak nosivih balona glavne osovine ponovo raste na svoju maks. dopuštenu vrijednost ④.
5. On prolazi maks. dopušteni tlak nosivog balona glavne osovine pri aktiviranoj pomoći pri polasku $p_{130\%} \cdot X$.
6. Na koncu on postiže tlak $p_{preopterećenje} \cdot Y$ pri kojem se aktivira zaštita od preopterećenja.
7. Zaštita od preopterećenja znači da se prilikom postizanja ovog tlaka $p_{preopterećenje}$ isprazni zrak iz nosivih balona svih osovina koje se nalaze na tlu te se nadogradnja vozila spušta na graničnike Z. To treba spriječiti vožnju s jako pretovarenom nadogradnjom. Daljnje povećanje opterećenja teretom događa se kod nosivih balona iz kojih je zrak ispušten. Tlak $p_{preopterećenje}$ mora biti zadan ECU. Ovdje treba poštivati navode proizvođača osovina i zakonske propise o utovaru na vozilo.
8. Nosivi se baloni ponovo pune tek kad se istovarem, odnosno spuštanjem padne ispod osovinskog opterećenja koje odgovara tlaku $p_{preopterećenje}$. Dakle, ako se smanji tlak nosivih balona gledano s točke Y. Paljenje ISKLJ. i ponovo UKLJ. dovoljno je za punjenje nosivih balona.
9. Prilikom daljnjeg ispuštanja tekućine iz nadogradnje vozila, kako bi se ostalo kod postupka odabranog na početku, tlak u nosivim balonima pod V pada do ③a. U ovoj točki je tlak u nosivim balonima glavne osovine tako nizak da je podizanje podizne osovine opravdano. Tlak treba označiti tlakom nadizanja (1.) podizne osovine p_{LA} podignuti. Informacija o njemu mora se dati ECU parametriranjem.

Za besprijekorno funkcioniranje poštuju se sljedeća pravila:

- $p_{prazan} < p_{LA} \text{ podignuti} < p_{LA} \text{ spustiti} < p_{130\%} < p_{preopterećenje}$ (kontrolni uvjet)

- $p_{LA} \text{ spustiti} \leq p_{100\%}$
- $p_{LA} \text{ podignuti} = 0,9 * p_{LA} \text{ spustiti} * (\text{broj nepodignutih osovina} / \text{broj svih osovina})$ kod 2 paralelno spojene podizne osovine $0,8 * \dots$



U slučaju nepoštivanja ovih pravila mogu se pojaviti pogrešne funkcije podizne osovine (npr. trajno podizanje i spuštanje).

10. Nakon postizanja tlaka nadizanja podizna se osovina nadiže, a nosivi baloni glavne osovine preuzimaju osovinsko opterećenje sami. Udjel mase podizne osovine m_{LA} sada ponovo pripada u teret. Krivulja tlaka nosivog balona ide od ③a do ②a pri čemu se ne može utjecati na tlak nosivih balona koji se sada namješta p_{LA}^{*} GORE.
11. Nakon što je potpuno okončan postupak istovara, krivulja tlaka nosivih balona ponovo se nalazi kod ①.

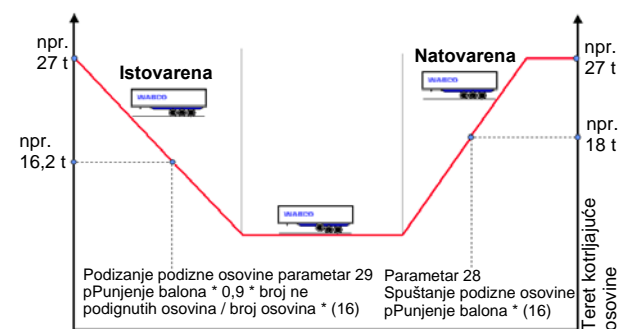
Sažetak

Možete namjestiti regulaciju jedne podizne osovine uključujući zaštitu od preopterećenja sa sljedećim postavkama:

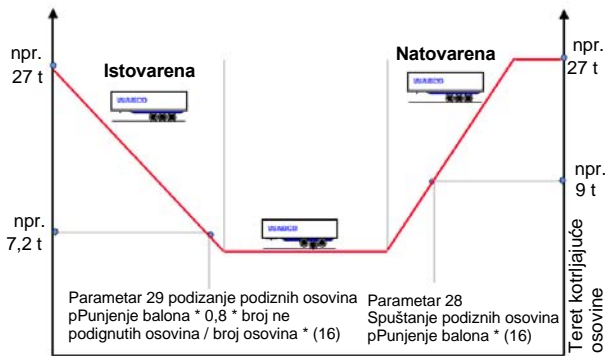
- tlak spuštanja podizne osovine $p_{LA} \text{ spustiti}$
- tlak zaštite od preopterećenja $p_{preopterećenje}$
- tlak nadizanja podizne osovine $p_{LA} \text{ podignuti}$

Ovi tlakovi namještanja istaknuti su na slici 3.

Slike 4 i 5 pokazuju postupak istovara i utovara poluprikolice tegljača s jednom podiznom osovinom i s 2 paralelno povezane podizne osovine.



IL. 4 Upravljanje podiznom osovinom



IL. 5 Upravljanje s dvije paralelno spojene podizne osovine

5.2.2 Regulacija pomoći pri polasku

Funkcija pomoći pri polasku moguća je samo ako se tlak nosivih balona na slici 3 između (3a) i y može dodijeliti. Što znači da podizna osovina mora biti na tlu. Opis je orijentiran na zahtjeve EZ-smjernice 97/27/EZ (EZ 97/27).

Slika 3 pokazuje na 2 primjera, započinjući kod (A1) i (B1), kako pomoć pri polasku djeluje nakon aktiviranja različitih stanja natovarenosti.

Primjer 1

U točki (A1) se iz nosivog balona podizne osovine potpuno ispušta zrak. Podizna se osovina pri tome nadiže.

Na glavnoj osovini namješta se tlak nosivog balona koji se na produžetku linije nalazi između (1) i U te je s (A2) označen. Nakon deaktiviranja pomoći pri polasku ponovo se na glavnoj osovini namješta tlak nosivog balona u skladu s (A1).

Opterećenju glavne osovine preko funkcije pomoći pri polasku određene su pri tome granice prema EZ 97/27. Osovinsko opterećenje glavne osovine smije, ukoliko proizvođač osovine nije odredio manje vrijednosti, važeće dopušteno osovinsko opterećenje (u Njemačkoj određeno u StVZO §34) prekoračiti do maks. 30%. Osim toga mora se osigurati da prilikom aktiviranja pomoći pri polasku preostalo osovinsko opterećenje na prednju osovину motornih kola bude veće od 0.

Maks. dopušteni tlak nosivih balona glavne osovine kad je aktivirana pomoć pri polasku $p_{130\%}$, koji zadovoljava ove zahtjeve, treba dati ECAS-elektronici prilikom parametriranja. Kako bi se ovo stanje moglo regulirati, potrebno je ECU zadati jedno regulacijskog područje $\Delta p_{130\%}$ unutar kojeg se regulira granični tlak pomoći pri polasku $p_{130\%}$.

Ukoliko treba predvidjeti pomoć pri polasku i zaštitu od

preopterećenja za ECAS-sistem, tada poštuju sljedeća pravila:

1. $p_{LA\ spustiti} < p_{130\%} < p_{preopterećenje}$ (kontrolni uvjet)
2. $p_{130\%} \leq p_{100\%} * 1,3$
3. $p_{130\%} = p_{LA\ spustiti} * 1,3$

Regulacijsko područje $\Delta p_{130\%}$ djeluje samo ispod $p_{130\%}$.

! Zakonodavac propisuje da pomoć pri polasku smije djelovati samo do maks. 30 km/h.

Primjer 2

Prikazuje se ponašanje prilikom postizanja graničnog tlaka pomoći pri polasku $p_{130\%}$. Polazeći od (B1) i ovdje se započinje s ispuštanjem zraka iz nosivog balona podizne osovine. Prilikom postizanja graničnog tlaka pomoći pri polasku namješta se ispuštanje zraka iz podiznog balona te tlak nosivog balona na glavnoj osovini ne raste dalje (B2). U ovom slučaju podizna osovina ostaje na tlu. Višak udjela opterećenja primaju nosivi baloni podizne osovine. Nakon deaktiviranja pomoći pri polasku ponovo se na glavnoj osovini namješta tlak nosivog balona u skladu s (B1).

Dakle, sažeto za pomoć pri polasku važi da se ECU moraju dati sljedeće vrijednosti:

- maks. dopušteni tlak nosivog balona glavne osovine kad je aktivirana pomoć pri polasku $p_{130\%}$ (granični tlak pomoći pri polasku),
- regulacijsko područje $\Delta p_{130\%}$ (histereza tlaka),
- granična brzina za funkciju pomoći pri polasku.

Osim toga moguće je parametrirati vremenske intervale glede trajanja i pauza aktiviranja. Ovi su pak parametri za samu regulaciju pomoći pri polasku od sekundarnog značaja.

Ogledni proračun

Kao primjer sada treba biti namještena regulacija podizne osovine u 3-osovinskoj poluprikolici tegljača s ABS-VCS/ECAS za jednu podiznu osovину. Na ALB-natpisnoj pločici može se pročitati da tlak balona p_{prazan} u nenatovarenom stanju iznosi 0,7 bara, a $p_{100\%}$ u natovarenom stanju 4,7 bara. Tlak spuštanja podiznih osovine $p_{LA\ spustiti}$ treba biti jednak $p_{100\%}$. Postupi li se prema pravilima za pomoć pri polasku i tlak preopterećenja, dobivaju se sljedeći takovi:

- $p_{prazan} = 0,7$ bara
- $p_{LA\ spustiti} = p_{100\%} = 4,7$ bara
- $p_{130\%} = 4,7$ bara $\times 1,3 = 6,11$ bara
- $p_{LA\ podignuti} = 0,9 \times 4,7$ bara $\times 2/3 = 2,82$ bara

Kontrolni uvjet se ispunjava jer je 0,7 bara $< 2,82$ bara $< 4,7$ bara $< 6,11$ bara ispravno.

Takav proračun služi za utvrđivanje referentnih vrijednosti. Za konkretan slučaj su dopuštene promjene, pri čemu kontrolni uvjeti uvijek moraju biti ispunjeni radi besprijekornog funkcioniranja.

5.2.2.1 Upravljanje pomoćnom osovinom (pomoć pri ranžiranju)

Kako bi se više traksijske sile prebacilo na pogonsku osovину motornih kola, pri pomoći pri polasku rasterećuje se teretom opterećena osovina. Pomoć za ranžiranje dobiva tako potpuno drugu pozadinu. Ona se stavlja na posljednjoj osovini poluprikolice za:

- manje trošenje guma,
- bolje radijuse zavoja prilikom ranžiranja u području niske brzine.

Za neka područja primjene to je dovoljno te zamjenjuje skupu upravljačku osovinu.

! Sheme koje se nalaze u 12. poglavlju „Dodatak“ pokazuju pneumatsko i električno spajanje takvih slučajeva primjene.

Pneumatski priključak 25 prema podiznom balonu je pri tome zatvoren.

Osovinu treba rasteretiti samo prilikom aktiviranja pomoći za ranžiranje, a inače ona treba trajno na tlu

apsorbirati sile:

- Odaberite parametar 28 (spuštanje podizne osovine) niži nego tlak praznog balona vozila.
- Odaberite parametar 29 (podizanje podizne osovine) još niži (50% od parametra 28) te unesite vrijednosti u counts.

Pomoć pri ranžiranju kao i pomoć pri polasku treba se odvijati pod nadzorom vremena, brzine i tlaka:

- Namjestite sve druge parametre kao kod konvencionalne pomoći pri polasku.

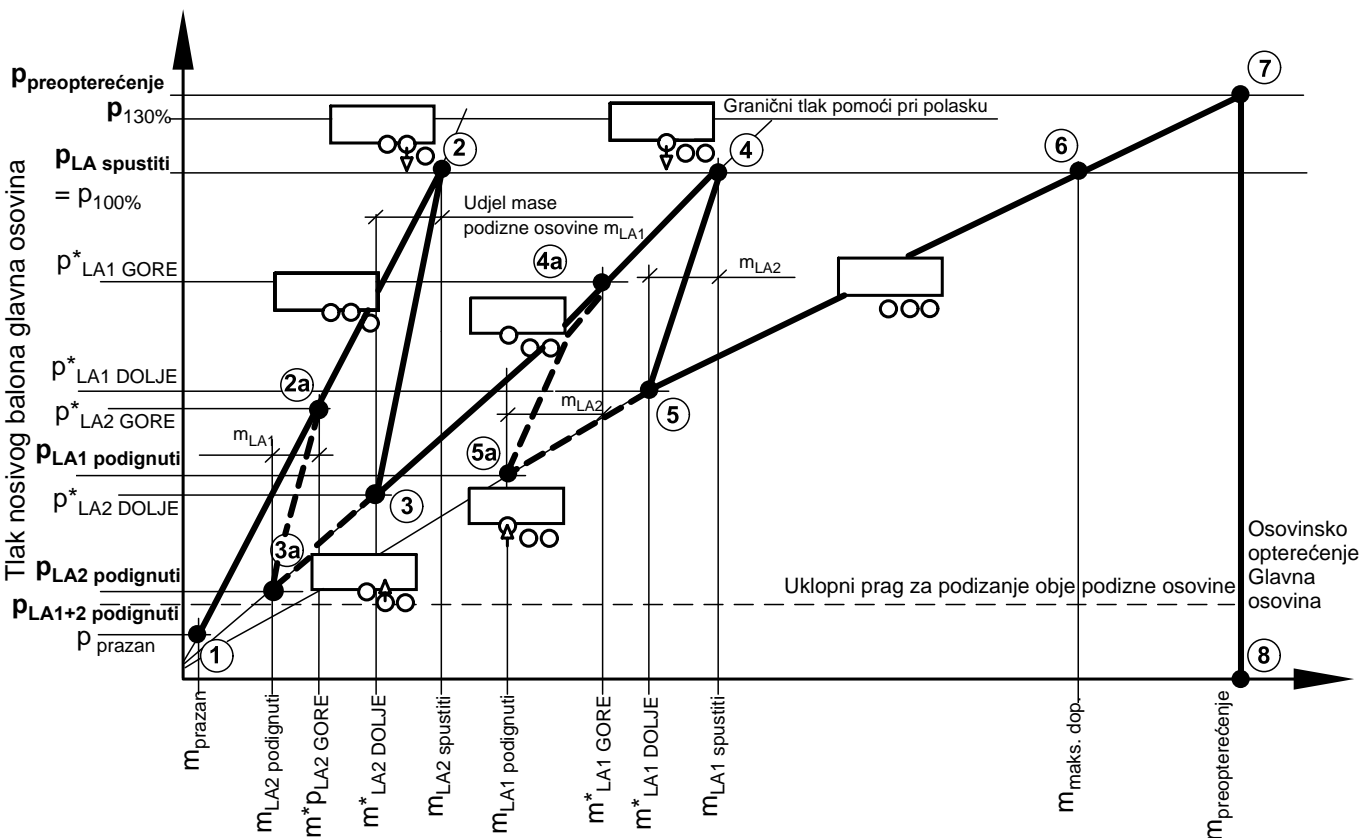
! Za 3-osovinsku poluprikolicu tegljača je prikazana i kombinacija pomoći pri polasku na osovini 1 i pomoći pri ranžiranju na osovini 3 vozila u 12. poglavlju „Dodatak“.

5.2.3 Regulacijski algoritam pri regulaciji podizne osovine (dvije odvojene podizne osovine)

Prije početka opisa za regulaciju dvije neovisne podizne osovine mora se sljedeće dogovoriti:

1. podizna osovina se u pravilu aktivira preko ECAS-bloka magnetnih ventila za HA/LA. Ona je podizna osovina koja se:

- posluhuje s utičnog mjesta X19/X20 ECU-a.
- prilikom utovara na prazno vozilo spušta kao druga.



IL. 6 Prikaz funkcioniranja podizne osovine kod priključnih vozila s 2 odvojeno upravljive podizne osovine

- prilikom istovara vozila nadiže kao prva.
 - prilikom aktiviranja pomoći pri polasku rasterećuje.
1. podizna osovina odgovara svom položaju i svojoj funkciji podizne osovine kod sistema s jednom podiznom osovinom.

2. podizna osovina se uvijek aktivira preko posebnog, oprugom vraćanog ventila. Ona je podizna osovina koja se:

- poslužuje s utičnog mjesta X16 ECU-a.
- prilikom utovara na prazno vozilo spušta kao prva.
- prilikom istovara vozila nadiže kao druga.
- prilikom aktiviranja pomoći pri polasku ne aktivira.

Regulacija podizne osovine s 2 odvojene podizne osovine zasniva se na regulaciji podizne osovine s jednom podiznom osovinom. Ponašanje 1. podizne osovine prilikom regulacije dvije odvojene podizne osovine identično je s onim podizne osovine prilikom regulacije sa samo jednom podiznom osovinom.

U oba slučaja se 1. podizna osovina aktivira preko ECAS-bloka magnetnih ventila.

Slika 6 pokazuje kretanje tlaka nosivog balona u glavnoj osovini prikolice u ovisnosti o utovaru teretu na prikolicu kao debelu liniju.

Proširenje uz regulaciju sistema s 2 podizne osovine je da se prilikom utovara najprije spušta 2. podizna osovina nakon prvog postizanja tlaka spuštanja. Potom ECAS 30 sekunda dugo provjerava da li se ostaje ispod tlaka spuštanja. Ukoliko to nije slučaj, 15 sekunda kasnije se spušta i 1. podizna osovina. Inače regulacija radi kako je već opisano kod regulacije za jednu podiznu osovina.

Za korištenje pomoći pri polasku nema nikakvih bitnih promjena. Ovdje 1. podizna osovina ispunjava funkciju pomoći pri polasku.

Prilikom istovara vozila 2. podizna osovina se nadiže zadnja.

Pri tome se tlak nadizanja za 2. podiznu osovina mora odabrati manji od tlaka za 1. podiznu osovina jer do toga dolazi nakon podizanja 1. podizne osovine. Funkcija 2. podizne osovine se takorekući ubacuje između praznog stanja vozila i regulacije 1. podizne osovine.

U tlačnom području između tlaka praznog balona i tlaka nadizanja 2. podizne osovine još se mora dogovoriti tlak kao uklopni prag za podizanje obje podizne osovine. Padne li se ispod ovog praga, a obje su podizne osovine na tlu (npr. kad je paljenje ISKLJ.), obje se podizne osovine istodobno podižu. Iznad ovog uklopnog praga i ispod tlaka nadizanja 2. podizne osovine najprije se nadiže 2. podizna osovina, a nakon odgode od 15

sekunda 1. podizna osovina.

Za besprijekorno parametriranje tlakova podizanja i spuštanja podiznih osovine poštuju se sljedeća pravila:

1. $p_{\text{prazan}} < p_{\text{LA1+2 podignuti}} < p_{\text{LA2 podignuti}} < p_{\text{LA1 podignuti}} < p_{\text{LA spustiti}} < p_{130\%} < p_{\text{preopterećenje}}$ (kontrolni uvjet)
2. $p_{130\%} \leq p_{100\%} \times 1,3$
3. $p_{130\%} = p_{\text{LA spustiti}} \times 1,3$
4. $p_{\text{LA spustiti}} \leq p_{100\%}$
5. $p_{\text{LA1 podignuti}} = 0,9 \times p_{\text{LA spustiti}} \times (\text{broj nepodignutih osovine/broj svih osovine})$
6. $p_{\text{LA1+2 podignuti}} = 0,8 \times p_{\text{LA spustiti}} \times (\text{broj nepodignutih osovine/broj svih osovine})$
7. $p_{\text{LA2 podignuti}} = p_{\text{LA1+2 podignuti}} + 0,5 \text{ bara}$

Nakon što je okončan postupak istovara, krivulja tlaka nosivih balona ponovo se nalazi u točki ①.

Sažetak

Korisnik može regulaciju dvije podizne osovine uključujući pomoć pri polasku i zaštitu od preopterećenja namjestiti sa sljedećim unosima:

- tlak zaštite od preopterećenja $p_{\text{preopterećenje}}$
- tlak pomoći pri polasku $p_{130\%}$
- tlak spuštanja podiznih osovine $p_{\text{LA spustiti}}$
- tlak nadizanja 1. podizne osovine $p_{\text{LA1 podignuti}}$
- tlak nadizanja 2. podizne osovine $p_{\text{LA2 podignuti}}$
- tlak nadizanja $p_{\text{LA1+2 podignuti}}$ pri kojem se nadiže 1. i 2. podizna osovina

! Pri tome poštuju se navedena pravila za uspješno namještanje regulacije podiznih osovine.

Ogledni proračun

Kao primjer treba biti namještena regulacija podizne osovine u 3-osovinskoj poluprikolici tegljača s ABS-VCS/ECAS za 2 odvojene podizne osovine.

Na ALB-natpisnoj pločici može se pročitati da tlak balona p_{prazan} u nenatovarenom stanju iznosi 0,7 bara, a $p_{100\%}$ u natovarenom stanju 4,7 bara.

Tlak spuštanja podiznih osovine $p_{\text{LA spustiti}}$ treba biti jednak $p_{100\%}$. Postupi li se prema pravilima za besprijekorno parametriranje tlakova podizanja i spuštanja podiznih osovine, dobivaju se sljedeći tlakovi:

- $p_{\text{prazan}} = 0,7 \text{ bara}$
- $p_{\text{LA spustiti}} = p_{100\%} = 4,7 \text{ bara}$
- $p_{130\%} = 4,7 \text{ bara} \times 1,3 = 6,11 \text{ bara}$
- $p_{\text{LA1 podignuti}} = 0,9 \times 4,7 \text{ bara} \times 2/3 = 2,82 \text{ bara}$
- $p_{\text{LA1+2 podignuti}} = 0,8 \times 4,7 \text{ bara} \times 1/3 = 1,25 \text{ bara}$

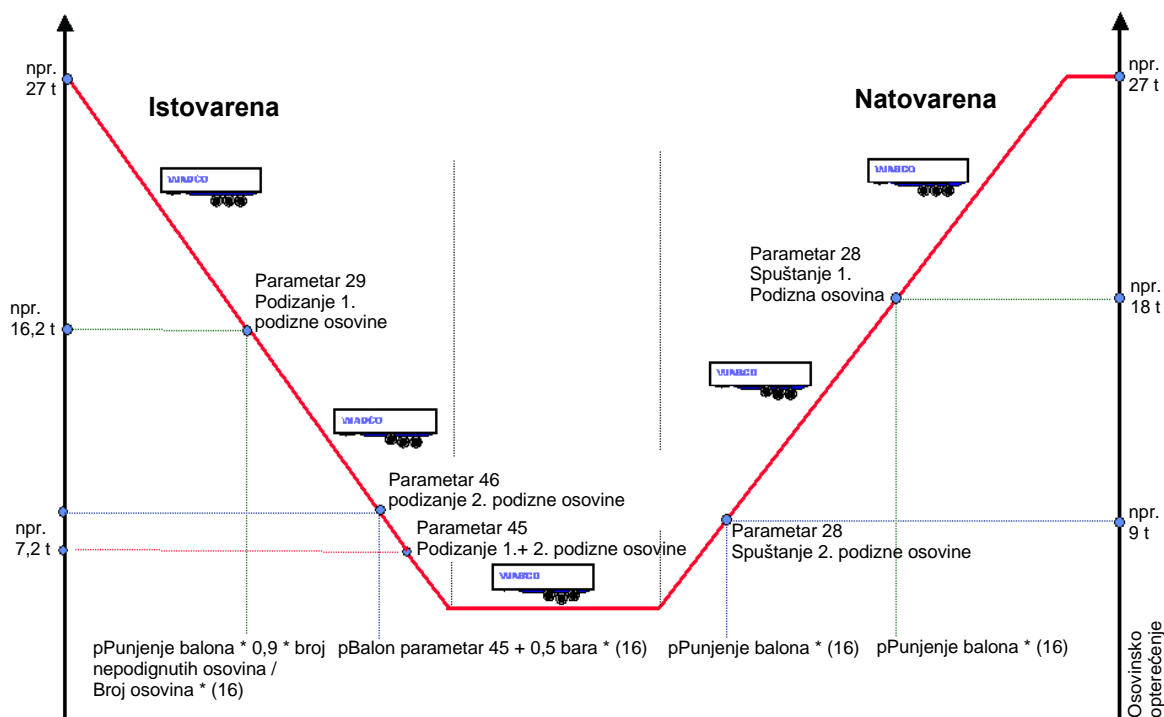
- $p_{LA2 \text{ podignuti}} = 1,25 \text{ bara} + 0,5 \text{ bara} = 1,75 \text{ bara}$

Kontrolni uvjet se ispunjava budući da je $0,7 \text{ bara} < 1,25 \text{ bara} < 1,75 \text{ bara} < 2,82 \text{ bara} < 4,7 \text{ bara} < 6,11 \text{ bara}$ ispravno.

Takav proračun služi za utvrđivanje referentnih vrijednosti.

Za konkretan slučaj su dopuštene promjene, pri čemu kontrolni uvjeti uvijek moraju biti ispunjeni radi besprijekornog funkcioniranja.

Slika 7 pokazuje postupak istovara i utovara vozila s dvije odvojeno regulirane podizne osovine.



Uklopna točka za istodobno podizanje podiznih osovina 1 i 2 (parametar 45) je ispod podizanja podizne osovine 2 (parametar 46). $p_{\text{Punjenje balona}} * 0,8 * \text{broj osovine koje se ne mogu podignuti} / \text{broj osovine} * (16)$ (samo ako se kompletan teret odjednom skine ili prazno vozilo + paljenje UKLJ.)

IL. 7 Upravljanje dvije posebno spojene podizne osovine