

II

(Nezakonodajni akti)

AKTI, KI JIH SPREJMEJO ORGANI, USTANOVLJENI Z
MEDNARODNIMI SPORAZUMI

Samo izvirna besedila UN/ECE so pravno veljavna v skladu z mednarodnim javnim pravom. Status in začetek veljavnosti tega pravilnika je treba preveriti v najnovejši različici dokumenta UN/ECE TRANS/WP.29/343, ki je na voljo naslovu: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29docstts.html>

Pravilnik št. 13-H Ekonomske komisije Združenih narodov za Evropo (UN/ECE) – Enotne določbe o homologaciji osebnih avtomobilov v zvezi z zaviranjem [2015/2364]

Vključuje vsa veljavna besedila do:

Dopolnila 16 prvotne različice Pravilnika – začetek veljavnosti: 15. junij 2015

VSEBINA

PRAVILNIK

1. Področje uporabe
2. Opredelitev pojmov
3. Vloga za podelitev homologacije
4. Homologacija
5. Specifikacije
6. Preskusi
7. Sprememba tipa vozila ali zavornega sistema in razširitev homologacije
8. Skladnost proizvodnje
9. Kazni za neskladnost proizvodnje
10. Dokončno prenehanje proizvodnje
11. Nazivi in naslovi tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preskuse, in homologacijskih organov
12. Prehodne določbe

PRILOGE

1. Sporočilo

Dodatek – Seznam podatkov o vozilu za homologacije v skladu s Pravilnikom št. 90

2. Namestitve homologacijskih oznak
3. Preskusi zaviranja in učinek zavornih sistemov

Dodatek – Postopek za spremljanje stanja polnjenja akumulatorja

4. Določbe o virih energije in napravah za shranjevanje energije (akumulatorjih energije)

- 5 Porazdelitev zaviranja med osi vozil
 - Dodatek 1 – Postopek preskusa zaporedja blokiranja koles
 - Dodatek 2 – Postopek preskusa navora koles
 - 6 Zahteve v preskusih za vozila, opremljena s protiblokirnimi sistemi
 - Dodatek 1 – Simboli in opredelitev pojmov
 - Dodatek 2 – Izkoristek oprijema
 - Dodatek 3 – Učinek na površinah ceste z različnim oprijemom
 - Dodatek 4 – Metoda izbiranja površine ceste z nizko stopnjo oprijema
 - 7 Postopek preskušanja zavornih oblog na vztrajnostnem dinamometru
 - 8 Posebne zahteve, ki se uporabljajo za varnostne vidike kompleksnih elektronskih krmilnih sistemov vozil
 - 9 Sistema elektronskega nadzora stabilnosti in pomoči pri zaviranju
 - Dodatek 1 – Uporaba simulacije dinamične stabilnosti
 - Dodatek 2 – Simulacijsko orodje dinamične stabilnosti in njegovo potrjevanje
 - Dodatek 3 – Poročilo o preskusu funkcije stabilnosti vozila s simulacijskim orodjem
 - Dodatek 4 – Metoda za določitev F_{ABS} in a_{ABS}
 - Dodatek 5 – Obdelava podatkov za sistem pomoči pri zaviranju (BAS)
1. PODROČJE UPORABE
 - 1.1 Ta pravilnik se uporablja za zavore vozil kategorij M_1 in N_1 ⁽¹⁾.
 - 1.2 Ta pravilnik ne zajema:
 - 1.2.1 vozil, katerih konstrukcijsko določena hitrost ne presega 25 km/h;
 - 1.2.2 vozil, opremljenih za invalidne voznike.
 2. OPREDELITEV POJMOV
 - V tem pravilniku:
 - 2.1 „homologacija vozila“ pomeni homologacijo tipa vozila v zvezi z zaviranjem;
 - 2.2 „tip vozila“ pomeni kategorijo vozil, ki se ne razlikujejo v naslednjih bistvenih vidikih:
 - 2.2.1 največja masa, kot je opredeljena v odstavku 2.11;
 - 2.2.2 porazdelitev mase med osi;

⁽¹⁾ Ta pravilnik navaja alternativni sklop zahtev za vozila kategorije N_1 , ki niso iste kot zahteve v Pravilniku št. 13. Pogodbenice, ki uporabljajo Pravilnik št. 13 in ta pravilnik, priznajo homologacije po obeh pravilnikih kot enako veljavne. Kategoriji vozil M_1 in N_1 sta opredeljeni v Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, odst. 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 2.2.3 najvišja konstrukcijsko določena hitrost;
- 2.2.4 različen tip zavorne opreme, zlasti glede prisotnosti ali odsotnosti opreme za zaviranje priklopnika ali kakršne koli prisotnosti električnega zavornega sistema;
- 2.2.5 tip motorja;
- 2.2.6 število in razmerja prestav;
- 2.2.7 končna prestavna razmerja;
- 2.2.8 mere pnevmatik.
- 2.3 „zavorna oprema“ pomeni kombinacijo delov, katerih funkcija je postopno zmanjševanje hitrosti premikajočega se vozila oziroma njegovo ustavljanje ali zadrževanje vozila v mirovanju, če je že ustavljeno; te funkcije so določene v odstavku 5.1.2. Opremo sestavljajo upravljalni element, prenosni sistem in sama zavora;
- 2.4 „upravljalni element“ pomeni del, ki ga neposredno aktivira voznik, da prenosni sistem oskrbi z energijo, potrebno za zaviranje ali krmiljenje. Ta energija je lahko fizična moč voznika ali energija iz drugega vira, ki ga upravlja voznik, ali kombinacija teh različnih vrst energije;
- 2.5 „prenosni sistem“ pomeni kombinacijo sestavnih delov med upravljalnim elementom in zavorami ter njihove funkcionalne povezave. Prenosni sistem je lahko mehanski, hidravlični, pnevmatski, električni ali kombinirani. Kadar zavorna moč izvira iz vira energije ali k njej prispeva vir energije, ki je neodvisen od voznika, je zaloga energije v sistemu prav tako del prenosnega sistema.
- Prenosni sistem se deli na dve neodvisni funkciji: prenos krmiljenja in prenos energije. Kadar se v tem pravilniku izraz „prenosni sistem“ uporablja samostojno, pomeni „prenos krmiljenja“ in „prenos energije“;
- 2.5.1 „prenos krmiljenja“ pomeni kombinacijo sestavnih delov prenosnega sistema, ki krmilijo delovanje zavor, vključno s funkcijo krmiljenja in potrebnimi zalogami energije;
- 2.5.2 „prenos energije“ pomeni kombinacijo sestavnih delov, ki zavore oskrbujejo z energijo, potrebno za njihovo funkcijo, vključno z zalogami energije, potrebnimi za delovanje zavor;
- 2.6 „zavora“ pomeni del, v katerem se razvijajo sile, ki nasprotujejo gibanju vozila. To je lahko torna zavora (kadar sile proizvaja trenje med dvema deloma vozila, ki se premikata relativno eden proti drugemu); električna zavora (kadar sile proizvaja elektromagnetno delovanje med dvema deloma vozila, ki se premikata relativno eden proti drugemu, vendar nista v stiku); hidravlična zavora (kadar sile proizvaja delovanje tekočine, ki se nahaja med dvema deloma vozila, ki se premikata relativno eden proti drugemu); ali motorna zavora (kadar sile izhajajo iz umetno povečanega zaviranja motorja, prenesenega na kolesa);
- 2.7 „različne vrste zavorne opreme“ pomenijo opremo, ki se razlikuje v naslednjih bistvenih vidikih:
- 2.7.1 sestavni deli, ki imajo različne značilnosti;
- 2.7.2 sestavni del, izdelan iz materialov z različnimi značilnostmi, ali sestavni del, ki se razlikuje po obliki ali velikosti;

- 2.7.3 različna sestava delov;
- 2.8 „sestavni del zavorne opreme“ pomeni enega od posameznih delov, ki po vgradnji skupaj tvorijo zavorno opremo;
- 2.9 „stopnjevano zaviranje“ pomeni zaviranje, pri katerem med običajnim delovanjem naprave in med aktiviranjem zavor (glej odstavek 2.16)
- 2.9.1 voznik lahko v vsakem trenutku poveča ali zmanjša zavorno silo z upravljalnim elementom;
- 2.9.2 se zavorna sila spreminja sorazmerno z delovanjem na upravljalni element (monotono delovanje);
- 2.9.3 se zavorna sila zlahka uravnava z zadostno natančnostjo;
- 2.10 „obremenjeno vozilo“ pomeni vozilo, natovorjeno tako, da doseže svojo „največjo maso“, razen kadar je navedeno drugače;
- 2.11 „največja masa“ pomeni največjo maso, ki jo je proizvajalec vozila določil kot tehnično dovoljeno (ta masa je lahko večja od „največje dovoljene mase“, ki jo določi državni upravni organ);
- 2.12 „porazdelitev mase med osi“ pomeni porazdelitev vpliva sile težnosti na maso vozila in/ali njegovega tovora med osi;
- 2.13 „obremenitev koles/osi“ pomeni navpično statično reakcijo (silo) površine ceste v dotikališču na kolesa osi;
- 2.14 „največja statična obremenitev koles/osi“ pomeni statično obremenitev koles/osi, ko je vozilo obremenjeno;
- 2.15 „hidravlična zavorna oprema s shranjeno energijo“ pomeni zavorno opremo, v kateri energijo dobavlja hidravlična tekočina pod tlakom, shranjena v enem ali več akumulatorjih, ki jih napaja ena ali več tlačnih črpalk, od katerih je vsaka opremljena z napravo za omejevanje tlaka na najvišjo vrednost. To vrednost določi proizvajalec;
- 2.16 „aktiviranje“ pomeni uporabo in sprostitve upravljalnega elementa;
- 2.17 „električno regenerativno zaviranje“ pomeni zavorni sistem, ki med pojemkom pretvarja kinetično energijo vozila v električno energijo;
- 2.17.1 „upravljalni element električnega regenerativnega zaviranja“ pomeni napravo, ki uravnava delovanje električnega regenerativnega zavornega sistema;
- 2.17.2 „električni regenerativni zavorni sistem kategorije A“ pomeni električni regenerativni zavorni sistem, ki ni del delovnega zavornega sistema;
- 2.17.3 „električni regenerativni zavorni sistem kategorije B“ pomeni električni regenerativni zavorni sistem, ki je del delovnega zavornega sistema;
- 2.17.4 „stanje električnega polnjenja“ pomeni trenutno razmerje med količino električne energije, shranjene v pogonskem akumulatorju, in največjo količino električne energije, ki jo je mogoče shraniti v tem akumulatorju;

- 2.17.5 „pogonski akumulator“ pomeni sklop za shranjevanje energije, ki se uporablja za oskrbo pogonskih motorjev vozila z električno energijo;
- 2.18 „stopenjsko zaviranje“ je funkcija, ki se lahko uporablja, kjer se za upravljanje dveh ali več virov zaviranja uporablja skupni upravljalni element, pri čemer se lahko enemu viru da prednost z zadrževanjem drugih virov tako, da je za njihovo aktiviranje potreben večji gib upravljalnega elementa;
- 2.19 za oceno funkcije prenosa zavornega sistema so potrebne opredelitve „nazivne vrednosti“ za referenčni učinek zaviranja tako, da se za vozila posamezno primerja izhodna in vhodna vrednost;
- 2.19.1 „nazivna vrednost“ je opredeljena kot značilnost, ki se lahko dokaže pri homologaciji in povezuje stopnjo zaviranja samostojnega vozila z ravno vhodne zavorne spremenljivke;
- 2.20 „samodejno krmiljeno zaviranje“ pomeni funkcijo v kompleksnem elektronskem krmilnem sistemu, pri kateri je namen aktiviranja zavornih sistemov ali zavor nekaterih osi povzročiti upočasnjevanje vozila z neposrednim delovanjem voznika ali brez njega, pri čemer to zaviranje izhaja iz samodejnega vrednotenja informacij iz vozila;
- 2.21 „selektivno zaviranje“ pomeni funkcijo v kompleksnem elektronskem krmilnem sistemu, pri kateri se posamezne zavore aktivirajo s samodejnimi sredstvi, pri čemer je upočasnjevanje vozila sekundarno glede na spremembe obnašanja vozila;
- 2.22 „zavorni signal“: smiselni signal, ki opozori na aktiviranje zavore, kot je določeno v odstavku 5.2.22 tega pravilnika;
- 2.23 „signal za zaviranje v sili“: smiselni signal, ki opozori na zaviranje v sili, kot je določeno v odstavku 5.2.23 tega pravilnika;
- 2.24 „Ackermannov odklon krmiljenih koles“ pomeni odklon, katerega tangenta je medosna razdalja, deljena s polmerom obrata pri zelo nizki hitrosti;
- 2.25 „sistem elektronskega nadzora stabilnosti“ ali „sistem ESC“ pomeni sistem, ki ima vse naslednje lastnosti:
- 2.25.1 izboljšuje smerno stabilnost vozila vsaj s tem, da lahko samodejno posamezno nadzira zavorne navori levih in desnih koles na vsaki osi ⁽²⁾, da na podlagi ocene dejanskega obnašanja vozila v primerjavi z obnašanjem vozila, ki ga je zahteval voznik, popravi moment odmika od smeri;
- 2.25.2 je računalniško voden z računalnikom, ki z algoritmom z zaprto zanko na podlagi ocene dejanskega obnašanja vozila v primerjavi z obnašanjem vozila, ki ga je zahteval voznik, omejuje prekrmljenje ali podkrmiljenje vozila;
- 2.25.3 lahko neposredno določi kotno hitrost vozila in oceno stranskega zdrsa ali izpeljanko stranskega zdrsa glede na čas;
- 2.25.4 lahko nadzira voznikovo krmiljenje in
- 2.25.5 ima algoritem za določanje potrebe in sredstvo za spreminjanje pogonskega navora, da vozniku po potrebi pomaga obdržati nadzor nad vozilom;

⁽²⁾ Skupina osi se obravnava kot ena os in dvojna kolesa se obravnavajo kot eno kolo.

- 2.26 „bočni pospešek“ pomeni sestavni del vektorja pospeška točke v vozilu, ki je pravokotna na os vozila x (vzdolžno) in vzporedna z ravnino ceste;
- 2.27 „prekrmljenje“ pomeni stanje, ko je kotna hitrost vozila večja od kotne hitrosti, do katere bi prišlo pri hitrosti vozila zaradi Ackermannovega odklona krmiljenih koles;
- 2.28 „stranski zdrs ali odklon stranskega zdrsa“ pomeni obratno funkcijo tangente razmerja bočne hitrosti in vzdolžne hitrosti težišča vozila;
- 2.29 „podkrmiljenje“ pomeni stanje, ko je kotna hitrost vozila manjša od kotne hitrosti, do katere bi prišlo pri hitrosti vozila zaradi Ackermannovega odklona krmiljenih koles;
- 2.30 „kotna hitrost“ pomeni hitrost spremembe kota smeri vozila, merjeno v stopinjah na sekundo vrtenja okrog navpične osi skozi težišče vozila;
- 2.31 „največji koeficient zaviranja (NKZ)“ pomeni mero za trenje med pnevmatiko in cestiščem na podlagi največjega pojemka kotaleče se pnevmatike;
- 2.32 „skupni prostor“ pomeni območje, na katerem je lahko prikazanih več opozorilnih signalov, kazalnikov, identifikacijskih simbolov ali drugih sporočil, vendar ne hkrati;
- 2.33 „faktor statične stabilnosti“ pomeni polovico širine koloteke vozila deljeno z višino težišča vozila, izraženo tudi kot $SSF = T/2H$, pri čemer je T širina koloteke (za vozila z več kot enim kolotekom se uporabi povprečje; za osi z dvojnimi kolesi se pri izračunu „T“ uporabijo zunanja kolesa), H pa višina težišča vozila;
- 2.34 „sistem pomoči pri zaviranju (BAS)“ pomeni funkcijo zavornega sistema, ki glede na to, kako voznik zavira, ugotovi, da je potrebno zaviranje v sili, in v takšnih pogojih:
- (a) pomaga vozniku doseči najvišjo stopnjo zaviranja, ki jo je mogoče doseči, ali
- (b) zadostuje za maksimalno uravnavanje zavorne sile s protiblokirnim zavornim sistemom;
- 2.34.1 „sistem pomoči pri zaviranju kategorije A“ je sistem, ki zazna stanje zasilnega zaviranja predvsem ⁽³⁾ na podlagi sile, s katero voznik pritisne na zavorno stopalko;
- 2.34.2 „sistem pomoči pri zaviranju kategorije B“ je sistem, ki zazna stanje zasilnega zaviranja predvsem ⁽³⁾ na podlagi hitrosti, s katero voznik pritisne na zavorno stopalko;
- 2.35 „identifikacijska oznaka“ označuje zavorne kolute ali zavorne bobne, zajete s homologacijo zavornega sistema v skladu s tem pravilnikom. Obsega najmanj blagovno ime ali blagovno znamko proizvajalca in identifikacijsko številko;
3. VLOGA ZA PODELITEV HOMOLOGACIJE
- 3.1 Vlogo za podelitev homologacije tipa vozila v zvezi z zaviranjem vloži proizvajalec vozila ali njegov ustrezno pooblaščen zastopnik.

⁽³⁾ Kot določi proizvajalec vozila.

- 3.2 Vlogi se v treh izvodih priložijo dokumenti, navedeni v nadaljevanju, in naslednji podatki:
- 3.2.1 opis tipa vozila glede na postavke iz odstavka 2.2. Navedi je treba številke in/ali simbole, ki opredeljujejo tip vozila in tip motorja;
- 3.2.2 seznam ustrezno opredeljenih sestavnih delov zavorne opreme;
- 3.2.3 diagram sestavljene zavorne opreme in navedba položaja njenih sestavnih delov na vozilu;
- 3.2.4 podrobne risbe vsakega sestavnega dela, s pomočjo katerih je mogoče te dele enostavno prepoznati in ugotoviti, kje so nameščeni.
- 3.3 Vozilo, ki je predstavnik tipa vozila v postopku homologacije, se predloži tehnični službi, ki izvaja homologacijske preskuse.
4. HOMOLOGACIJA
- 4.1 Če tip vozila, predložen v homologacijo v skladu s tem pravilnikom, izpolnjuje zahteve iz odstavkov 5 in 6, se homologacija navedenega tipa vozila podeli.
- 4.2 Vsakemu homologiranemu tipu se dodeli homologacijska številka, pri čemer prvi dve števki označujeta spremembe, vključno z zadnjimi večjimi tehničnimi spremembami Pravilnika ob izdaji homologacije. Ista pogodbenica ne sme dodeliti enake številke istemu tipu vozila, ki je opremljen z drugim tipom zavorne opreme, ali drugemu tipu vozila.
- 4.3 Obvestilo o podelitvi ali zavrnitvi homologacije tipa vozila v skladu s tem pravilnikom se pošlje pogodbenicam Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 1 k temu pravilniku, skupaj s povzetkom informacij iz dokumentacije, navedene v odstavkih 3.2.1 do 3.2.4, pri čemer so risbe, ki jih predloži vložnik, v formatu, ki ni večji od A4 (210 × 297 mm), ali zložene na ta format in v ustreznem merilu.
- 4.4 Na vsakem vozilu, ki je v skladu s tipom vozila, homologiranim po tem pravilniku, je na vidnem in zlahka dostopnem mestu, opredeljenem na homologacijskem obrazcu, nameščena mednarodna homologacijska oznaka, sestavljena iz:
- 4.4.1 kroga, ki obkroža črko „E“ in številčno oznako države, ki je podelila homologacijo ⁽⁴⁾, in
- 4.4.2 številke tega pravilnika, ki ji sledijo črka „R“, pomišljaj in homologacijska številka, na desni strani kroga iz odstavka 4.4.1.
- 4.4.3 Pri vozilih, ki izpolnjujejo zahteve za elektronski nadzor stabilnosti in sistem pomoči pri zaviranju iz Priloge 9 k temu pravilniku, se takoj za črko „R“ iz odstavka 4.4.2 dodajo črke „ESC“.
- 4.4.4 Pri vozilih, ki izpolnjujejo zahteve za funkcijo stabilnosti vozila iz Priloge 21 k Pravilniku št. 13 in zahteve za sistem pomoči pri zaviranju iz Priloge 9 k temu pravilniku, se takoj za črko „R“ iz odstavka 4.4.2 dodajo črke „VSF“.

⁽⁴⁾ Številčne oznake pogodbic Sporazuma iz leta 1958 so navedene v Prilogi 3 h Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3, Priloga 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 4.5 Če je vozilo v skladu s tipom vozila, homologiranim po enem ali več drugih pravilnikih, ki so priloženi Sporazumu, v državi, ki je podelila homologacijo v skladu s tem pravilnikom, simbola iz odstavka 4.4.1 ni treba ponoviti; v takem primeru se v navpičnih stolpcih na desni strani simbola iz odstavka 4.4.1 navedejo številke pravilnikov, homologacijske številke in dodatni simboli vseh pravilnikov, v skladu s katerimi je bila podeljena homologacija v državi, ki je podelila homologacijo v skladu s tem pravilnikom.
- 4.6 Homologacijska oznaka mora biti jasno berljiva in neizbrisna.
- 4.7 Homologacijska oznaka se namesti blizu napisne ploščice vozila ali nanjo.
- 4.8 V Prilogi 2 k temu pravilniku so prikazani primeri namestitve homologacijskih oznak.
5. SPECIFIKACIJE
- 5.1 Splošno
- 5.1.1 Zavorna oprema
- 5.1.1.1 Zavora oprema mora biti zasnovana, izdelana in vgrajena tako, da kljub morebitnim tresljajem omogoča, da je vozilo pri običajni uporabi skladno z določbami tega pravilnika.
- 5.1.1.2 Zavora oprema mora biti zasnovana, izdelana in vgrajena zlasti tako, da je odporna proti koroziji in staranju, ki jima je izpostavljena.
- 5.1.1.3 Zavorne obloge ne smejo vsebovati azbesta.
- 5.1.1.4 Magnetna ali električna polja ne smejo negativno vplivati na učinkovitost zavorne opreme. (To se dokaže s skladnostjo s spremembami 02 Pravilnika št. 10.)
- 5.1.1.5 Signal za zaznavo okvare lahko za trenutek (< 10 ms) prekine signal za zahtevo pri prenosu krmiljenja, če se s tem zavorni učinek ne zmanjša.
- 5.1.2 Funkcije zavorne opreme
- Zavora oprema iz odstavka 2.3 tega pravilnika mora izpolnjevati naslednje funkcije:
- 5.1.2.1 Delovni zavorni sistem
- Delovni zavorni sistem mora omogočati upravljanje gibanja vozila ter njegovo varno, hitro in učinkovito ustavljanje pri kateri koli hitrosti in obremenitvi ter na katerem koli klancu navzgor ali navzdol. Zaviranje mora biti mogoče izvajati stopnjevano. Vozniku mora biti omogočeno zaviranje z njegovega sedeža, ne da bi moral umakniti roke z volana.
- 5.1.2.2 Pomožni zavorni sistem
- Pomožni zavorni sistem mora omogočati, da se v primeru okvare delovnega zavornega sistema vozilo z upravljalnim elementom delovne zavore ustavi v primerni razdalji. Zaviranje mora biti mogoče izvajati stopnjevano. Vozniku mora biti omogočeno zaviranje z njegovega sedeža, ne da bi moral umakniti roke z volana. V teh določbah se predpostavlja, da je sočasno možna največ ena okvara delovnega zavornega sistema.
- 5.1.2.3 Parkirni zavorni sistem
- Parkirni zavorni sistem mora omogočati zadrževanje vozila na mestu na klancu navzgor ali navzdol tudi takrat, ko voznika ni v vozilu, pri čemer delujoče dele blokira samo mehanska naprava. Vozniku mora biti omogočeno zaviranje z njegovega sedeža.

- 5.1.3 Zahteve iz Priloge 8 veljajo za varnostne vidike vseh kompleksnih elektronskih krmilnih sistemov vozil, ki zagotavljajo prenos krmiljenja zavorne funkcije ali pa so njegov del, vključno s tistimi, ki uporabljajo zavorne sisteme za samodejno krmiljeno zaviranje ali selektivno zaviranje.

Vendar za sisteme ali funkcije, ki uporabljajo zavorni sistem kot sredstvo za doseganje cilja višje ravni, Priloga 8 velja le, če imajo neposreden učinek na zavorni sistem. Če so na voljo takšni sistemi, se med homologacijskim preskušanjem zavornega sistema ne smejo deaktivirati.

- 5.1.4 Določbe za redni tehnični pregled zavornih sistemov

- 5.1.4.1 Omogočena mora biti ocena stanja sestavnih delov delovne zavore, ki se obrabijo, npr. torne zavorne obloge in bobni/koluti (v primeru bobnov ali kolotov ni nujno, da se ocena obrabe izvede v času rednega tehničnega pregleda). Metoda, s katero se lahko ta ocena izvede, je opredeljena v odstavku 5.2.11.2 tega pravilnika.

- 5.1.4.2 Pravilno stanje delovanja tistih kompleksnih elektronskih sistemov, ki nadzorujejo zaviranje, mora biti mogoče preveriti pogosto in na preprost način. Če so potrebne posebne informacije, morajo biti te prosto dostopne.

- 5.1.4.2.1 Kadar voznika na stanje delovanja opozarjajo opozorilni signali, kot je določeno v tem pravilniku, mora biti pravilno stanje delovanja mogoče potrditi med rednim tehničnim pregledom z opazovanjem opozorilnih signalov po vklopu.

- 5.1.4.2.2 V času homologacije je treba sredstva za zaščito pred preprostim nepooblaščenim spreminjanjem delovanja načina preverjanja, ki ga izbere proizvajalec (npr. opozorilni signal), opisati zaupno. Ta zahteva glede zaščite pa je izpolnjena tudi, kadar je na voljo sekundarni način preverjanja pravilnega stanja delovanja.

- 5.1.4.3 Pod statičnimi pogoji na kotalni preskusni napravi ali napravi za preskušanje zavor z valji mora biti mogoče ustvariti največje zavorne sile.

- 5.2 Značilnosti zavornih sistemov

- 5.2.1 Sklop zavornih sistemov, s katerimi je opremljeno vozilo, mora izpolnjevati zahteve, ki so predpisane za delovne, pomožne in parkirne zavorne sisteme.

- 5.2.2 Sistemi, ki zagotavljajo delovno, pomožno in parkirno zaviranje, imajo lahko skupne sestavne dele, če so izpolnjeni naslednji pogoji:

- 5.2.2.1 vgrajena morata biti vsaj dva upravljalna elementa, ki sta med seboj neodvisna in ju voznik med vožnjo zlahka doseže s svojega sedeža. Vsak upravljalni element zavor mora biti zasnovan tako, da se po sprostitvi vrne v popolnoma izklopljen položaj. Ta zahteva ne velja za upravljalni element parkirne zavore, kadar je mehansko blokiran v delovni legi;

- 5.2.2.2 upravljalni element delovnega zavornega sistema mora biti neodvisen od upravljalnega elementa parkirnega zavornega sistema;

- 5.2.2.3 učinkovitost povezave med upravljalnim elementom delovnega zavornega sistema in različnimi sestavnimi deli prenosnih sistemov se po določenem času uporabe ne sme zmanjšati;

- 5.2.2.4 parkirni zavorni sistem mora biti zasnovan tako, da ga je mogoče aktivirati med vožnjo. Ta zahteva je lahko izpolnjena, če je mogoče delovni zavorni sistem vozila aktivirati vsaj delno s pomožnim upravljalnim elementom;

- 5.2.2.5 brez poseganja v zahteve iz odstavka 5.1.2.3 tega pravilnika lahko delovni zavorni sistem in parkirni zavorni sistem uporabljata skupne sestavne dele pri svojih prenosnih sistemih, če so v primeru okvare katerega koli dela prenosnih sistemov še vedno izpolnjene zahteve za pomožno zaviranje;
- 5.2.2.6 v primeru loma katerega koli sestavnega dela, razen zavor (kot je opredeljeno v odstavku 2.6), in sestavnih delov iz odstavka 5.2.2.10 ali v primeru katerih koli drugih okvar delovnega zavornega sistema (napaka v delovanju, delna ali popolna poraba zaloge energije) mora biti mogoče z uporabo tistega dela delovnega zavornega sistema, ki ni prizadet, vozilo ustaviti v pogojih, predpisanih za pomožno zaviranje;
- 5.2.2.7 če se delovno zaviranje zagotovi s fizično močjo voznika in pomožno energijo iz ene ali več zalog energije, mora biti pomožno zaviranje pri izpadu te podpore mogoče zagotoviti s fizično močjo voznika in pomožno energijo morebitnih zalog energije, ki z izpadom niso prizadete, pri čemer sila, ki deluje na upravljalni element delovne zavore, ne sme presežati predpisane največje vrednosti;
- 5.2.2.8 če sta sila delovnega zaviranja in prenosni sistem odvisna izključno od uporabe zaloge energije, ki jo upravlja voznik, morata obstajati vsaj dve popolnoma neodvisni zalogi energije, pri čemer ima vsaka od njiju lasten neodvisen prenosni sistem; vsaka lahko deluje le na zavore dveh ali več koles, ki so izbrana tako, da lahko sama zagotovijo predpisano stopnjo pomožnega zaviranja, pri čemer ne smejo ogroziti stabilnosti vozila med zaviranjem; poleg tega mora biti vsaka od navedenih zalog energije opremljena z opozorilno napravo, kot je opredeljeno v odstavku 5.2.14;
- 5.2.2.9 če sta sila delovnega zaviranja in prenosni sistem odvisna izključno od uporabe zaloge energije, se šteje, da je za prenos dovolj ena zaloga energije, če se predpisano pomožno zaviranje zagotovi s fizično močjo voznika, ki deluje na upravljalni element delovne zavore, in so izpolnjene zahteve iz odstavka 5.2.5;
- 5.2.2.10 nekateri deli, kot so stopalka in njen ležaj, glavni valj in njegovi bati, krmilni ventil, povezava med stopalko in glavnim valjem ali krmilnim ventilom, zavorni valji in njihovi bati ter sklopi vzvoda in odmikača zavor, se ne štejejo za podvržene okvaram, če so ustrezno dimenzionirani, zlahka dostopni za vzdrževanje in imajo vsaj takšne varnostne značilnosti, kot je predpisano za druge bistvene sestavne dele vozila (na primer krmilno vzvodje). Kateri koli od navedenih delov, katerega okvara bi onemogočila zaviranje vozila z vsaj takšno učinkovitostjo, kot je predpisana za pomožno zaviranje, mora biti izdelan iz kovine ali materiala z enakimi lastnostmi in ne sme biti podvržen znatnim deformacijam pri običajnem delovanju zavornih sistemov.
- 5.2.3 Na okvaro dela hidravličnega prenosnega sistema mora voznika opozoriti naprava z rdečim opozorilnim signalom, ki zasveti pred ali ob uporabi tlačne razlike med aktivno in okvarjeno zavorno opremo, ki na izhodu glavnega zavornega valja ni višji od 15,5 bara, in sveti, dokler okvara ni odpravljena in je vključeno stikalo za vžig (zagon). Vendar je dovoljeno, da ga ta naprava opozori tako, da zasveti, ko je nivo tekočine v posodi nižji od nivoja, ki ga določi proizvajalec. Opozorilni signal mora biti viden tudi pri dnevni svetlobi; ustrezno stanje signala mora biti zlahka preverljivo z voznikovega sedeža; okvara sestavnega dela naprave ne sme povzročiti popolne neučinkovitosti zavorne opreme. Voznik mora biti opozorjen, da je uporabljena parkirna zavora. Lahko se uporablja isti opozorilni signal.
- 5.2.4 Kadar se uporablja druga energija in ne fizična moč voznika, zadošča en sam vir takšne energije (hidravlična črpalka, zračni kompresor itd.), vendar mora biti način pogona naprave, ki zagotavlja ta vir energije, čim bolj zanesljiv.
- 5.2.4.1 V primeru okvare na katerem koli delu prenosnega sistema v zavornem sistemu mora biti zagotovljeno neprekinjeno dovajanje energije za del, na katerega okvara ni vplivala, kjer je to nujno za ustavitev vozila s stopnjo učinkovitosti, ki je predpisana za pomožno zaviranje. Ta pogoj mora biti izpolnjen z napravami, ki jih je mogoče zlahka aktivirati pri mirujočem vozilu, ali s samodejnimi napravami.

- 5.2.4.2 Poleg tega morajo biti naprave za shranjevanje energije, ki so nameščene za to napravo, takšne, da je v primeru izpada oskrbe z energijo po štirikratnem polnem aktiviranju upravljalnega elementa delovne zavore pod pogoji, ki so predpisani v odstavku 1.2 Priloge 4 k temu pravilniku, vozilo pri petem aktiviranju še mogoče ustaviti s stopnjo učinkovitosti, ki je predpisana za pomožno zaviranje.
- 5.2.4.3 Vendar se lahko pri hidravličnih zavornih sistemih s shranjeno energijo šteje, da so te določbe izpolnjene, če so izpolnjene zahteve iz odstavka 1.3 Priloge 4 k temu pravilniku.
- 5.2.5 Zahteve iz odstavkov 5.2.2, 5.2.3 in 5.2.4 morajo biti izpolnjene brez uporabe katere koli samodejne naprave, katere neučinkovitost bi lahko spregledali, ker se deli, ki so običajno v položaju mirovanja, aktivirajo le v primeru okvare zavornega sistema.
- 5.2.6 Delovni zavorni sistem mora delovati na vsa kolesa vozila in svoje delovanje ustrezno razporediti med osi.
- 5.2.7 Pri vozilih, opremljenih z električnimi regenerativnimi zavornimi sistemi kategorije B, je lahko zaviranje iz drugih virov primerno stopnjevano, da se lahko uporabi samo električni regenerativni zavorni sistem, če sta izpolnjena oba naslednja pogoja:
- 5.2.7.1 dejanske spremembe izhodnega navora električnega regenerativnega zavornega sistema (npr. kot rezultat sprememb stanja električnega polnjenja pogonskih akumulatorjev) se samodejno izravnavajo z ustrezno spremembo razmerja stopnjevanja, če so izpolnjene zahteve ⁽⁵⁾ iz ene od naslednjih prilog k temu pravilniku:
- Priloge 3, odstavek 1.3.2, ali
- Priloge 6, odstavek 5.3 (vključno s primerom z aktiviranim električnim motorjem), in
- 5.2.7.2 po potrebi mora zaviranje samodejno delovati na vsa kolesa vozila, da se ob upoštevanju razpoložljivega oprijema pnevmatika/cesta zagotovi, da stopnja zaviranja ⁽³⁾ ostane povezana z voznikovo zahtevo za zaviranje.
- 5.2.8 Delovanje delovnega zavornega sistema mora biti porazdeljeno med kolesa iste osi simetrično glede na vzdolžno srednjo ravnino vozila.
- Določiti je treba izravnavo in funkcije, kot je protiblokirni sistem, ki lahko povzročijo odstopanja od te simetrične porazdelitve.
- 5.2.8.1 Na izravnavo odstopanja ali okvare v zavornem sistemu z električnim prenosom krmiljenja mora voznika opozoriti rumeni opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.2. Ta zahteva velja za vse pogoje obremenitve, kadar izravnavo preseže naslednje omejitve:
- 5.2.8.1.1 razlika v prečnem zavornem tlaku na kateri koli osi:
- (a) 25 odstotkov višje vrednosti za pojemke vozila $\geq 2 \text{ m/s}^2$;
- (b) vrednost, ki ustreza 25 odstotkom pri 2 m/s^2 za pojemke pod to stopnjo;

⁽⁵⁾ Homologacijski organ, ki podeli homologacijo, ima pravico preveriti delovni zavorni sistem z dodatnimi preskusnimi postopki na vozilu.

5.2.8.1.2 posamezna izravnalna vrednost na kateri koli osi:

(a) > 50 odstotkov nazivne vrednosti za pojemke vozila $\geq 2 \text{ m/s}^2$;

(b) vrednost, ki ustreza 50 odstotkom nazivne vrednosti pri 2 m/s^2 za pojemke pod to stopnjo.

5.2.8.2 Zgoraj opredeljena izravnava je dovoljena le pri začetnem zaviranju pri hitrostih vozila, ki so višje od 10 km/h.

5.2.9 Zaradi napak v delovanju električnega prenosa krmiljenja se zavore ne smejo aktivirati proti voznikovi volji.

5.2.10 Delovni, pomožni in parkirni zavorni sistemi morajo delovati na zavorne površine, ki so prek sestavnih delov ustrezne trdnosti povezane s kolesi.

Kadar zavorni navor za posamezne osi zagotavljata torni zavorni sistem in električni regenerativni zavorni sistem kategorije B, je dovoljena ločitev zadnjega vira, če vir tornega zaviranja ostane stalno povezan in lahko zagotavlja izravnavo iz odstavka 5.2.7.1.

V primeru kratkih prehodnih ločitev je sprejemljiva delna izravnava, vendar mora ta izravnava v 1 s doseči vsaj 75 odstotkov svoje končne vrednosti.

Kljub temu mora stalno povezan vir tornega zaviranja v vseh primerih zagotoviti, da delovni in pomožni zavorni sistem še naprej delujeta s predpisano stopnjo učinkovitosti.

Ločitev zavornih površin parkirnega zavornega sistema je dovoljena le, če ločitev upravlja izključno voznik s svojega sedeža prek sistema, ki ga puščanje ne more aktivirati.

5.2.11 Obrabo zavor mora biti mogoče preprosto izravnati s sistemom ročnega ali samodejnega nastavljanja. Poleg tega morajo imeti upravljalni element in sestavni deli prenosnega sistema ter zavor rezervo giba in po potrebi ustrezna sredstva za izravnavo, ki ob pregretju zavor ali obrabi zavornih oblog do določene stopnje zagotavljajo učinkovito zaviranje, ne da bi bilo za to potrebno takojšnje nastavljanje zavornih oblog.

5.2.11.1 Nastavljanje zavornih oblog mora biti pri delovnih zavorah samodejno. Naprave za samodejno nastavljanje zavornih oblog morajo biti narejene tako, da je zaviranje učinkovito tudi po tem, ko se zavore najprej segrejejo, potem pa ohladijo. Predvsem pa mora vozilo delovati normalno tudi po preskusih, ki se opravijo skladno z odstavkom 1.5 Priloge 3 (preskus tipa I).

5.2.11.2 Preverjanje obrabe tornih sestavnih delov delovne zavore

5.2.11.2.1 To obrabo oblog delovne zavore mora biti mogoče preprosto oceniti z zunanje ali spodnje strani vozila brez odstranitve koles, in sicer prek ustreznih kontrolnih odprtín ali drugače. To je mogoče izvesti z uporabo preprostih običajnih delavniških orodij ali običajne kontrolne opreme za vozila.

Sprejemljiv je tudi senzor na posameznem kolesu (dvojna kolesa se štejejo kot eno kolo), ki voznika na njegovem sedežu opozori, ko je treba menjati zavorne obloge. V primeru svetlobnega opozorila se lahko uporabi rumeni opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.2.

5.2.11.2.2 Ocena stanja obrabe tornih površin zavornih kolutov ali bobnov se lahko izvede le z neposrednim merjenjem dejanskega sestavnega dela ali pregledom katerih koli pokazateljev obrabe zavornih kolutov ali bobnov, za kar je lahko potrebna določena stopnja razstavljanja. Zato mora proizvajalec vozila v času homologacije opredeliti naslednje:

(a) metodo, s katero se lahko oceni obraba tornih površin bobnov in kolutov, vključno s potrebno stopnjo razstavljanja ter orodji in postopki, ki so pri tem potrebni;

(b) informacije, ki opredeljujejo največjo dovoljeno obrabo, po kateri je menjava potrebna.

Te informacije morajo biti prosto dostopne, npr. v priročniku o uporabi vozila ali elektronski evidenci podatkov.

5.2.12 Pri zavornih sistemih s hidravličnim prenosom morajo biti nalive odprtine posod za zavorno tekočino lahko dostopne; poleg tega morajo biti posode z rezervno tekočino zasnovane tako, da se lahko nivo rezervne tekočine zlahka preveri, ne da bi bilo treba posode odpreti, in najmanjša skupna prostornina posode je enaka odmiku tekočine, do katerega pride, ko se vsi kolesni zavorni valji ali bati zavornih čeljusti, ki se oskrbujejo iz posod, premaknejo iz popolnoma sproščenega položaja nove obloge v položaj polnega aktiviranja popolnoma obrabljene obloge. Če zadnji pogoji niso izpolnjeni, mora rdeči opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.1 voznika opozoriti na vsak padec nivoja rezervne tekočine, zaradi katerega bi lahko prišlo do okvare zavornega sistema.

5.2.13 Tip tekočine, ki ga je treba uporabiti pri zavornih sistemih s hidravličnim prenosom, mora biti označen s simbolom v skladu s sliko 1 ali 2 iz standarda ISO 9128:2006 in ustrezno oznako DOT (npr. DOT 3). Simbol in oznaka morata biti nameščena na vidno mesto v neizbrisni obliki, največ 100 mm od nalive odprtin posod s tekočino; proizvajalec lahko zagotovi dodatne informacije.

5.2.14 Opozorilna naprava

5.2.14.1 Vsako vozilo, opremljeno z delovno zavoro, ki se aktivira s hranilnikom energije, mora imeti v primeru, ko predpisanega učinka pomožnega zaviranja ni mogoče doseči s to zavoro brez uporabe shranjene energije, opozorilno napravo, ki s svetlobnim ali zvočnim signalom opozori, ko se shranjena energija v katerem koli delu sistema zniža na vrednost, pri kateri je mogoče brez ponovnega napajanja hranilnika in ne glede na obremenitev vozila po štirikratnem polnem aktiviranju še petič aktivirati upravljalni element delovne zavore ter doseči predpisani učinek pomožnega zaviranja (brez napak v prenosnem sistemu delovne zavore in z zavorami, nastavljenimi čim tesneje). Ta opozorilna naprava mora biti neposredno in trajno priključena na tokokrog. Kadar motor deluje v običajnih delovnih pogojih in v zavornem sistemu ni napak, kot je v primeru homologacijskih preskusov, opozorilna naprava ne sme oddajati nobenih signalov, razen v času, ki je potreben za polnjenje hranilnikov energije po zagonu motorja. Kot svetlobni opozorilni signal se mora uporabiti rdeči opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.1.

5.2.14.2 Pri vozilih, za katera se šteje, da ustrezajo zahtevam iz odstavka 5.2.4.1 tega pravilnika le zato, ker izpolnjujejo zahteve iz odstavka 1.3 Priloge 4 k temu pravilniku, mora imeti opozorilna naprava poleg svetlobnega signala tudi zvočni signal. Za te naprave ni nujno, da delujejo sočasno, če vsaka od njih izpolnjuje zgoraj navedene zahteve in se zvočni signal ne aktivira pred svetlobnim signalom. Kot svetlobni opozorilni signal se mora uporabiti rdeči opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.1.

5.2.14.3 Ta zvočna naprava je lahko izključena med uporabo parkirne zavore in/ali, po izbiri proizvajalca, kadar je v vozilu z avtomatskim menjalnikom prestavna ročica v položaju za parkiranje.

5.2.15 Brez poseganja v zahteve iz odstavka 5.1.2.3 mora biti v primeru, ko je uporaba pomožnega vira energije nujna za delovanje zavornega sistema, zaloga energije takšna, da zagotavlja zadostni zavorni učinek za ustavitev vozila pod predpisanimi pogoji, če se motor ustavi ali pride do okvare pogona vira energije. Če voznikovo fizično moč pri upravljanju parkirnega zavornega sistema ojača servo naprava, mora biti v primeru okvare servo naprave aktiviranje parkirnega zavornega sistema vseeno zagotovljeno, če je treba, z zalogo energije, neodvisno od tiste, ki običajno oskrbuje servo napravo. Ta zaloga energije je lahko tista, ki je namenjena za delovni zavorni sistem.

- 5.2.16 Pnevmatski/hidravlični pomožni opremi je treba energijo dovajati tako, da se lahko med delovanjem doseže predpisani pojemek in da celo v primeru okvare vira energije delovanje pomožne opreme ne more povzročiti, da bi zaloge energije, ki napajajo zavorne sisteme, padle pod raven iz odstavka 5.2.14.
- 5.2.17 Pri motornem vozilu, opremljenem za vleko priklopnika z električnimi delovnimi zavorami, morajo biti izpolnjene naslednje zahteve:
- 5.2.17.1 oskrba motornega vozila z energijo (generator in akumulator) mora imeti zadostno zmogljivost za preskrbo električnega zavnega sistema s tokom. Pri delovanju motorja z vrtilno frekvenco prostega teka, kot jo priporoča proizvajalec, in z vključenimi vsemi električnimi napravami, ki sodijo k standardni opremi vozila in jih dobavi proizvajalec, napetost v električnih vodih pri največji porabi toka v električnem zavornem sistemu (15 A) ne sme pasti pod 9,6 V, merjeno pri priključku. Električni vodi ne smejo povzročiti kratkega stika, čeprav so preobremenjeni;
- 5.2.17.2 v primeru okvare delovnega zavnega sistema motornega vozila, kadar je ta sistem sestavljen iz vsaj dveh neodvisnih enot, morajo biti enote, ki niso okvarjene, sposobne delno ali v celoti aktivirati zavore priklopnika;
- 5.2.17.3 uporaba stikala za zavorno svetilko in tokokroga za aktiviranje električnega zavnega sistema je dovoljena le, če sta vod za aktiviranje in zavorna svetilka povezana vzporedno ter če obstoječe stikalo za zavorno svetilko in tokokrog lahko preneseta dodatno obremenitev.
- 5.2.18 Dodatne zahteve za vozila, opremljena z električnimi regenerativnimi zavornimi sistemi
- 5.2.18.1 Vozila, opremljena z električnim regenerativnim zavornim sistemom kategorije A:
- 5.2.18.1.1 električno regenerativno zaviranje se lahko aktivira le s stopalko za plin in/ali prestavno ročico v nevtralnem položaju.
- 5.2.18.2 Vozila, opremljena z električnim regenerativnim zavornim sistemom kategorije B:
- 5.2.18.2.1 enega dela delovnega zavnega sistema ne sme biti mogoče ločiti delno ali v celoti drugače kot s samodejnimi napravami. To ne pomeni odstopanja od zahtev iz odstavka 5.2.10;
- 5.2.18.2.2 delovni zavorni sistem mora imeti le en upravljalni element;
- 5.2.18.2.3 prekinitev delovanja motorjev ali uporabljenega prestavnega razmerja ne sme negativno vplivati na delovni zavorni sistem;
- 5.2.18.2.4 če delovanje električnega sestavnega dela zavnega sistema zagotavlja razmerje med informacijami, ki prihajajo od upravljalnega elementa delovne zavore, in posledično zavorno silo na kolesa, mora voznika na izpad tega razmerja, ki povzroči nespoštovanje določil glede porazdelitve zaviranja med osi (Priloga 5 ali 6, kot je ustrezno), opozoriti svetlobni opozorilni signal najpozneje ob aktiviranju upravljalnega elementa, pri čemer mora signal ostati viden, dokler se ta napaka ne odpravi in je stikalo „kontakta“ v položaju „vklop“.
- 5.2.18.3 Za vozila, opremljena z električnim regenerativnim zavornim sistemom katere koli kategorije, se uporabljajo vsa ustrezna določila, razen odstavka 5.2.18.1.1. V tem primeru se električno regenerativno zaviranje lahko aktivira s stopalko za plin in/ali prestavno ročico v nevtralnem položaju. Poleg tega uporaba upravljalnega elementa delovnega zaviranja ne sme zmanjšati zgoraj navedenega zavnega učinka, ki se ustvari s sprostitvijo stopalke za plin.

- 5.2.18.4 Magnetna ali električna polja ne smejo negativno vplivati na delovanje električnega zaviranja.
- 5.2.18.5 Pri vozilih, opremljenih s protiblokirno napravo, mora protiblokirna naprava upravljati električni zavorni sistem.
- 5.2.18.6 Stanje polnjenja pogonskih akumulatorjev se določi z metodo iz Dodatka k Prilogi 3 k temu pravilniku ⁽⁶⁾.
- 5.2.19 Posebne dodatne zahteve za električni prenosni sistem parkirnega zavornega sistema
- 5.2.19.1 V primeru okvare električnega prenosnega sistema je treba preprečiti vsako nenamerno aktiviranje parkirnega zavornega sistema.
- 5.2.19.2 V primeru električne okvare v upravljalnem elementu ali pretrganja napeljave v električnem prenosu krmiljenja med upravljalnim elementom in elektronsko krmilno enoto, ki je neposredno povezana z njo, razen oskrbe z energijo, mora biti še vedno mogoče aktivirati parkirni zavorni sistem z voznikovega sedeža, pri čemer mora biti mogoče obremenjeno vozilo zadržati na mestu na 8-odstotnem klancu navzgor ali navzdol. V tem primeru je dovoljeno tudi samodejno aktiviranje parkirne zavore, ko vozilo miruje, če se doseže zgoraj navedeni učinek in parkirna zavora, ko je enkrat uporabljena, ostane aktivirana ne glede na stanje stikala za vžig (zagon). V tem primeru se mora parkirna zavora samodejno sprostiti takoj, ko začne voznik premikati vozilo. Za doseganje ali pomoč pri doseganju zgoraj navedenega učinka se lahko uporabi ročni menjalnik ali avtomatski menjalnik (v položaju za parkiranje).
- 5.2.19.2.1 Na pretrganje napeljave v prenosu električne energije ali električno okvaro v upravljalnem elementu parkirnega zavornega sistema mora voznika opozoriti rumeni opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.2. V primeru pretrganja napeljave v električnem prenosu krmiljenja parkirnega zavornega sistema se mora ta rumeni opozorilni signal sprožiti takoj, ko se napeljava pretrga.
- Poleg tega mora voznika na takšno električno okvaro v upravljalnem elementu ali pretrganje napeljave zunaj elektronskih krmilnih enot, ki ne vključuje oskrbe z energijo, opozarjati utripajoči rdeči opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.1, dokler je stikalo za vžig (zagon) v položaju „on“ (vklopljeno), vključno z vsaj 10-sekundnim obdobjem po tem, in dokler je upravljalni element v položaju „on“ (aktiviran).
- Če pa parkirni zavorni sistem zazna, da je parkirna zavora pravilno vpeta, se utripajoči rdeči opozorilni signal lahko prekine in uporabi se neutripajoči rdeči signal, ki prikazuje „parkirna zavora aktivirana“.
- Kadar na aktiviranje parkirne zavore običajno opozarja ločen rdeči opozorilni signal, ki izpolnjuje vse zahteve iz odstavka 5.2.21.2, se mora ta signal uporabiti zaradi izpolnjevanja zgoraj navedene zahteve za rdeči signal.
- 5.2.19.3 Pomožno opremo lahko z energijo oskrbuje električni prenosni sistem parkirnega zavornega sistema, če je oskrba z energijo zadostna, da omogoči aktiviranje parkirnega zavornega sistema poleg električne obremenitve vozila v stanju brez napak. Kadar zalogo energije uporablja tudi delovni zavorni sistem, veljajo tudi zahteve iz odstavka 5.2.20.6.
- 5.2.19.4 Po izklopu stikala za vžig/zagon, ki upravlja električno energijo za zavorno opremo, in/ali odstranitvi ključa, mora biti še vedno mogoče aktivirati parkirni zavorni sistem, medtem ko je treba sprostitve preprečiti.
- 5.2.20 Posebne dodatne zahteve za delovne zavorne sisteme z električnim prenosom krmiljenja
- 5.2.20.1 Ko je parkirna zavora sproščena, mora delovni zavorni sistem izpolnjevati naslednje zahteve:

⁽⁶⁾ Po dogovoru s tehnično službo ocena stanja polnjenja ni potrebna za vozila, ki imajo vgrajen vir energije za polnjenje pogonskih akumulatorjev in lahko uravnavajo stanje polnjenja teh akumulatorjev.

- (a) ko je upravljalni element za vklop/izklop pogonskega sistema v položaju „on“ (vklopljeno), mora delovni zavorni sistem ustvariti skupno statično zavorno silo, vsaj enakovredno sili, ki jo zahteva preskus tipa 0 za učinek delovne zavore, kot je predpisano v odstavku 2.1 Priloge 3 k temu pravilniku;
- (b) v prvih 60 sekundah po deaktiviranju upravljalnega elementa za vklop/izklop pogonskega sistema v položaj „off“ (izklopljeno) ali „lock“ (zaklenjeno) in/ali odstranitvi ključa za vžig se mora s trikratno uporabo zavor ustvariti skupna statična zavorna sila, vsaj enakovredna sili, ki jo zahteva preskus tipa 0 za učinek delovne zavore, kot je predpisano v odstavku 2.1 Priloge 3 k temu pravilniku, in
- (c) po poteku časa, navedenega zgoraj, ali po četrti uporabi zavor znotraj 60 sekund, kar nastopi prej, mora delovni zavorni sistem ustvariti skupno statično zavorno silo, vsaj enakovredno sili, ki jo zahteva preskus tipa 0 za učinek pomožnega zaviranja, kot je predpisano v odstavku 2.2 Priloge 3 k temu pravilniku.

Upoštevati je treba, da je v prenosu energije delovnega zavornega sistema na voljo dovolj energije.

- 5.2.20.2 Posamezna začasna okvara (< 40 ms) v električnem prenosu krmiljenja (npr. neuspešen prenos signala ali podatkovna napaka), razen oskrbe z energijo, ne sme znatno vplivati na učinek delovne zavore.
- 5.2.20.3 Na okvaro v električnem prenosu krmiljenja (⁽⁷⁾), brez njegove zaloge energije, ki vpliva na delovanje in učinkovitost sistemov, obravnavanih v tem pravilniku, mora voznika opozoriti rdeči oziroma rumeni opozorilni signal iz odstavkov 5.2.21.1.1 in 5.2.21.1.2, kot je ustrezno. Če predpisanega učinka delovne zavore ni več mogoče doseči (rdeči opozorilni signal), mora biti voznik opozorjen na okvare zaradi izgube električnega stika (npr. pretrganje, prekinitev) čim prej po njihovem nastanku, pri čemer se mora v skladu z odstavkom 2.2 Priloge 3 k temu pravilniku z upravljanjem upravljalnega elementa delovnega zaviranja doseči predpisani učinek pomožnega zaviranja.
- 5.2.20.4 V primeru okvare vira energije električnega prenosa krmiljenja se mora po dvajsetih zaporednih polnih aktiviranjih upravljalnega elementa delovnega zaviranja zagotoviti polno območje upravljanja delovnega zavornega sistema, z začetkom pri nazivni vrednosti ravni energije. Med preskusom mora biti upravljalni element zaviranja polno aktiviran 20 sekund in po vsakem aktiviranju sproščen 5 sekund. Upoštevati je treba, da je med zgoraj navedenim preskusom v prenosu električne energije na voljo dovolj energije, da se zagotovi polno aktiviranje delovnega zavornega sistema. Ta zahteva ne pomeni odstopanja od zahtev iz Priloge 4.
- 5.2.20.5 Ko napetost akumulatorja pade pod vrednost, ki jo določi proizvajalec in pri kateri ni več mogoče zagotoviti predpisanega učinka delovne zavore in/ali je vsaj dvema neodvisnima tokokrogoma delovnega zaviranja preprečeno doseganje predpisanega učinka pomožnega zaviranja, se mora aktivirati rdeči opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.1. Ko je opozorilni signal aktiviran, mora biti mogoče uporabiti upravljalni element delovne zavore in pridobiti vsaj takšen učinek pomožnega zaviranja, kot je predpisan v odstavku 2.2 Priloge 3 k temu pravilniku. Upoštevati je treba, da je v prenosu energije delovnega zavornega sistema na voljo dovolj energije.
- 5.2.20.6 Če se pomožna oprema oskrbuje z energijo iz iste zaloge kot električni prenos krmiljenja, je treba zagotoviti, da je pri največ 80 % največje moči motorja oskrba z energijo zadostna, da izpolni predpisane vrednosti pojemka z zagotavljanjem oskrbe z energijo, s katero je mogoče preprečiti porabo te zaloge, kadar deluje vsa pomožna oprema, ali s samodejnim izklopom vnaprej izbranih delov pomožne opreme pri napetosti nad kritično ravno iz odstavka 5.2.20.5 tega pravilnika, tako da je nadaljnja poraba te zaloge preprečena. Skladnost je mogoče prikazati z izračunom ali praktičnim preskusom. Ta odstavek ne velja za vozila, pri katerih je mogoče predpisane vrednosti pojemka doseči brez uporabe električne energije.

(⁷⁾ Dokler se ne sprejmejo enotni preskusni postopki, mora proizvajalec tehnični službi predložiti analizo možnih okvar prenosa krmiljenja in vpliva teh okvar na delovanje. O teh informacijah se dogovorita tehnična služba in proizvajalec vozila.

- 5.2.20.7 Če se pomožna oprema oskrbuje z energijo iz električnega prenosa krmiljenja, morajo biti izpolnjene naslednje zahteve.
- 5.2.20.7.1 V primeru okvare vira energije med vožnjo mora biti v hranilniku dovolj energije za aktiviranje zavor, ko se uporabi upravljalni element.
- 5.2.20.7.2 V primeru okvare vira energije, ko vozilo miruje in je uporabljen parkirni zavorni sistem, mora biti v hranilniku dovolj energije za aktiviranje luči, tudi če so zavore uporabljene.
- 5.2.21 Splošne zahteve za svetlobne opozorilne signale, katerih funkcija je opozarjanje voznika na nekatere posebne okvare (ali napake) v zavorni opremi motornega vozila, so določene v naslednjih pododstavkih. Ti signali se morajo uporabiti izključno za namene, predpisane v tem pravilniku, razen v primerih iz odstavka 5.2.21.5.
- 5.2.21.1 Motorna vozila morajo biti sposobna dajati svetlobne opozorilne signale v zvezi z okvarami in napakami zavor, in sicer:
- 5.2.21.1.1 rdeči opozorilni signal, ki opozarja na okvare v zavorni opremi vozila, ki so opredeljene drugje v tem pravilniku in preprečujejo doseganje predpisanega učinka pomožnega zaviranja in/ali delovanje vsaj enega od dveh neodvisnih delovnih zavornih tokokrogov;
- 5.2.21.1.2 kjer je primerno, rumeni opozorilni signal, ki opozarja na električno zaznano napako v zavorni opremi vozila, na katero ne opozarja rdeči opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.1.
- 5.2.21.2 Opozorilni signali morajo biti vidni tudi pri dnevni svetlobi; ustrezno stanje signalov mora biti zlahka preverljivo z voznikovega sedeža; okvara sestavnega dela opozorilnih naprav ne sme povzročiti nobene izgube učinka zavornega sistema.
- 5.2.21.3 Če ni navedeno drugače:
- 5.2.21.3.1 morajo zgoraj navedeni opozorilni signali voznika opozoriti na navedeno okvaro ali napako najpozneje ob aktiviranju ustreznega upravljalnega elementa zaviranja;
- 5.2.21.3.2 morajo opozorilni signali ostati vidni, dokler se okvara/napaka ne odpravi in je stikalo za vžig (zagon) v položaju „on“ (vklopljeno), in
- 5.2.21.3.3 mora biti opozorilni signal neprekinjen (ne sme utripati).
- 5.2.21.4 Zgoraj navedeni opozorilni signali morajo zasvetiti, kadar je električna oprema vozila (in zavornega sistema) oskrbovana z energijo. Če vozilo miruje, mora zavorni sistem, preden signali ugasnejo, preveriti, ali ni prisotna nobena od navedenih okvar ali napak. Navedene okvare ali napake, ki naj bi aktivirale zgoraj navedene opozorilne signale, vendar niso zaznane v statičnih pogojih, se morajo shraniti po zaznavi ter prikazati ob zagonu in vedno, kadar je stikalo za vžig (zagon) v položaju „on“ (vklopljeno), dokler okvara ali napaka ni odpravljena.
- 5.2.21.5 Na okvare (ali napake), ki niso navedene, ali druge informacije v zvezi z zavorami in/ali voznim mehanizmom vozila na motorni pogon lahko opozori rumeni signal iz odstavka 5.2.21.1.2, če so izpolnjeni vsi naslednji pogoji:
- 5.2.21.5.1 vozilo miruje;

5.2.21.5.2 po prvi oskrbi zavorne opreme z energijo in opozorilu signala, da po postopkih iz odstavka 5.2.21.4 ni bila ugotovljena nobena navedena okvara (ali napaka), in

5.2.21.5.3 na napake, ki niso navedene, ali druge informacije mora opozoriti le utripanje opozorilnega signala. Vendar mora opozorilni signal ugasniti, ko vozilo prvič preseže hitrost 10 km/h.

5.2.22 Proizvajanje zavornega signala za osvetlitev zavornih svetilk

5.2.22.1 Ko voznik aktivira delovni zavorni sistem, se mora proizvesti signal za osvetlitev zavornih svetilk.

5.2.22.2 Pri aktiviranju delovnega zavornega sistema, ki ga sproži „samodejno krmiljeno zaviranje“, se mora proizvesti zgoraj navedeni signal. Vendar se lahko pri upočasnjevanju, ki je manjše od $0,7 \text{ m/s}^2$, signal lahko prekine ⁽⁸⁾.

5.2.22.3 Pri aktiviranju dela delovnega zavornega sistema, ki ga sproži „selektivno zaviranje“, ne sme biti proizveden zgoraj navedeni signal ⁽⁹⁾.

5.2.22.4 Električni regenerativni zavorni sistemi iz odstavka 2.17 tega pravilnika, ki ob sprostitvi stopalke za plin ustvarjajo upočasnjevalno silo, morajo proizvesti zgoraj navedeni signal v skladu z naslednjimi določbami:

Pojemki vozila	Proizvajanje signala
$\leq 0,7 \text{ m/s}^2$	signal se ne sme proizvesti
$> 0,7 \text{ m/s}^2$ in $\leq 1,3 \text{ m/s}^2$	signal se lahko proizvede
$> 1,3 \text{ m/s}^2$	signal se mora proizvesti

Signal se mora v vseh primerih deaktivirati najpozneje, ko je pojemek manjši od $0,7 \text{ m/s}^2$ ⁽⁸⁾.

5.2.23 Če je vozilo opremljeno z napravami za opozarjanje na zaviranje v sili, se signal za zaviranje v sili aktivira in deaktivira samo z uporabo delovnega zavornega sistema, ko so izpolnjeni naslednji pogoji ⁽⁸⁾:

5.2.23.1 signal se ne sme aktivirati, če je pojemek vozila manjši od 6 m/s^2 , lahko pa se aktivira pri vrednostih pojemka, ki so enake ali višje od te vrednosti, pri čemer dejansko vrednost opredeli proizvajalec vozila.

Signal se mora deaktivirati najpozneje, ko je pojemek manjši od $2,5 \text{ m/s}^2$;

5.2.23.2 upoštevata se lahko tudi naslednja pogoja:

(a) signal se lahko proizvede na podlagi pričakovanega pojemka vozila, ki izhaja iz zahteve za zaviranje, pri čemer se upoštevajo mejne vrednosti za aktiviranje in deaktiviranje, opredeljene v odstavku 5.2.23.1, ali

(b) signal se lahko aktivira pri hitrosti nad 50 km/h, ko je uravnavanje zavorne sile s protiblokirnim sistemom maksimalno (kot je opredeljeno v odstavku 2 Priloge 6).

Signal se mora deaktivirati, ko uravnavanje zavorne sile s protiblokirnim sistemom ni več maksimalno.

⁽⁸⁾ V času homologacije skladnost s to zahtevo potrdi proizvajalec vozila.

⁽⁹⁾ Med „selektivnim zaviranjem“ se lahko funkcija spremeni v „samodejno krmiljeno zaviranje“.

- 5.2.24 Vsako vozilo, opremljeno s sistemom ESC, ki je v skladu z odstavkom 2.25, mora izpolnjevati zahteve glede opreme, učinka in preskusov iz dela A Priloge 9 k temu pravilniku.
- 5.2.24.1 Namesto zahteve iz odstavka 5.2.24 so vozila kategorij M_1 in N_1 z maso v stanju, pripravljenem za vožnjo, večjo od 1 735 kg lahko opremljena s funkcijo stabilnosti vozila, ki vključuje nadzor proti prevrnitvi in nadzor smeri in izpolnjuje tehnične zahteve iz Priloge 21 k Pravilniku št. 13.
- 5.2.25 Vozila na motorni pogon kategorij M_1 in N_1 , opremljena z zasilnimi rezervnimi kolesi/pnevmatikami, morajo izpolnjevati ustrezne tehnične zahteve iz Priloge 3 k Pravilniku št. 64.
6. PRESKUSI
- Preskusi zaviranja, ki se morajo izvajati za vozila v postopku homologacije, in zahtevan zavorni učinek so opisani v Prilogi 3 k temu pravilniku.
7. SPREMEMBA TIPA VOZILA ALI ZAVORNEGA SISTEMA IN RAZŠIRITEV HOMOLOGACIJE
- 7.1 Vsaka sprememba tipa vozila ali njegovega zavornega sistema se sporoči homologacijskemu organu, ki je podelil homologacijo za tip vozila. Navedeni organ lahko potem:
- 7.1.1 meni, da spremembe verjetno ne bodo povzročile znatnih škodljivih učinkov in da vozilo v vsakem primeru še vedno izpolnjuje zahteve; ali
- 7.1.2 od tehnične službe, pristojne za izvajanje preskusov, zahteva dodatno poročilo.
- 7.2 Obvestilo o potrditvi, razširitvi ali zavrnitvi homologacije se v skladu s postopkom iz odstavka 4.3 sporoči pogodbenicam Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik.
- 7.3 Homologacijski organ, ki izda razširitev homologacije, dodeli serijsko številko vsakemu sporočilu za takšno razširitev.
8. SKLADNOST PROIZVODNJE
- Postopki preverjanja skladnosti proizvodnje morajo biti v skladu s postopki iz Dodatka 2 k Sporazumu (E/CE/324-E/CE/TRANS/505/Rev.2) ob upoštevanju naslednjih zahtev:
- 8.1 vozilo, homologirano v skladu s tem pravilnikom, mora biti izdelano tako, da ustreza homologiranemu tipu in izpolnjuje zahteve iz odstavka 5;
- 8.2 homologacijski organ, ki je podelil homologacijo, lahko kadar koli preveri metode preverjanja skladnosti, ki se uporabljajo v vsakem proizvodnem obratu. Ta preverjanja se običajno opravijo enkrat na dve leti.
9. KAZNI ZA NESKLADNOST PROIZVODNJE
- 9.1 Homologacija, ki je bila podeljena za tip vozila v skladu s tem pravilnikom, se lahko prekliče, če niso izpolnjene zahteve iz odstavka 8.1.
- 9.2 Če pogodbenica Sporazuma, ki uporablja ta pravilnik, prekliče homologacijo, ki jo je predhodno podelila, o tem nemudoma uradno obvesti druge pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, z izvodom sporočila na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 1 k temu pravilniku.

10. DOKONČNO PRENEHANJE PROIZVODNJE

Če imetnik homologacije povsem preneha proizvajati tip vozila, homologiran v skladu s tem pravilnikom, o tem obvesti homologacijski organ, ki je podelil homologacijo. Ko navedeni organ prejme ustrezno sporočilo, mora o tem obvestiti druge pogodbenice Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, z izvodom sporočila na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 1 k temu pravilniku.

11. NAZIVI IN NASLOVI TEHNIČNIH SLUŽB, KI IZVAJAJO HOMOLOGACIJSKE PRESKUSE, IN HOMOLOGACIJSKIH ORGANOV

Pogodbenice Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, sekretariatu Združenih narodov sporočijo nazive in naslove tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preskuse, ter homologacijskih organov, ki podeljujejo homologacije in katerim se pošljejo obrazci, ki potrjujejo podelitev, razširitev, zavrnitev ali preklic homologacije v drugih državah.

12. PREHODNE DOLOČBE

12.1 Od datuma začetka veljavnosti Dopolnila 16 tega pravilnika nobena pogodbenica, ki uporablja ta pravilnik, ne sme zavrniti podelitve ali priznanja homologacij v skladu s tem pravilnikom, kot je bil spremenjen z Dopolnilom 16.

12.2 Po 24 mesecih od datuma začetka veljavnosti Dopolnila 16 tega pravilnika pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, homologacije podelijo le, če tip vozila, ki je v postopku homologacije, izpolnjuje zahteve tega pravilnika, kot je bil spremenjen z Dopolnilom 16.

12.3 Ne glede na določbe odstavkov 12.1 in 12.2 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, homologacije še naprej podeljujejo za tipe vozil, ki niso opremljeni s funkcijo stabilnosti vozila ali ESC in BAS, ki sta v skladu s Prilogo 9 tega pravilnika.

12.4 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, ne smejo zavrniti razširitev homologacij za obstoječe tipe, opremljene s funkcijo stabilnosti vozila ali ESC in BAS ali ne, ki so bile podeljene na podlagi določb, veljavnih v času prvotne homologacije.

12.5 Ob upoštevanju določb odstavka 12.6 homologacije v skladu z vsakršnimi dopolnili tega pravilnika ostanejo veljavne in pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, jih še naprej priznavajo, tudi po datumu začetka veljavnosti Dopolnila 16 tega pravilnika.

12.6 Pogodbenicam, ki uporabljajo ta pravilnik, za namene nacionalne ali regionalne homologacije ni treba priznati homologacije za tipe vozil, ki niso opremljeni s funkcijo stabilnosti vozila ali ESC in BAS.

PRILOGA 1

SPOROČILO (*)

(Največji format: A4 (210 × 297 mm))



Izdal: naziv homologacijskega organa

.....

.....

.....

o ⁽²⁾: podeljeni homologaciji
 razširjeni homologaciji
 zavrtnjeni homologaciji
 preklicani homologaciji
 dokončnem prenehanju proizvodnje

tipa vozila v zvezi z zaviranjem v skladu s Pravilnikom št. 13-H.

Št. homologacije:

Št. razširitve:

1. Blagovno ime ali znamka vozila:
2. Tip vozila:
3. Naziv in naslov proizvajalca:
4. Naziv in naslov zastopnika proizvajalca, če obstaja:
5. Masa vozila:
- 5.1 Največja masa vozila:
- 5.2 Najmanjša masa vozila:
6. Porazdelitev mase na vsako os (najvišja vrednost):
7. Znamka in tip zavornih oblog, kolutov in bobnov:
 - 7.1 Zavorne obloge
 - 7.1.1 Zavorne obloge, preskušene po vseh ustreznih določilih Priloge 3:
 - 7.1.2 Alternativne zavorne obloge, preskušene v skladu s Prilogo 7:
 - 7.2 Zavorni koluti in bobni
 - 7.2.1 Identifikacijska oznaka zavornih kolutov, zajetih s homologacijo zavornega sistema:
 - 7.2.2 Identifikacijska oznaka zavornih bobnov, zajetih s homologacijo zavornega sistema:
8. Tip motorja:
9. Število in razmerja prestav:
10. Končna prestavna razmerja:
11. Če je primerno, največja masa priklopnika, ki se lahko priključi:
- 11.1 Nezaviran priklopnik:

12. Mere pnevmatik:
- 12.1 Mere zasilnih rezervnih koles/pnevmatik:
- 12.2 Vozilo izpolnjuje tehnične zahteve iz Priloge 3 k Pravilniku št. 64:
da/ne ⁽²⁾
13. Najvišja konstrukcijsko določena hitrost:
14. Kratak opis zavorne opreme:
15. Masa vozila pri preskusu:

	Obremenjeno vozilo (kg)	Neobremenjeno vozilo (kg)
Os št. 1		
Os št. 2		
Skupaj		

16. Rezultat preskusa:

Preskusna hitrost (km/h)	Izmerjeni učinek	Izmerjena sila, ki deluje na upravljalni element (daN)

- 16.1 Preskusi tipa 0:
- Pri odklopljenem motorju
- Delovno zaviranje (obremenjeno vozilo)
- Delovno zaviranje (neobremenjeno vozilo)
- Pomožno zaviranje (obremenjeno vozilo)
- Pomožno zaviranje (neobremenjeno vozilo)
- 16.2 Preskusi tipa 0:
- Pri vklopljenem motorju
- Delovno zaviranje (obremenjeno vozilo)
- Delovno zaviranje (neobremenjeno vozilo)
- (V skladu z odstavkom 2.1.1 (B) Priloge 3)
- 16.3 Preskusi tipa I:
- Predhodna zaviranja (da se določi sila na stopalki)
- Zavorni učinek pri zaviranju s segretim zavorami(1. ustavljanje)
- Zavorni učinek pri zaviranju s segretim zavorami (2. ustavljanje)
- Učinek ponovne vzpostavitve zavornega učinka
- 16.4 Učinek dinamične parkirne zavore:
17. Rezultat preskusov zavornega učinka iz Priloge 5:

18. Vozilo je/ni ⁽²⁾ opremljeno za vleko priklopnika z električnimi zavornimi sistemi
19. Vozilo je/ni ⁽²⁾ opremljeno s protiblokirnim sistemom
- 19.1 Vozilo izpolnjuje zahteve iz Priloge 6: da/ne ⁽²⁾
- 19.2 Kategorija protiblokirnega sistema: kategorija 1/2/3 ⁽²⁾
20. V skladu s Prilogo 8 je bila predložena ustrezna dokumentacija o naslednjih sistemih: da/ne/ni relevantno ⁽²⁾
21. Vozilo je opremljeno s sistemom ESC: da/ne ⁽²⁾
- Če je odgovor pritrديل: Sistem ESC je bil preskušen v skladu z in izpolnjuje zahteve iz dela A Priloge 9: da/ne ⁽²⁾
- ali: Funkcija stabilnosti vozila je bila preskušena v skladu z in izpolnjuje zahteve iz Priloge 21 k Pravilniku št. 13: da/ne ⁽²⁾
22. Vozilo je/ni ⁽²⁾ opremljeno s sistemom pomoči pri zaviranju, ki izpolnjuje zahteve iz dela B Priloge 9.
- 22.1 Kategorija sistema pomoči pri zaviranju: A/B ⁽²⁾
- 22.1.1 Za sisteme kategorije A opredelitev mejne vrednosti sile, pri kateri se razmerje med silo na stopalki in zavornim tlakom poveča ⁽²⁾:
- 22.1.2 Za sisteme kategorije B opredelitev hitrosti zavorne stopalke, ki jo je treba doseči za aktiviranje sistema pomoči pri zaviranju (npr. hitrost giba stopalke (mm/s) med določenim časovnim intervalom) ⁽²⁾:
23. Vozilo predloženo v homologacijo dne:
24. Tehnična služba, pristojna za izvajanje homologacijskih preskusov:
25. Datum poročila, ki ga je izdala ta služba:
26. Številka poročila, ki ga je izdala ta služba:
27. Homologacija podeljena/zavrnjena/razširjena/preklicana ⁽²⁾
28. Mesto homologacijske oznake na vozilu:
29. Kraj:
30. Datum:
31. Podpis:
32. Povzetek iz odstavka 4.3 tega pravilnika je priložen temu sporočilu

(*) Na zahtevo vložnikov vlog za podelitev homologacije v skladu s Pravilnikom št. 90 mora homologacijski organ predložiti informacije, ki so navedene v Dodatku 1 k tej prilogi. Vendar se te informacije predložijo le za namene homologacij v skladu s Pravilnikom št. 90.

⁽¹⁾ Številčna oznaka države, ki je podelila/razširila/zavrnila/preklicala homologacijo (glej določbe v Pravilniku).

⁽²⁾ Neustrezno črtati.

Dodatek

Seznam podatkov o vozilu za homologacije v skladu s Pravilnikom št. 90

1. Opis tipa vozila:
- 1.1 Blagovno ime ali znamka vozila, če je na voljo:
- 1.2 Kategorija vozila:
- 1.3 Tip vozila v skladu s homologacijo po Pravilniku št. 13-H:
- 1.4 Modeli ali blagovna imena vozil, ki sestavljajo tip vozila, če so na voljo:
- 1.5 Naziv in naslov proizvajalca:
2. Znamka in tip zavornih oblog, kolotov in bobnov
- 2.1 Zavorne obloge
- 2.1.1 Zavorne obloge, preskušene po vseh ustreznih določilih Priloge 3
- 2.1.2 Alternativne zavorne obloge, preskušene v skladu s Prilogo 7
- 2.2 Zavorni koloti in bobni
- 2.2.1 Identifikacijska oznaka zavornih kolotov, zajetih s homologacijo zavornega sistema
- 2.2.2 Identifikacijska oznaka zavornih bobnov, zajetih s homologacijo zavornega sistema
3. Najmanjša masa vozila:
- 3.1 Porazdelitev mase na vsako os (najvišja vrednost):
4. Največja masa vozila:
- 4.1 Porazdelitev mase na vsako os (najvišja vrednost):
5. Najvišja hitrost vozila:
6. Mere pnevmatik in koles:
7. Vezava zavornega tokokroga (npr. spredaj/zadaj ali diagonalno):
8. Specifikacija sistema, ki sestavlja pomožni zavorni sistem:
9. Specifikacija zavornih ventilov (če obstajajo):
- 9.1 Specifikacije nastavljanja regulatorja zavorne sile glede na obremenitev osi:
- 9.2 Nastavljanje tlačnega ventila:
10. Konstrukcijsko predvidena porazdelitev zavorne sile:
11. Specifikacija zavore:
- 11.1 Tip kolutne zavore (npr. število batov s premeri, prezračevani ali neprezračevani zavorni kolut):

- 11.2 Tip bobnaste zavore (npr. zavora duoservo, z merami bata in bobna):
- 11.3 Pri pnevmatskih zavornih sistemih, npr. tip in velikost komor, vzvodov itd.:
12. Tip in velikost glavnega valja:
13. Tip in velikost ojačevalnika zavorne sile:
-

PRILOGA 2

NAMESTITEV HOMOLOGACIJSKIH OZNAK

VZOREC A

(glej odstavek 4.4 tega pravilnika)

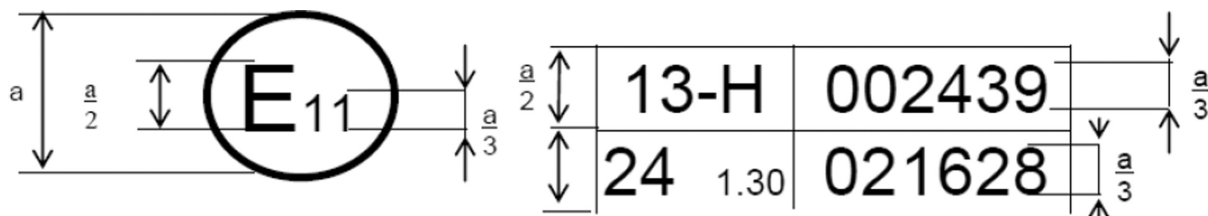


a = najmanj 8 mm

Zgornja homologacijska oznaka, nameščena na vozilo, pomeni, da je bil zadevni tip vozila v zvezi z zaviranjem homologiran v Združenem kraljestvu (E11) v skladu s Pravilnikom št. 13-H pod homologacijsko številko 002439. Prvi dve številki homologacijske številke pomenita, da je bila homologacija podeljena v skladu z zahtevami Pravilnika št. 13-H v njegovi izvirni obliki. Dodatna oznaka „ESC“ pomeni, da vozilo izpolnjuje zahteve za elektronski nadzor stabilnosti in sistem pomoči pri zaviranju iz Priloge 9 k temu pravilniku.

VZOREC B

(glej odstavek 4.5 tega pravilnika)



a = najmanj 8 mm

Zgornja homologacijska oznaka, nameščena na vozilo, pomeni, da je bil zadevni tip vozila homologiran v Združenem kraljestvu (E11) v skladu s pravilnikoma št. 13-H in 24 ⁽¹⁾. (V primeru slednjega pravilnika je korigiran absorpcijski koeficient 1,30 m⁻¹.) Homologacijski številki pomenita, da je bil na dan podelitve zadevnih homologacij Pravilnik št. 13-H v svoji izvirni obliki, Pravilnik št. 24 pa je vključeval spremembe 02.

⁽¹⁾ Ta številka je navedena le kot primer.

PRILOGA 3

PRESKUSI ZAVIRANJA IN UČINEK ZAVORNIH SISTEMOV

1. PRESKUSI ZAVIRANJA

1.1 Splošno

1.1.1 Učinek, predpisan za zavorne sisteme, temelji na zavorni razdalji in povprečnem polnem pojemku. Učinek zavornega sistema se določi z merjenjem zavorne razdalje glede na začetno hitrost vozila in/ali z merjenjem povprečnega polnega pojemka med preskusom.

1.1.2 Zavorna razdalja je razdalja, ki jo prevozi vozilo od trenutka, ko začne voznik aktivirati upravljalni element zavornega sistema, do trenutka, ko se vozilo ustavi; začetna hitrost je hitrost v trenutku, ko voznik začne z aktiviranjem upravljalnega elementa zavornega sistema; začetna hitrost ne sme biti nižja od 98 odstotkov hitrosti, predpisane za zadevni preskus.

Povprečni polni pojemek (d_m) se izračuna kot pojemek, katerega povprečje se izračuna glede na razdaljo od v_b do v_e z naslednjo formulo:

$$d_m = \frac{V_b^2 - V_e^2}{25,92 (s_e - s_b)}$$

pri čemer je:

v_o = začetna hitrost vozila v km/h,

v_b = hitrost vozila pri 0,8 v_o v km/h,

v_e = hitrost vozila pri 0,1 v_o v km/h,

s_b = razdalja v metrih, prevožena med v_o in v_b ,

s_e = razdalja v metrih, prevožena med v_o in v_e .

Hitrost in razdalja se določita z uporabo merilnih naprav s točnostjo ± 1 % pri hitrosti, predpisani za preskus. d_m je poleg merjenja hitrosti in razdalje mogoče določiti z drugimi metodami; v tem primeru mora biti točnost vrednosti d_m v obsegu ± 3 %.

1.2 Za homologacijo katerega koli vozila se mora izmeriti zavorni učinek pri preskusih na cesti, ki jih je treba opraviti pod naslednjimi pogoji:

1.2.1 masa vozila mora biti enaka masi, ki je predpisana za vsak tip preskusa, in navedena v poročilu o preskusu;

1.2.2 preskus se mora izvajati pri hitrostih, predpisanih za vsak tip preskusa; če je najvišja konstrukcijsko določena hitrost vozila nižja od hitrosti, predpisane za preskus, se mora preskus izvajati pri najvišji hitrosti vozila;

1.2.3 sila, ki deluje na upravljalni element zavor, da bi se dosegel predpisani učinek, med preskusi ne sme presegati največje določene sile;

- 1.2.4 cesta mora imeti površino, ki zagotavlja dober oprijem, razen če v ustreznih prilogah ni določeno drugače;
- 1.2.5 preskusi se morajo izvajati v brezvetrju, da veter ne bi vplival na rezultate;
- 1.2.6 na začetku preskusov morajo biti pnevmatike hladne in pod tlakom, ki je predpisan za dejansko obremenitev koles pri mirujočem vozilu;
- 1.2.7 predpisani učinek je treba doseči brez blokiranja koles pri hitrostih, ki presegajo 15 km/h, brez odmika vozila s 3,5 m širokega voznega pasu, brez spremembe smeri, ki presega 15°, in brez neobičajnega tresenja;
- 1.2.8 za vozila, ki jih v celoti ali delno poganjajo električni motorji, stalno priključeni na kolesa, se morajo vsi preskusi izvajati s priključenimi motorji;
- 1.2.9 za vozila iz odstavka 1.2.8, ki so opremljena z električnim regenerativnim zavornim sistemom kategorije A, se morajo preskusi obnašanja vozila, s katerimi se preveri njegova stabilnost, izvajati na progi z nizkim koeficientom oprijema (kot je opredeljeno v odstavku 5.2.2 Priloge 6), pri čemer je hitrost enaka 80 odstotkom najvišje hitrosti, vendar ne sme preseči 120 km/h;
- 1.2.9.1 poleg tega pri vozilih, opremljenih z električnim regenerativnim zavornim sistemom kategorije A, prehodni pogoji, kot sta prestavljanje ali sprostitve stopalke za plin, ne smejo vplivati na obnašanje vozila v pogojih iz odstavka 1.2.9;
- 1.2.10 pri preskusih iz odstavkov 1.2.9 in 1.2.9.1 blokiranje koles ni dovoljeno. Vendar so dovoljeni popravki smeri, če je zasuk volana v prvih dveh sekundah največ 120° in skupno največ 240°;
- 1.2.11 pri vozilih z električnimi delovnimi zavorami, ki se napajajo iz pogonskih akumulatorjev (ali pomožnega akumulatorja), ki energijo prejemajo le iz neodvisnega zunanega sistema polnjenja, povprečno stanje polnjenja teh akumulatorjev med preskušanjem zavornega učinka ne sme biti več kot 5 % nad tistim stanjem polnjenja, za katerega se mora sprožiti opozorilo o okvari zavor iz odstavka 5.2.20.5 tega pravilnika.

Če se prikaže to opozorilo, se lahko akumulatorji med preskusi nekoliko napolnijo, da se ohrani njihovo zahtevano stanje polnjenja.

- 1.3 Obnašanje vozila med zaviranjem
- 1.3.1 Pri preskusih zaviranja, zlasti pri visoki hitrosti, se mora preverjati splošno obnašanje vozila med zaviranjem.
- 1.3.2 Obnašanje vozila med zaviranjem na cesti, na kateri je oprijem zmanjšan, mora izpolnjevati ustrezne zahteve iz Priloge 5 in/ali Priloge 6 k temu pravilniku.
- 1.3.2.1 V primeru zavornega sistema v skladu z odstavkom 5.2.7 tega pravilnika, pri katerem je zaviranje za posamezne osi sestavljeno iz več kot enega vira zavornega navora in pri katerem je kateri koli posamezni vir mogoče spreminjati glede na druge vire, mora vozilo izpolnjevati zahteve iz Priloge 5 ali Priloge 6 za vsa razmerja, ki jih dopušča strategija upravljanja vozila ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Proizvajalec mora tehnični službi predložiti sklop zavornih krivulj, dovoljenih v okviru strategije samodejnega upravljanja. Tehnična služba lahko te krivulje preveri.

- 1.4 Preskus tipa 0 (navaden preskus učinka pri hladnih zavorah)
- 1.4.1 Splošno
- 1.4.1.1 Povprečna temperatura delovnih zavor na najbolj vroči osi vozila, izmerjena znotraj zavornih oblog ali na zavorni poti zavornega koluta ali bobna, mora biti pred vsakim zaviranjem od 65 do 100 °C.
- 1.4.1.2 Preskus je treba opraviti pod naslednjimi pogoji:
- 1.4.1.2.1 vozilo mora biti obremenjeno, pri čemer mora biti porazdelitev njegove mase med osi takšna, kot jo je določil proizvajalec; če so predvidene različne razporeditve obremenitve po oseh, mora biti porazdelitev največje mase med osi takšna, da je masa na vsaki osi sorazmerna z največjo dovoljeno maso za vsako os;
- 1.4.1.2.2 vsak preskus je treba ponoviti pri neobremenjenem vozilu; poleg voznika lahko na sprednjem sedežu sedi tudi oseba, odgovorna za beleženje rezultatov preskusa;
- 1.4.1.2.3 pri vozilu, ki je opremljeno z električnim regenerativnim zavornim sistemom, so zahteve odvisne od kategorije tega sistema:
- kategorija A: morebitni ločeni upravljalni element električnega regenerativnega zaviranja se ne sme uporabljati med preskusi tipa 0;
- kategorija B: prispevek električnega regenerativnega zavornega sistema k ustvarjeni zavorni sili ne sme prese-gati tiste najnižje ravni, ki jo zagotavlja zasnova sistema.
- Ta pogoj se šteje za izpolnjen, če so akumulatorji v enem od naslednjih stanj polnjenja:
- (a) na najvišji ravni polnjenja, ki jo priporoča proizvajalec, kot je navedeno v specifikaciji vozila, ali
- (b) na ravni, ki ni nižja od 95 odstotkov ravni napolnjenosti, kadar proizvajalec ni predložil posebnega priporočila, ali
- (c) na najvišji ravni, ki izhaja iz naprave za samodejno polnjenje na vozilu, ali
- (d) ne glede na stanje polnjenja akumulatorjev, kadar se preskusi opravijo brez sestavnega dela regenerativnega zaviranja;
- 1.4.1.2.4 mejne vrednosti, ki so predpisane za najmanjši učinek, tako za preskuse z neobremenjenim vozilom kot tudi za preskuse z obremenjenim vozilom, so določene v nadaljevanju; vozilo mora izpolnjevati tako predpisano zavorno razdaljo kot tudi predpisan povprečni polni pojemek, vendar ni treba dejansko izmeriti obeh paramet-rov;
- 1.4.1.2.5 cesta mora biti ravna; če ni določeno drugače, vsak preskus lahko vključuje do šest ustavljanj, vključno z ustavljanji, ki so potrebna za seznanitev.
- 1.4.2 Preskus tipa 0 pri odklopljenem motorju, delovno zaviranje v skladu z odstavkom 2.1.1(A) te priloge
- Preskus se mora izvajati pri predpisani hitrosti, pri čemer za vrednosti, ki so predpisane v zvezi s tem, veljajo določena odstopanja. Doseči je treba najmanjši predpisani učinek.
- 1.4.3 Preskus tipa 0 pri vklopljenem motorju, delovno zaviranje v skladu z odstavkom 2.1.1(B) te priloge

- 1.4.3.1 Preskus se mora izvajati pri vklopljenem motorju pri hitrosti, predpisani v odstavku 2.1.1(B) te priloge. Doseči je treba najmanjši predpisani učinek. Ta preskus se ne izvaja, če je najvišja hitrost vozila ≤ 125 km/h.
- 1.4.3.2 Izmeriti je treba vrednosti največjega dejanskega zavornega učinka, pri čemer mora biti obnašanje vozila skladno z odstavkom 1.3.2 te priloge. Če najvišja hitrost vozila presega 200 km/h, pa mora biti preskusna hitrost 160 km/h.
- 1.5 Preskus tipa I (preskus pojemanja zavornega učinka in ponovne vzpostavitve zavornega učinka)
- 1.5.1 Postopek segrevanja
- 1.5.1.1 Delovne zavore vseh vozil je treba preskusiti z večkratnim zaporednim aktiviranjem in sprostitvijo zavor obremenjenega vozila v skladu s pogoji iz spodnje preglednice:

Pogoji			
v_1 (km/h)	v_2 (km/h)	Δt (s)	n
$80 \% v_{maks} \leq 120$	$0,5 v_1$	45	15

pri čemer je:

v_1 = začetna hitrost ob začetku zaviranja,

v_2 = hitrost ob koncu zaviranja,

v_{maks} = najvišja hitrost vozila,

n = število zaviranj,

Δt = trajanje cikla zaviranja: čas, ki poteče od začetka prvega do začetka drugega zaviranja.

- 1.5.1.2 Če zaradi značilnosti vozila ni mogoče upoštevati trajanja, predpisanega za Δt , se lahko trajanje podaljša; v vsakem primeru se poleg časa, potrebnega za zaviranje in pospeševanje vozila, v vsakem ciklu dovoli 10 sekund za stabilizacijo hitrosti v_1 .
- 1.5.1.3 Pri teh preskusih je treba silo, ki deluje na upravljalni element, prilagoditi tako, da se pri vsaki uporabi zavor doseže povprečni pojemek 3 m/s^2 ; lahko se opravita dva predhodna preskusa, da se določi ustrezna sila za aktiviranje upravljalnega elementa.
- 1.5.1.4 Med uporabo zavor mora biti stalno vklopljeno najvišje prestavno razmerje (razen hitre prestave itd.).
- 1.5.1.5 Pri pospeševanju po zaviranju se mora menjalnik uporabljati tako, da se v čim krajšem času doseže hitrost v_1 (največji pospešek, ki ga dopuščata motor in menjalnik).
- 1.5.1.6 Za vozila, ki ne morejo izvesti ciklov segrevanja zavor, se morajo preskusi izvajati tako, da se predpisana hitrost doseže pred prvim zaviranjem, potem se uporabi največji možni pospešek za ponovno doseganje hitrosti in nato se zaporedoma zavira pri hitrosti, doseženi ob koncu vsakega 45-sekundnega cikla.

1.5.1.7 Pri vozilih, ki so opremljena z električnim regenerativnim zavornim sistemom kategorije B, mora biti stanje akumulatorjev vozila ob začetku preskusa takšno, da zavorna sila, ki jo prispeva električni regenerativni zavorni sistem, ne presega najmanjše vrednosti, ki jo zagotavlja zasnova sistema. Ta zahteva se šteje za izpolnjeno, če so akumulatorji v enem od stanj polnjenja, navedenih v odstavku 1.4.1.2.3.

1.5.2 Zavorni učinek pri zaviranju s segretimimi zavorami

1.5.2.1 Ob koncu preskusa tipa I (opisanega v odstavku 1.5.1 te priloge) je treba zavorni učinek delovnega zavornega sistema pri zaviranju s segretimimi zavorami izmeriti pod enakimi pogoji (in zlasti pri uporabi povprečne sile za aktiviranje upravljalnega elementa, ki ni večja kot dejansko uporabljena povprečna sila) kot za preskus tipa 0 pri odklopljenem motorju (temperaturni pogoji so lahko različni).

1.5.2.2 Ta zavorni učinek pri zaviranju s segretimimi zavorami ne sme biti manjši od 75 ⁽²⁾ % predpisanega zavornega učinka in od 60 % vrednosti, zabeležene pri preskusu tipa 0 pri odklopljenem motorju.

1.5.2.3 Pri vozilih, ki so opremljena z električnim regenerativnim zavornim sistemom kategorije A, mora biti med uporabo zavor stalno vklopljena najvišja prestava, morebitni ločeni upravljalni element električnega zaviranja pa se ne sme uporabljati.

1.5.2.4 Pri vozilih, ki so opremljena z električnim regenerativnim zavornim sistemom kategorije B, se mora po opravljenih ciklih segrevanja zavor v skladu z odstavkom 1.5.1.6 te priloge preskus zavornega učinka pri zaviranju s segretimimi zavorami izvesti pri najvišji hitrosti, ki jo lahko vozilo doseže ob koncu cikla segrevanja zavor, razen če se lahko doseže hitrost iz odstavka 2.1.1(A) te priloge.

Za primerjavo je treba poznejši preskus tipa 0 s hladnimi zavorami ponoviti od iste hitrosti in s podobnim prispevkom električnega regenerativnega zaviranja, kot ga zagotavlja ustrezno stanje polnjenja akumulatorja, ki je bilo na voljo med preskusom zavornega učinka pri zaviranju s segretimimi zavorami.

Po postopku in preskusu ponovne vzpostavitve zavornega učinka je pred izvedbo preskusa dovoljena nadaljnja obnova zavornih oblog zaradi primerjave zavornega učinka pri tem drugem preskusu s hladnimi zavorami z zavornim učinkom pri preskusu s segretimimi zavorami glede na merila iz odstavkov 1.5.2.2 ali 1.5.2.5 te priloge.

Preskusi se lahko opravijo brez sestavnega dela regenerativnega zaviranja. V tem primeru se zahteva glede stanja polnjenja akumulatorjev ne uporablja.

1.5.2.5 Če vozilo izpolnjuje zahtevo glede 60 % iz odstavka 1.5.2.2 te priloge, vendar ne izpolnjuje zahteve glede 75 % ⁽²⁾ iz odstavka 1.5.2.2 te priloge, se lahko izvede dodaten preskus zavornega učinka pri zaviranju s segretimimi zavorami, pri katerem se uporabi sila za aktiviranje upravljalnega elementa, ki ne presega sile, določene v odstavku 2 te priloge. Rezultati obeh preskusov morajo biti navedeni v poročilu.

1.5.3 Postopek ponovne vzpostavitve zavornega učinka

Takoj po koncu preskusa zavornega učinka pri zaviranju s segretimimi zavorami je treba vozilo s hitrostjo 50 km/h pri vklopljenem motorju štirikrat ustaviti pri povprečnem pojemku 3 m/s². Med začetki zaporednih ustavljanj je treba narediti presledek 1,5 km. Po vsaki ustavitvi je treba vozilo nemudoma pognati z največjim pospeškom na 50 km/h in nato voziti s to hitrostjo do začetka naslednjega ustavljanja.

1.5.3.1 Akumulatorji vozil, opremljenih z električnim regenerativnim zavornim sistemom kategorije B, se lahko ponovno napolnijo ali zamenjajo z napolnjenim sklopom, da se dokonča postopek ponovne vzpostavitve zavornega učinka.

Postopki se lahko opravijo brez sestavnega dela regenerativnega zaviranja.

⁽²⁾ To ustreza zavorni razdalji 0,1 v + 0,0080 v² in povprečnemu polnemu pojemu 4,82 m/s².

1.5.4 Učinek ponovne vzpostavitve zavornega učinka

Na koncu postopka ponovne vzpostavitve zavornega učinka je treba izmeriti učinek ponovne vzpostavitve zavornega učinka delovnega zavornega sistema pod enakimi pogoji kot za preskus tipa 0 pri odklopljenem motorju (temperaturni pogoji so lahko drugačni), z uporabo povprečne sile za aktiviranje upravljalnega elementa, ki ni večja kot povprečna sila za aktiviranje upravljalnega elementa, uporabljena v ustreznem preskusu tipa 0.

Ta učinek ponovne vzpostavitve zavornega učinka ne sme biti manjši od 70 % in ne večji od 150 % vrednosti, zabeležene pri preskusu tipa 0 pri odklopljenem motorju.

1.5.4.1 Pri vozilih, opremljenih z električnim regenerativnim zavornim sistemom kategorije B, se preskus ponovne vzpostavitve zavornega učinka izvaja brez sestavnega dela regenerativnega zaviranja, tj. pod pogoji iz odstavka 1.5.4.

Po nadaljnji obnovi zavornih oblog se drugič ponovi preskus tipa 0 pri enaki hitrosti in brez prispevka električnega regenerativnega zaviranja kot v preskusu ponovne vzpostavitve zavornega učinka z odklopljenimi motorji, rezultati teh preskusov pa se primerjajo.

Učinek ponovne vzpostavitve zavornega učinka ne sme biti manjši od 70 % in ne večji od 150 % vrednosti, zabeležene pri tej zadnji ponovitvi preskusa tipa 0.

2. UČINEK ZAVORNIH SISTEMOV

2.1 Delovni zavorni sistem

2.1.1 Delovne zavore je treba preskusiti pod pogoji, navedenimi v naslednji preglednici:

(A) Preskus tipa 0 pri odklopljenem motorju	v $s \leq$ $d_m \geq$	100 km/h $0,1 v + 0,0060 v^2$ (m) $6,43 \text{ m/s}^2$
(B) Preskus tipa 0 pri vklopljenem motorju	v $s \leq$ $d_m \geq$	$80 \% v_{\text{maks}} \leq 160 \text{ km/h}$ $0,1 v + 0,0067 v^2$ (m) $5,76 \text{ m/s}^2$
	f	6,5–50 daN

pri čemer je:

v = preskusna hitrost v km/h,

s = zavorna razdalja v metrih,

d_m = povprečni polni pojemek v m/s^2 ,

f = sila, ki deluje na stopalko, v daN,

v_{maks} = najvišja hitrost vozila v km/h.

2.1.2 Pri motornem vozilu, ki lahko vleče nezaviran priklopnik, najmanjši učinek skupine vozil iz preskusa tipa 0 ne sme biti manjši od $5,4 \text{ m/s}^2$, tako v obremenjenem kot tudi v neobremenjenem stanju.

Učinek skupine vozil je treba preveriti z izračuni, ki se nanašajo na največji zavorni učinek, ki ga dejansko doseže samo (obremenjeno) motorno vozilo med preskusom tipa 0 z odklopljenim motorjem, in sicer z naslednjo formulo (praktični preskusi s priključenim nezaviranim priklopnikom niso potrebni):

$$d_{M+R} = d_M \cdot \frac{P_M}{P_M + P_R}$$

pri čemer je:

d_{M+R} = izračunan povprečni polni pojemek motornega vozila, ko je nanj priključen nezaviran priklopnik, v m/s^2 ,

d_M = največji povprečni polni pojemek samega motornega vozila, ki se doseže med preskusom tipa 0 z odklopljenim motorjem, v m/s^2 ,

P_M = masa motornega vozila (obremenjenega),

P_R = največja masa nezaviranega priklopnika, ki se lahko priključi, kot jo določi proizvajalec motornega vozila.

2.2 Pomožni zavorni sistem

2.2.1 Učinek pomožnega zavornega sistema je treba preskusiti s preskusom tipa 0 z odklopljenim motorjem od začetne hitrosti vozila 100 km/h, sila, ki deluje na upravljalni element delovne zavore, pa ne sme biti manjša od 6,5 daN in ne večja od 50 daN.

2.2.2 Zavorna razdalja pomožnega zavornega sistema ne sme presegati vrednosti

$$0,1 v + 0,0158 v^2 (m)$$

povprečni polni pojemek pa ne sme biti manjši od 2,44 m/s^2 (ustreza drugemu izrazu zgornje formule).

2.2.3 Preskus učinkovitosti pomožnega zaviranja je treba izvesti s simuliranjem pogojev pri dejanski okvari delovnega zavornega sistema.

2.2.4 Pri vozilih, ki so opremljena z električnimi regenerativnimi zavornimi sistemi, je treba zavorni učinek dodatno pregledati pri naslednjih dveh okvarah:

2.2.4.1 pri popolni okvari električnega sestavnega dela delovnega zavornega sistema,

2.2.4.2 v primeru, ko zaradi okvare električni sestavni del ustvari največjo zavorno silo.

2.3 Parkirni zavorni sistem

2.3.1 Parkirni zavorni sistem mora biti zmožen zadržati na mestu obremenjeno vozilo na 20-odstotnem klancu navzgor ali navzdol.

2.3.2 Pri vozilih, na katera se lahko priključi priklopnik, mora biti parkirni zavorni sistem motornega vozila zmožen zadržati na mestu skupino vozil na 12-odstotnem klancu navzgor ali navzdol.

2.3.3 Če je upravljalni element ročni, sila, ki deluje nanj, ne sme presegati 40 daN.

- 2.3.4 Če je upravljalni element nožni, sila, ki deluje nanj, ne sme presegati 50 daN.
- 2.3.5 Sprejemljiv je parkirni zavorni sistem, ki ga je treba večkrat aktivirati, preden se doseže predpisani učinek.
- 2.3.6 Za preverjanje skladnosti z zahtevo iz odstavka 5.2.2.4 tega pravilnika je treba preskus tipa 0 izvesti pri odklopljenem motorju in začetni preskusni hitrosti 30 km/h. Povprečni polni pojemek ob aktiviranju upravljalnega elementa parkirnega zavornega sistema in pojemek tik pred ustavitvijo vozila ne smeta biti manjša od $1,5 \text{ m/s}^2$. Preskus je treba izvajati z obremenjenim vozilom. Sila, ki deluje na upravljalni element zavor, ne sme presegati določenih vrednosti.
3. ODZIVNI ČAS
- 3.1 Če je vozilo opremljeno z delovnim zavornim sistemom, ki je povsem ali delno odvisen od vira energije, ki ni fizična moč voznika, morajo biti izpolnjene naslednje zahteve:
- 3.1.1 pri hitrem zaviranju v sili čas, ki poteče med trenutkom, ko se aktivira upravljalni element, in trenutkom, ko zavorna sila na najbolj neugodni osi doseže raven, ki ustreza predpisanemu učinku, ne sme presegati 0,6 sekunde;
- 3.1.2 pri vozilih, ki so opremljena s hidravličnimi zavornimi sistemi, se šteje, da so zahteve iz odstavka 3.1.1 izpolnjene, če pri hitrem zaviranju v sili pojemek vozila ali tlak v najbolj neugodnem zavornem valju doseže raven, ki ustreza predpisanemu učinku, v 0,6 sekunde.
-

*Dodatek***Postopek za spremljanje stanja polnjenja akumulatorja**

Ta postopek velja za akumulatorje vozil, ki se uporabljajo za vleko in regenerativno zaviranje.

Za ta postopek je treba uporabljati dvosmerni števec za enosmerni tok ali dvosmerni merilnik naboja za enosmerni tok.

1. POSTOPEK

- 1.1 Če so akumulatorji novi ali so bili dalj časa skladiščeni, se na njih izvedejo cikli v skladu s priporočili proizvajalca. Po izvedenih ciklih mora biti omogočenih najmanj 8 ur odstavitve vozila pri temperaturi okolja.
- 1.2 Akumulatorji se morajo napolniti v skladu s postopkom polnjenja, ki ga je priporočil proizvajalec.
- 1.3 Pri izvajanju preskusov zaviranja iz odstavkov 1.2.11, 1.4.1.2.3, 1.5.1.6, 1.5.1.7 in 1.5.2.4 Priloge 3 mora biti energija, ki jo porabijo vlečni motorji in jo zagotavlja regenerativni zavorni sistem, zabeležena kumulativno, kar se mora nato uporabiti za določitev stanja polnjenja ob začetku ali koncu posameznega preskusa.
- 1.4 Da bi se poustvarila raven stanja polnjenja akumulatorjev za primerjalne preskuse, kot so preskusi iz odstavka 1.5.2.4 Priloge 3, morajo biti akumulatorji napolnjeni do zadevne ravni ali napolnjeni nad njo in izpraznjeni v stalno obremenitev s približno nespremenjeno močjo, dokler se ne doseže zahtevano stanje polnjenja. Poleg tega je mogoče za vozila, ki imajo le električni pogonski akumulator, stanje polnjenja nastaviti z vožnjo vozila. Preskusi, pri katerih je na začetku akumulator delno napolnjen, se morajo začeti takoj, ko se doseže želeno stanje polnjenja.

PRILOGA 4

Določbe o virih energije in napravah za shranjevanje energije (akumulatorjih energije)**Hidravlični zavorni sistemi s shranjeno energijo**

1. PROSTORNINA NAPRAV ZA SHRANJEVANJE ENERGIJE (AKUMULATORJEV ENERGIJE)
 - 1.1 Splošno
 - 1.1.1 Vozila, katerih zavorna oprema za delovanje potrebuje shranjeno energijo, ki jo predstavlja hidravlična tekočina pod tlakom, morajo biti opremljena z napravami za shranjevanje energije (akumulatorji energije) s prostornino, ki ustreza zahtevam iz odstavka 1.2 ali 1.3 te priloge.
 - 1.1.2 Vendar ni treba, da imajo naprave za shranjevanje energije predpisano prostornino, če je zavorni sistem takšen, da lahko v primeru pomanjkanja zaloge energije z upravljalnim elementom delovne zavore doseže zavorni učinek, ki je vsaj enak učinku, predpisanemu za pomožni zavorni sistem.
 - 1.1.3 Pri preverjanju izpolnjevanja zahtev iz odstavkov 1.2, 1.3 in 2.1 te priloge morajo biti zavore nastavljene čim tesneje, v zvezi z odstavkom 1.2 te priloge pa mora biti zaporedje polnih aktiviranj takšno, da zagotavlja vsaj 60-sekundni razmik med posameznimi zaviranjem.
 - 1.2 Vozila, opremljena s hidravličnim zavornim sistemom s shranjeno energijo, morajo izpolnjevati naslednji zahtevi:
 - 1.2.1 Po osmih polnih aktiviranjih upravljalnega elementa delovne zavore mora biti pri deveti uporabi še vedno mogoče doseči učinek, ki je predpisan za pomožni zavorni sistem.
 - 1.2.2 Preskuse je treba izvajati v skladu z naslednjimi zahtevami:
 - 1.2.2.1 preskus se začne pri tlaku, ki ga lahko določi proizvajalec, vendar ni večji od vklopnega tlaka ⁽¹⁾;
 - 1.2.2.2 naprave za shranjevanje energije se ne smejo napajati; poleg tega morajo biti naprave za shranjevanje energije za pomožno opremo odklopljene.
 - 1.3 Za vozila, opremljena s hidravličnim zavornim sistemom s shranjeno energijo, ki ne izpolnjujejo zahtev iz odstavka 5.2.4.1 tega pravilnika, se šteje, da izpolnjujejo zahteve iz navedenega odstavka, če izpolnjujejo naslednji zahtevi:
 - 1.3.1 Po vsaki posamezni okvari prenosnega sistema mora biti po osmih polnih aktiviranjih upravljalnega elementa delovne zavore pri deveti uporabi še vedno mogoče doseči vsaj učinek, ki je predpisan za pomožni zavorni sistem.
 - 1.3.2 Preskuse je treba izvajati v skladu z naslednjimi zahtevami:
 - 1.3.2.1 ko vir energije miruje ali deluje z vrtilno frekvenco, ki ustreza prostemu teku motorja, se lahko sproži kakršna koli okvara prenosnega sistema. Preden se takšna okvara sproži, morajo biti naprave za shranjevanje energije pod tlakom, ki ga lahko določi proizvajalec, vendar ne sme presegati vklopnega tlaka;
 - 1.3.2.2 pomožna oprema in njene morebitne naprave za shranjevanje energije morajo biti odklopljene.
2. ZMOGLJIVOST HIDRAVLIČNIH VIROV ENERGIJE
 - 2.1 Viri energije morajo izpolnjevati zahteve, ki so določene v naslednjih odstavkih:

⁽¹⁾ Začetna raven energije mora biti navedena v homologacijskem dokumentu.

2.1.1 Opredelitev pojmov

2.1.1.1 „ p_1 “ predstavlja največji delovni tlak (odklopni tlak) v napravah za shranjevanje energije, ki ga določi proizvajalec;

2.1.1.2 „ p_2 “ predstavlja tlak po štirih polnih aktiviranjih upravljalnega elementa delovne zavore, ki se začne s tlakom p_1 , brez napajanja naprav za shranjevanje energije;

2.1.1.3 „ t “ predstavlja čas, ki je potreben, da tlak naraste od p_2 do p_1 v napravah za shranjevanje energije, brez uporabe upravljalnega elementa zavore.

2.1.2 Pogoji merjenja

2.1.2.1 Med preskusi za določanje časa t je napajalna hitrost vira energije hitrost, ki se doseže, ko motor teče pri vrtilni frekvenci, ki ustreza njegovi največji moči, ali pri vrtilni frekvenci, ki jo dopušča regulator vrtljajev.

2.1.2.2 Med preskusom za določanje časa t se naprave za shranjevanje energije za pomožno opremo ne smejo odklopiti, razen če je to samodejno.

2.1.3 Razlaga rezultatov

2.1.3.1 V primeru vseh vozil čas t ne sme presegati 20 sekund.

3. ZNAČILNOSTI OPOZORILNIH NAPRAV

Z motorjem v mirovanju in z začetnim tlakom, ki ga lahko določi proizvajalec in ki ne presega vklopnega tlaka, se opozorilna naprava po dveh polnih aktiviranjih upravljalnega elementa delovne zavore ne sme sprožiti.

PRILOGA 5

PORAZDELITEV ZAVIRANJA MED OSI VOZIL

1. SPLOŠNO

Vozila, ki niso opremljena s protiblokirnim sistemom iz Priloge 6 k temu pravilniku, morajo izpolnjevati vse zahteve iz te priloge. Če se uporabi posebna naprava, mora delovati samodejno.

2. SIMBOLI

i = indeks osi ($i = 1$, sprednja os;

$i = 2$, zadnja os)

P_i = normalna reakcija površine ceste na os i pri statičnih pogojih

N_i = normalna reakcija površine ceste na os i pri zaviranju

T_i = sila, s katero delujejo zavore na os i pod normalnimi pogoji zaviranja na cesti

f_i = T_i/N_i , izkoriščeni oprijem osi i ⁽¹⁾

J = pojemek vozila

g = gravitacijski pospešek: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

z = stopnja zaviranja vozila = J/g

P = masa vozila

h = višina težišča, ki jo določi proizvajalec in potrdijo tehnične službe, ki izvajajo homologacijski preskus

E = medosna razdalja

k = teoretični koeficient oprijema med pnevmatiko in površino ceste

3. ZAHTEVE

3.1(A) Za nobeno stopnjo obremenitve vozila krivulja izkoristka oprijema zadnje osi ne sme biti nad krivuljo izkoristka oprijema sprednje osi ⁽²⁾ za vse stopnje zaviranja med 0,15 in 0,8.

3.1(B) Za vrednosti k med 0,2 in 0,8 ⁽²⁾:

$z \geq 0,1 + 0,7 (k - 0,2)$ (glej diagram 1 te priloge).

⁽¹⁾ „Krivulje izkoristka oprijema“ vozila pomenijo krivulje, ki prikazujejo izkoriščeni oprijem vsake osi i glede na stopnjo zaviranja vozila pod določenimi pogoji obremenitve.

⁽²⁾ Določbe odstavka 3.1 ne vplivajo na zahteve iz Priloge 3 k temu pravilniku v zvezi z zavornim učinkom. Kljub temu veljajo določbe o krivulji izkoristka oprijema na območjih diagrama 1 te priloge, določenih z ravnima črtama $k = 0,8$ in $z = 0,8$, če se pri preskusih v skladu z določbami odstavka 3.1 ugotovi, da so zavorni učinki večji od učinkov, ki so predpisani v Prilogi 3.

- 3.2 Za preverjanje zahtev iz odstavka 3.1 te priloge proizvajalec predloži krivulji izkoristka oprijema za sprednje in zadnje osi, ki se izračunata s formulama:

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{P_1 + z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{P_2 - z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

Krivulji je treba narisati za obe naslednji stanji obremenitve:

- 3.2.1 neobremenjeno vozilo v stanju, pripravljenem za vožnjo, z voznikom,
- 3.2.2 obremenjeno vozilo; če so predvidene različne možnosti porazdelitve obremenitve, se upošteva tista, pri kateri je sprednja os najbolj obremenjena.
- 3.2.3 Pri vozilih, opremljenih z električnim regenerativnim zavornim sistemom kategorije B, kadar na električni regeneracijski zavorni sistem vpliva stanje električnega polnjenja, je treba krivulje narisati ob upoštevanju sestavnega dela električnega zaviranja v najslabših in najboljših pogojih uporabljene zavorne sile. Ta zahteva ne velja, če je vozilo opremljeno s protiblokirno napravo, ki nadzoruje kolesa, povezana z električnim zaviranjem; v tem primeru se uporabljajo zahteve iz Priloge 6 k temu pravilniku.

4. ZAHTEVE, KI MORAJO BITI IZPOLNJENE V PRIMERU OKVARE SISTEMA PORAZDELITVE ZAVIRANJA

Če so zahteve iz te priloge izpolnjene z uporabo posebne naprave (npr. mehansko upravljane prek vzmetenja vozila), mora biti v primeru okvare njenega upravljalnega mehanizma (npr. s prekinitvijo povezav upravljalnega mehanizma) vozilo mogoče ustaviti pod pogoji preskusa tipa 0 z odklopljenim motorjem in zavorna razdalja ne sme presegati $0,1 \text{ v} + 0,0100 \text{ v}^2 \text{ (m)}$, povprečni polni pojemek pa ne sme biti manjši od $3,86 \text{ m/s}^2$.

5. PRESKUŠANJE VOZIL

Med homologacijskim preskušanjem vozila tehnična služba z izvedbo naslednjih preskusov preveri skladnost z zahtevami te priloge:

5.1 Preskus zaporedja blokiranja koles (glej Dodatek 1)

Če preskus zaporedja blokiranja koles potrdi, da sprednja kolesa blokirajo pred zadnjimi kolesi ali hkrati z njimi, se potrdi skladnost z odstavkom 3 te priloge in preskušanje je zaključeno.

5.2 Dodatni preskusi

Če se med preskusom zaporedja blokiranja koles izkaže, da zadnja kolesa blokirajo pred sprednjimi, se:

(a) na vozilu izvede dodatno preskušanje:

(i) dodatni preskusi zaporedja blokiranja koles in/ali

(ii) preskusi navora koles (glej Dodatek 2), da se določijo faktorji zaviranja za izdelavo krivulj izkoristka oprijema; te krivulje morajo izpolnjevati zahteve iz odstavka 3.1(A) te priloge;

(b) homologacija vozila lahko zavrne.

5.3 Rezultate praktičnih preskusov je treba priložiti poročilu o homologaciji.

6. SKLADNOST PROIZVODNJE

- 6.1 Tehnične službe morajo pri preverjanju skladnosti proizvodnje vozil upoštevati enake postopke kot pri homologaciji.
- 6.2 Tudi zahteve so enake kot za homologacijo, razen da mora biti v preskusu, opisanem v odstavku 5.2(a)(ii) te priloge, krivulja zadnje osi pod črto $z = 0,9 k$ za vse stopnje zaviranja med 0,15 in 0,8 (namesto izpolnjevanja zahteve iz odstavka 3.1(A) (glej diagram 2).

Diagram 1

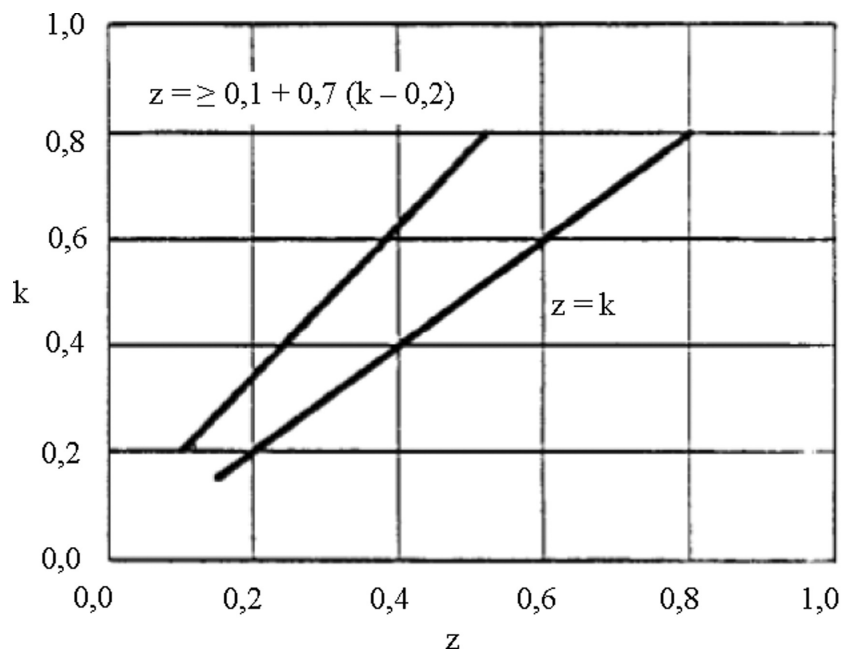
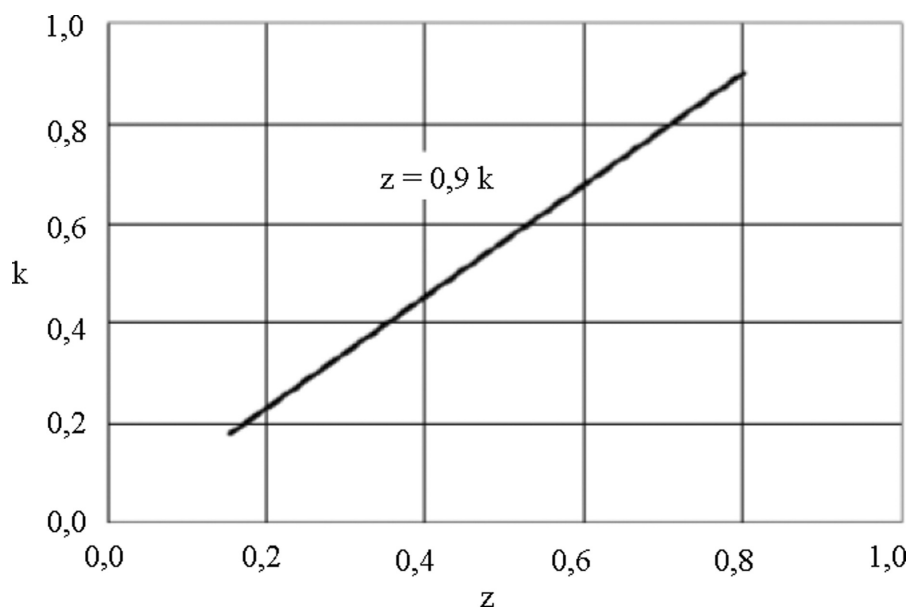


Diagram 2



Dodatek 1

Postopek preskusa zaporedja blokiranja koles

1. SPLOŠNE INFORMACIJE

- (a) Namen tega preskusa je zagotoviti, da do blokiranja obeh sprednjih koles pride pri pojemku, ki je manjši od pojemka blokiranja obeh zadnjih koles pri preskušanju na površinah ceste, kjer kolesa blokirajo pri stopnjah zaviranja med 0,15 in 0,8.
- (b) Sočasno blokiranje sprednjih in zadnjih koles se nanaša na stanje, ko je časovni interval med blokiranjem zadnjega (drugega) kolesa na zadnji osi in zadnjega (drugega) kolesa na sprednji osi $< 0,1$ sekunde pri hitrosti vozila > 30 km/h.

2. STANJE VOZILA

- (a) Obremenitev vozila: obremenjeno in neobremenjeno
- (b) Položaj menjalnika: odklopljen motor

3. POGOJI IN POSTOPKI PRESKUSA

- (a) Začetna temperatura zavor: povprečno od 65°C do 100°C na najbolj vroči osi.
- (b) Preskusna hitrost: 65 km/h za stopnjo zaviranja $\leq 0,50$;
100 km/h za stopnjo zaviranja $> 0,50$.
- (c) Sila na stopalki:
 - (i) Usposobljen voznik pritisne na stopalko in jo upravlja ali pa to naredi mehanska naprava za aktiviranje zavorne stopalke.
 - (ii) Sila na stopalki se povečuje linearno, tako da prva os blokira ne manj kot pol (0,5) sekunde in ne več kot eno sekundo in pol (1,5) po začetni uporabi zavorne stopalke.
 - (iii) Stopalka se sprosti, ko blokira druga os ali ko sila na stopalki doseže 1 kN ali 0,1 sekunde po prvem blokiranju, kar nastopi prej.
- (d) Blokiranje koles: upošteva se samo blokiranje koles pri hitrosti vozila nad 15 km/h.
- (e) Preskusna površina: ta preskus se izvaja na preskusnih površinah ceste, na katerih kolesa blokirajo pri stopnjah zaviranja med 0,15 in 0,8.
- (f) Podatki, ki jih je treba evidentirati: naslednje informacije je treba samodejno sočasno evidentirati med vsakim preskusom tako, da se vrednosti spremenljivk lahko povezujejo v realnem času:
 - (i) hitrost vozila,
 - (ii) takojšnja stopnja zaviranja vozila (npr. razločevanje hitrosti vozila),
 - (iii) sila na zavorni stopalki (ali tlak v hidravličnem vodu),
 - (iv) kotna hitrost na vsakem kolesu.
- (g) Vsak preskus je treba enkrat ponoviti, da se potrdi zaporedje blokiranja koles: če eden od teh dveh rezultatov nakazuje neskladnost, je treba v enakih pogojih opraviti tretji preskus, ki je odločilen.

4. ZAHTEVE GLEDE ZAVORNEGA UČINKA

- (a) Obe zadnji kolesi ne smeta blokirati, preden blokirata obe sprednji kolesi – pri stopnjah zaviranja vozila med 0,15 in 0,8.
 - (b) Če vozilo, preskušeno po zgoraj navedenem postopku in pri stopnjah zaviranja vozila med 0,15 in 0,8, izpolnjuje eno od naslednjih meril, izpolnjuje to zahtevo glede zaporedja blokiranja koles:
 - (i) nobeno kolo ne blokira,
 - (ii) blokirata obe kolesi na sprednji osi in eno ali nobeno kolo na zadnji osi,
 - (iii) obe osi blokirata hkrati.
 - (c) Če se blokiranje koles začne pri stopnji zaviranja, ki je nižja od 0,15 in višja od 0,8, je preskus neveljaven in ga je treba ponoviti na drugačni površini ceste.
 - (d) Če pri obremenjenem ali neobremenjenem vozilu pri stopnji zaviranja med 0,15 in 0,8 blokirata obe kolesi na zadnji osi in eno ali nobeno kolo na sprednji osi, preskus zaporedja blokiranja koles ni uspešno opravljen. V tem zadnjem primeru je vozilo treba predložiti v postopek preskusa „navora koles“, da se določijo objektivni faktorji zaviranja za izračun krivulj izkoristka oprijema.
-

Dodatek 2

Postopek preskusa navora koles

1. SPLOŠNE INFORMACIJE

Namen tega preskusa je izmeriti faktorje zaviranja in tako določiti izkoristek oprijema sprednjih in zadnjih osi pri razponu zavornih razmerij od 0,15 do 0,8.

2. STANJE VOZILA

(a) Obremenitev vozila: obremenjeno in neobremenjeno

(b) Položaj menjalnika: pri odklopljenem motorju

3. POGOJI IN POSTOPKI PRESKUSA

(a) Začetna temperatura zavor: povprečno od 65 °C do 100 °C na najbolj vroči osi.

(b) Preskusni hitrosti: 100 km/h in 50 km/h.

(c) Sila na stopalki: pri preskusni hitrosti 100 km/h se sila na stopalki povečuje linearno med 100 in 150 N/s, pri preskusni hitrosti 50 km/h pa med 100 in 200 N/s, dokler ne blokira prva os ali sila na stopalki doseže 1 kN, kar nastopi prej.

(d) Hlajenje zavor: med zaviranji se vozilo vozi s hitrostjo do 100 km/h, dokler ni dosežena začetna temperatura zavor, določena v odstavku 3(a).

(e) Število ponovitev: Z neobremenjenim vozilom je treba opraviti pet ustavljanj pri hitrosti 100 km/h in pet ustavljanj pri hitrosti 50 km/h z izmenično uporabo obeh preskusnih hitrosti po vsakem ustavljanju. Z obremenjenim vozilom je treba ponoviti pet ustavljanj pri vsaki preskusni hitrosti, ki se uporablja izmenično.

(f) Preskusna površina: ta preskus se izvede na preskusni površini ceste, ki zagotavlja dober oprijem.

(g) Podatki, ki jih je treba evidentirati: naslednje informacije je treba samodejno sočasno evidentirati med vsakim preskusom tako, da se vrednosti spremenljivk lahko povezujejo v realnem času:

(i) hitrost vozila,

(ii) sila na zavorni stopalki,

(iii) kotna hitrost na vsakem kolesu,

(iv) zavorni navor na vsakem kolesu,

(v) tlak v hidravličnem vodu v vsakem zavornem tokokrogu, vključno s pretvorniki vsaj na enem sprednjem kolesu in enem zadnjem kolesu za morebitnim delujočim regulatorjem zavorne sile ali ventili za omejevanje tlaka,

(vi) pojemek vozila.

(h) Frekvenca vzorčenja: vsa oprema za pridobivanje in evidentiranje podatkov mora podpirati najmanjšo frekvenco vzorčenja 40 Hz na vseh kanalih.

(i) Določanje razmerja med tlakom sprednje zavore in tlakom zadnje zavore: določi se razmerje med tlakom sprednje zavore in tlakom zadnje zavore v celotnem razponu tlakov v vodu. Če vozilo nima spremenljivega sistema za reguliranje zavor, se to določi na podlagi statičnih preskusov. Če ima vozilo spremenljiv sistem za reguliranje zavor, se opravijo dinamični preskusi z obremenjenim in neobremenjenim vozilom. V obeh stanjih obremenitve se v enakih začetnih pogojih, določenih v tem dodatku, izvede petnajst zaviranj pri hitrosti 50 km/h.

4. ZMANJŠANJE OBSEGA PODATKOV

- (a) Podatki o vsaki uporabi zavor, predpisani v odstavku 3(e), se filtrirajo s pettočkovnim, središčnim drsečim povprečjem za vsak podatkovni kanal.
- (b) Za vsako uporabo zavor, predpisano v odstavku 3(e), se določita naklon (faktor zaviranja) in prestrezanje tlačne osi (tlak zadrževanja zavore) enačbe linearnih najmanjših kvadratov, kar najbolje opisuje izmerjeni izhodni navor na vsakem zaviranem kolesu kot funkcijo izmerjenega tlaka v vodu, ki se uporabi na istem kolesu. V analizi regresije se uporabijo samo vrednosti izhodnega navora, pridobljene iz podatkov, ki se zberejo, ko je pojemek vozila v razponu od 0,15 g do 0,80 g.
- (c) Pri izračunu povprečnega faktorja zaviranja in tlaka zadrževanja zavore za vse uporabe zavor za prednjo os se uporabi povprečje rezultatov iz odstavka (b).
- (d) Pri izračunu povprečnega faktorja zaviranja in tlaka zadrževanja zavore za vse uporabe zavor za zadnjo os se uporabi povprečje rezultatov iz odstavka (b).
- (e) S pomočjo razmerij med tlakom v vodu sprednje in zadnje zavore, ki je določen v odstavku 3(i), in dinamičnim polmerom pnevmatike se izračuna zavorna sila na vsaki osi kot funkcija tlaka v vodu sprednje zavore.
- (f) Stopnja zaviranja vozila se izračuna kot funkcija tlaka v vodu sprednje zavore z naslednjo enačbo:

$$Z = \frac{T_1 + T_2}{P \cdot g}$$

pri čemer je:

z = stopnja zaviranja pri danem tlaku v vodu sprednje zavore,

T_1, T_2 = zavorni sili na sprednji oziroma zadnji osi, ki ustrezata enakemu tlaku v vodu sprednje zavore,

P = masa vozila.

- (g) Izkoriščeni oprijem na vsaki osi se izračuna kot funkcija stopnje zaviranja po naslednji formuli:

$$f_1 = \frac{T_1}{P_1 + \frac{Z \cdot h \cdot P \cdot g}{E}}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{P_2 - \frac{Z \cdot h \cdot P \cdot g}{E}}$$

Simboli so opredeljeni v odstavku 2 te priloge.

- (h) f_1 in f_2 se narišeta kot funkcija z , za obremenjeno in neobremenjeno stanje. To so krivulje izkoristka oprijema za vozilo, ki morajo izpolnjevati zahteve iz odstavka 5.2(a)(ii) te priloge (ali pri preverjanju skladnosti proizvodnje morajo te krivulje izpolnjevati zahteve iz odstavka 6.2 te priloge).

PRILOGA 6

ZAHTEV V PRESKUSIH ZA VOZILA, OPREMLJENA S PROTIBLOKIRNIMI SISTEMI**1. SPLOŠNO**

1.1 V tej prilogi je določen potreben zavorni učinek za cestna vozila, opremljena s protiblokirnimi sistemi.

1.2 Protiblokirni sistemi, ki se trenutno uporabljajo, imajo senzorje, regulatorje in modulatorje. Vse drugače oblikovane naprave, ki bodo uvedene v prihodnosti, ali primeri, ko je protiblokirna zavorna funkcija vgrajena v drug sistem, se bodo šteli kot protiblokirni zavorni sistemi v smislu te priloge in Priloge 5 k temu pravilniku, če bo njihov učinek v skladu z učinkom, ki je predpisan v tej prilogi.

2. OPREDELITEV POJMOV

2.1 „Protiblokirni sistem“ je del delovnega zavornega sistema, ki samodejno uravnava stopnjo zdrsa v smeri vrtenja koles, na enem ali več kolesih med zaviranjem.

2.2 „Senzor“ pomeni sestavni del, namenjen za prepoznavanje in posredovanje podatkov regulatorju, in sicer o pogojih vrtenja koles ali o dinamičnem stanju vozila.

2.3 „Regulator“ pomeni sestavni del, namenjen za oceno podatkov, ki mu jih posredujejo senzorji, in za posredovanje signala modulatorju.

2.4 „Modulator“ pomeni sestavni del, namenjen za spreminjanje zavornih sil v skladu s signalom, ki ga prejme iz regulatorja.

2.5 „Neposredno upravljano kolo“ pomeni kolo, katerega zavorna sila se spreminja skladno s podatki, ki jih posreduje vsaj njegov lastni senzor ⁽¹⁾.

2.6 „Posredno upravljano kolo“ pomeni kolo, katerega zavorna sila se spreminja skladno s podatki, ki jih posredujejo senzorji drugih koles ⁽¹⁾.

2.7 „Maksimalno uravnavanje zavorne sile“ pomeni, da protiblokirni sistem vedno znova spreminja zavorno silo, da se prepreči blokiranje neposredno upravljanih koles. Za zaviranja, pri katerih se sprememba zgodi samo enkrat med ustavljanjem, se ne šteje, da ustrezajo tej opredelitvi.

3. TIPI PROTIBLOKIRNIH SISTEMOV

3.1 Za vozilo se šteje, da je opremljeno s protiblokirnim sistemom v smislu odstavka 1 Priloge 5 k temu pravilniku, če je nameščen eden od naslednjih sistemov:

3.1.1 Protiblokirni sistem kategorije 1

Vozilo, opremljeno s protiblokirnim sistemom kategorije 1, mora izpolnjevati vse zahteve iz te priloge.

3.1.2 Protiblokirni sistem kategorije 2

Vozilo, opremljeno s protiblokirnim sistemom kategorije 2, mora izpolnjevati vse zahteve iz te priloge, razen zahtev iz odstavka 5.3.5.

⁽¹⁾ Pri protiblokirnih sistemih z upravljalnim elementom z možnostjo „select-high“ (najvišja vrednost) se šteje, da imajo neposredno in posredno upravljana kolesa; pri sistemih z možnostjo „select-low“ (najnižja vrednost) pa se šteje, da so vsa kolesa s senzorji neposredno upravljana kolesa.

3.1.3 Protiblokirni sistem kategorije 3

Vozilo, opremljeno s protiblokirnim sistemom kategorije 3, mora izpolnjevati vse zahteve iz te priloge, razen zahtev iz odstavkov 5.3.4 in 5.3.5. Na takšnih vozilih mora vsaka posamezna os, ki nima vsaj enega neposredno upravljanega kolesa, izpolnjevati pogoje izkoristka oprijema in zaporedja blokiranja koles iz Priloge 5 k temu pravilniku namesto zahtev glede izkoristka oprijema, predpisanih v odstavku 5.2 te priloge. Če pa relativna lega krivulj izkoristka oprijema ne izpolnjuje zahtev iz odstavka 3.1 Priloge 5 k temu pravilniku, je treba preveriti, ali kolesa na vsaj eni od zadnjih osi ne blokirajo pred kolesi na sprednjih oseh pod pogoji, predpisanimi v odstavku 3.1 Priloge 5 k temu pravilniku, v zvezi s stopnjo zaviranja oziroma obremenitvijo. Te zahteve se lahko preverijo na površinah ceste z visoko ali nizko stopnjo oprijema (največ okrog 0,8 in najmanj 0,3), in sicer s spreminjanjem sile, ki deluje na upravljalni element delovnih zavor.

4. SPLOŠNE ZAHTEVE

4.1 Poseben svetlobni opozorilni signal mora obvestiti voznika o vsaki električni okvari ali nepravilnosti v delovanju senzorja, ki vpliva na sistem glede na zahteve o njegovem delovanju in učinku iz te priloge; to vključuje tudi okvare v oskrbi z električno energijo, v zunanji električni napeljavi do regulatorjev ter okvare regulatorjev ⁽²⁾ in modulatorjev. V ta namen se mora uporabljati rumen opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.2 tega pravilnika.

4.1.1 Nepravilnosti v delovanju senzorja, ki jih ni mogoče zaznati pod statičnimi pogoji, je treba zaznati najpozneje takrat, ko hitrost vozila preseže 10 km/h ⁽³⁾. Za preprečitev napačnega opozorila, ko senzor ne ustvarja podatkov o hitrosti vozila zaradi nevrtenja kolesa, se preverjanje kljub temu lahko odloži, vendar najpozneje do takrat, ko hitrost vozila preseže 15 km/h.

4.1.2 Ko ima protiblokirni zavorni sistem dovod energije pri mirujočem vozilu, morajo električno regulirani pnevmatski modulatorji preklopiti vsaj enkrat.

4.2 V primeru ene same električne odpovedi delovanja, ki vpliva samo na protiblokirno funkcijo, kot je prikazana z zgoraj navedenim rumenim opozorilnim signalom, učinek delovne zavore po tem ne sme biti manjši od 80 odstotkov predpisanega učinka v skladu s preskusom tipa 0 pri odklopljenem motorju. To ustreza zavorni razdalji $0,1 \text{ v} + 0,0075 \text{ v}^2 \text{ (m)}$ in povprečnemu polnemu pojemu $5,15 \text{ m/s}^2$.

4.3 Magnetna ali električna polja ne smejo negativno vplivati na delovanje protiblokirnega sistema ⁽⁴⁾. (To se dokaže s skladnostjo s spremembami 02 Pravilnika št. 10.)

4.4 V protiblokirnem sistemu ne sme biti ročne naprave za odklop ali spremembo načina upravljanja ⁽⁵⁾ protiblokirnega sistema.

5. POSEBNE DOLOČBE

5.1 Poraba energije

Vozila, opremljena s protiblokirnimi sistemi, morajo ohraniti svoj zavorni učinek tudi, ko se upravljalni element delovne zavore daljši čas polno uporablja. Skladnost s to zahtevo je treba preveriti z naslednjimi preskusi:

5.1.1 Preskusni postopek

5.1.1.1 Začetno raven energije v napravah za shranjevanje energije določi proizvajalec. Ta raven mora biti vsaj takšna, da zagotavlja učinek, predpisan za delovno zaviranje, ko je vozilo obremenjeno. Naprave za shranjevanje energije za pnevmatsko pomožno opremo morajo biti odklopljene.

⁽²⁾ Proizvajalec mora tehnični službi predložiti dokumentacijo o regulatorjih v obliki, določeni v Prilogi 8.

⁽³⁾ Ko vozilo miruje, lahko opozorilni signal spet zasveti, če ugasne, preden vozilo doseže hitrost 10 km/h oziroma 15 km/h, če v sistemu ni okvare.

⁽⁴⁾ Dokler se ne sprejmejo enotni preskusni postopki, morajo proizvajalci tehničnim službam predložiti svoje preskusne postopke in rezultate.

⁽⁵⁾ Razume se, da odstavek 4.4 te priloge ne velja za naprave, ki spreminjajo način upravljanja protiblokirnega sistema, če spremenjeni način upravljanja izpolnjuje vse zahteve za kategorijo protiblokirnega sistema, s katerim je vozilo opremljeno.

5.1.1.2 Od začetne hitrosti najmanj 50 km/h se na površini ceste s koeficientom oprijema 0,3 ⁽⁶⁾ ali manj za čas t polno uporabijo zavore obremenjenega vozila, pri čemer se v tem času upošteva le energija, ki jo porabijo posredno upravljana kolesa, vsa neposredno upravljana kolesa pa upravlja protiblokirni sistem.

5.1.1.3 Nato je treba ustaviti motor vozila ali prekiniti oskrbo naprav za shranjevanje energije.

5.1.1.4 Upravljalni element delovne zavore je nato treba štirikrat zapored polno aktivirati pri mirujočem vozilu.

5.1.1.5 Ko se zavore uporabijo petič, mora biti mogoče zavreti vozilo vsaj s takim učinkom, kot je predpisan za pomožno zaviranje obremenjenega vozila.

5.1.2 Dodatne zahteve

5.1.2.1 Koeficient oprijema površine ceste je treba za preskušano vozilo meriti z metodo, ki je opisana v odstavku 1.1 Dodatka 2 k tej prilogi.

5.1.2.2 Preskus zaviranja je treba izvajati z odklopljenim motorjem v prostem teku, ko je vozilo obremenjeno.

5.1.2.3 Zavorni čas t se določi s formulo:

$$t = \frac{v_{\max}}{7}$$

(vendar ne manj kot 15 sekund),

pri čemer je t izražen v sekundah in $v_{\max}$ predstavlja najvišjo konstrukcijsko določeno hitrost vozila, izraženo v km/h, z zgornjo omejitvijo 160 km/h.

5.1.2.4 Če časa t ni mogoče doseči v posamezni fazi zaviranja, so dovoljene še največ štiri dodatne faze.

5.1.2.5 Če se preskus izvaja v več fazah, se med fazami ne sme dovajati nova energija.

Od druge faze se lahko upošteva poraba energije, ki ustreza začetnemu zaviranju, in sicer tako, da se en pritisk na zavoro s polnim gibom odšteje od štirih pritiskov s polnim gibom, predpisanih v odstavku 5.1.1.4 (ter odstavkih 5.1.1.5 in 5.1.2.6) te priloge za vsako drugo, tretjo in četrto fazo, ki se uporabljajo v preskusu, predpisanem v odstavku 5.1.1 te priloge, kot je primerno.

5.1.2.6 Šteje se, da je učinek, predpisan v odstavku 5.1.1.5 te priloge, dosežen, če je na koncu četrte uporabe zavore, ko vozilo miruje, raven energije v napravah za shranjevanje energije na ravni ali nad ravni, ki je potrebna za pomožno zaviranje pri obremenjenem vozilu.

5.2 Izkoristek oprijema

5.2.1 Izkoristek oprijema protiblokirnega sistema upošteva dejansko povečanje zavorne razdalje, ki presega teoretični minimum. Šteje se, da je protiblokirni sistem zadovoljiv, ko je izpolnjen pogoj $\epsilon \geq 0,75$, pri čemer je ϵ izkoriščen oprijem iz odstavka 1.2 Dodatka 2 k tej prilogi.

5.2.2 Izkoristek oprijema ϵ se meri na površinah ceste s koeficientom oprijema 0,3 ⁽⁶⁾ ali manj in približno 0,8 (na suhi cesti) pri začetni hitrosti 50 km/h. Za izognitev razlikam v temperaturi zavor se priporoča, da se vrednost z_{AL} določi pred določitvijo vrednosti k .

⁽⁶⁾ Dokler takšne preskusne površine niso povsod na voljo, se po presoji tehnične službe lahko uporabijo do konca obrabljene pnevmatike ali vrednosti koeficienta oprijema do 0,4. Zabeleži se dobljena dejanska vrednost, tip pnevmatik in tip površine ceste.

- 5.2.3 Preskusni postopek za določanje koeficienta oprijema (k) in formule za izračun izkoristka oprijema (ϵ) so določeni v Dodatku 2 k tej prilogi.
- 5.2.4 Izkoristek oprijema protiblokirnega sistema je treba preveriti na celotnih vozilih, opremljenih s protiblokirnimi sistemi kategorije 1 ali 2. Pri vozilih, opremljenih s protiblokirnimi sistemi kategorije 3, morajo to zahtevo izpolnjevati samo osi z vsaj enim neposredno upravljanim kolesom.
- 5.2.5 Pogoji $\epsilon \geq 0,75$ je treba preverjati pri obremenjenem in neobremenjenem vozilu ⁽⁷⁾.

Preskus obremenjenega vozila na površini ceste z visoko stopnjo oprijema se lahko izpusti, če predpisana sila, ki deluje na upravljalni element zavor, ne povzroči maksimalnega uravnavanja zavorne sile s protiblokirnim sistemom.

Pri preskusu neobremenjenega vozila se sila, ki deluje na upravljalni element zavor, lahko poveča na 100 daN, če sistem ob uporabi polne sile ne uravnava zavorne sile ⁽⁸⁾. Če 100 daN ne zadošča za uravnavanje zavorne sile s pomočjo sistema, se lahko ta preskus opusti.

5.3 Dodatna preverjanja

Naslednja dodatna preverjanja je treba izvesti na obremenjenem in neobremenjenem vozilu z odklopljenim motorjem:

- 5.3.1 Kolesa, ki jih neposredno upravlja protiblokirni sistem, ne smejo blokirati, ko se na upravljalnem elementu nenadoma uporabi polna sila ⁽⁸⁾, na površinah ceste iz odstavka 5.2.2 te priloge pri začetni hitrosti $v = 40$ km/h in pri visoki začetni hitrosti $v = 0,8 v_{\text{maks}} \leq 120$ km/h ⁽⁹⁾;
- 5.3.2 Ko os preide s površine ceste z visoko stopnjo oprijema (k_H) na površino ceste z nizko stopnjo oprijema (k_L), pri čemer je $k_H \geq 0,5$ in $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹⁰⁾, ter se na upravljalnem elementu uporabi polna sila ⁽⁸⁾, neposredno upravljana kolesa ne smejo blokirati. Hitrost vožnje in trenutek uporabe zavore je treba izračunati tako, da poteka prehod z ene površine ceste na drugo pri visoki in pri nizki hitrosti, pri čemer protiblokirni sistem maksimalno uravnava zavorno silo na površini ceste z visoko stopnjo oprijema, pod pogoji iz odstavka 5.3.1 ⁽⁹⁾;
- 5.3.3 Ko vozilo preide s površine ceste z nizko stopnjo oprijema (k_L) na površino ceste z visoko stopnjo oprijema (k_H), pri čemer je $k_H \geq 0,5$ in $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹⁰⁾, ter se na upravljalnem elementu uporabi polna sila ⁽⁸⁾, mora pojemek vozila narasti na ustrezno visoko vrednost v razumnem času, vozilo pa ne sme skreniti iz začetne smeri. Hitrost vožnje in trenutek uporabe zavore je treba izračunati tako, da poteka prehod z ene površine ceste na drugo pri približno 50 km/h, pri čemer protiblokirni sistem maksimalno uravnava zavorno silo na površini ceste z nizko stopnjo oprijema.
- 5.3.4 Določbe tega odstavka se uporabljajo samo za vozila, opremljena s protiblokirnimi sistemi kategorije 1 ali 2. Ko se desna in leva kolesa vozila nahajajo na površinah ceste z različnima koeficientoma oprijema (k_H in k_L), pri čemer je $k_H \geq 0,5$ in $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹⁰⁾, neposredno upravljana kolesa ne smejo blokirati, ko se na upravljalnem elementu nenadoma uporabi polna sila ⁽⁸⁾ pri hitrosti 50 km/h.
- 5.3.5 Poleg tega morajo obremenjena vozila, opremljena s protiblokirnimi sistemi kategorije 1, pod pogoji iz odstavka 5.3.4 te priloge izpolnjevati predpisano stopnjo zaviranja iz Dodatka 3 k tej prilogi.
- 5.3.6 Vendar so pri preskusih, navedenih v odstavkih 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 in 5.3.5 te priloge, dovoljena kratka obdobja blokiranja koles. Poleg tega je blokiranje koles dovoljeno, ko je hitrost vozila nižja od 15 km/h; prav tako je dovoljeno blokiranje posredno upravljanjanih koles pri kateri koli hitrosti, če to ne vpliva na stabilnost in vodljivost, vozilo pa ne sme spremeniti smeri za več kot 15° ali skreniti iz 3,5 m širokega voznega pasu;

⁽⁷⁾ Dokler ni sprejet enoten preskusni postopek, bo morda treba pri vozilih, opremljenih z električnimi regenerativnimi zavornimi sistemi, ponavljati preskuse, predpisane v tem odstavku, da se določi učinek različnih vrednosti porazdelitve zaviranja, ki jih zagotovijo samodejne funkcije na vozilu.

⁽⁸⁾ „Polna sila“ pomeni največjo silo, določeno v Prilogi 3 k temu pravilniku; večja sila se lahko uporabi, če je potrebna za aktiviranje protiblokirnega sistema.

⁽⁹⁾ Namen teh preskusov je preveriti, da kolesa ne blokirajo in vozilo ostane stabilno; zato na površini ceste z nizko stopnjo oprijema vozila ni treba povsem ustavljati.

⁽¹⁰⁾ k_H je visok koeficient oprijema površine.

k_L je nizek koeficient oprijema površine.

k_H in k_L se merita, kot je določeno v Dodatku 2 k tej prilogi.

- 5.3.7 Med preskusi, določenimi v odstavkih 5.3.4 in 5.3.5 te priloge, so dovoljeni popravki smeri, če je zasuk volana v prvih dveh sekundah največ 120° in skupno največ 240°. Poleg tega mora vzdolžna srednja ravnina vozila na začetku teh preskusov potekati nad mejo med površinama ceste z visokim in nizkim oprijemom, pri čemer noben del zunanjih pnevmatik med temi preskusi ne sme prekoračiti omenjene meje ⁽⁷⁾.
-

Dodatek 1

Simboli in opredelitev pojmov

Simbol	Opredelitev pojmov
E	medosna razdalja
ε	oprijem, ki ga izkorišča vozilo: kvocient najvišje stopnje zaviranja z delujočim protiblokirnim sistemom (z_{AL}) in koeficienta oprijema (k)
ε_i	vrednost ε , izmerjena na osi i (v primeru motornega vozila s protiblokirnim sistemom kategorije 3)
ε_H	vrednost ε na površini z visoko stopnjo oprijema
ε_L	vrednost ε na površini z nizko stopnjo oprijema
F	sila (N)
F_{din}	normalna reakcija površine ceste pri dinamičnih pogojih z delujočim protiblokirnim sistemom
F_{idin}	F_{din} na osi i v primeru vozil na motorni pogon
F_i	normalna reakcija površine ceste na os i pri statičnih pogojih
F_M	skupna normalna statična reakcija površine ceste na vsa kolesa vozila na motorni pogon
$F_{Mnd}^{(1)}$	skupna normalna statična reakcija površine ceste na nezavirane in negnane osi vozila na motorni pogon
$F_{Md}^{(1)}$	skupna normalna statična reakcija površine ceste na nezavirane in gnane osi vozila na motorni pogon
$F_{WM}^{(1)}$	$0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}$
g	gravitacijski pospešek ($9,81 \text{ m/s}^2$)
h	višina težišča, ki jo določi proizvajalec in potrdi tehnična služba, ki izvaja homologacijski preskus
k	koeficient oprijema med pnevmatiko in cesto
k_f	faktor k ene sprednje osi
k_H	vrednost k , določena na površini z visoko stopnjo oprijema
k_i	vrednost k , določena na osi i za vozilo s protiblokirnim sistemom kategorije 3
k_L	vrednost k , določena na površini z nizko stopnjo oprijema
k_{lock}	vrednost oprijema pri 100-odstotnem zdrsu
k_M	faktor k vozila na motorni pogon
k_{peak}	največja vrednost krivulje „izkoristka oprijema v odvisnosti od zdrsa“
k_r	faktor k ene zadnje osi
P	masa posameznega vozila (kg)
R	razmerje med k_{peak} in k_{lock}
t	časovni interval (s)
t_m	povprečna vrednost t
t_{min}	najmanjša vrednost t

Simbol	Opredelitev pojmov
z	stopnja zaviranja
z_{AL}	stopnja zaviranja z vozila z delujočim protiblokirnim sistemom
z_m	povprečna stopnja zaviranja
z_{maks}	največja vrednost z
z_{MALS}	z_{AL} vozila na motorni pogon na „deljeni površini“

(¹) F_{Mnd} in F_{Md} za dvoosna motorna vozila: ta simbola se lahko poenostavita v ustrezne simbole F_i .

Dodatek 2

Izkoristek oprijema

1. METODA MERJENJA

1.1 Določanje koeficienta oprijema (k)

1.1.1 Koeficient oprijema (k) se določi kot kvocient največjih zavornih sil brez blokiranja koles in ustrezne dinamične obremenitve na zavirani osi.

1.1.2 Zavore je treba uporabiti samo na eni osi preskušane vozila pri začetni hitrosti 50 km/h. Zavorne sile morajo biti porazdeljene med kolesa osi tako, da se doseže največji zavorni učinek. Protiblokirni sistem mora biti med hitrostjo 40 km/h in 20 km/h odklopljen ali ne sme delovati.

1.1.3 Za določanje najvišje stopnje zaviranja vozila (z_{maks}) je treba izvesti več preskusov ob različnih višinah tlaka v vodih. Med vsakim preskusom se mora vzdrževati nespremenljiva vhodna sila, stopnja zaviranja pa se določi glede na čas (t), porabljen za zmanjšanje hitrosti s 40 km/h na 20 km/h, s pomočjo formule:

$$z = \frac{0,566}{t}$$

z_{maks} je najvišja vrednost z; čas t je izražen v sekundah.

1.1.3.1 Blokiranje koles lahko nastopi pri hitrosti, nižji od 20 km/h.

1.1.3.2 Začne se z najnižjo izmerjeno vrednostjo t, označeno kot t_{min} , nato se izberejo tri vrednosti t med t_{min} in 1,05 t_{min} ter se izračuna njihova aritmetična srednja vrednost t_m , nato se izračuna:

$$z_m = \frac{0,566}{t_m}$$

Če se izkaže, da zgoraj določenih treh vrednosti iz praktičnih razlogov ni mogoče doseči, se lahko uporabi najkrajši čas t_{min} . Vendar zahteve iz odstavka 1.3 še vedno veljajo.

1.1.4 Zavorne sile se izračunajo iz izmerjene stopnje zaviranja in kotalnega upora nezavirane osi, ki je enak 0,015 in 0,010 statične obremenitve osi za gnano oziroma negnano os.

1.1.5 Dinamična obremenitev osi se določi s formulami iz Priloge 5 k temu pravilniku.

1.1.6 Vrednost k se zaokroži na tri decimalna mesta.

1.1.7 Nato se preskus ponovi za druge osi, kot je opredeljeno v odstavkih od 1.1.1 do 1.1.6.

1.1.8 Na primer, pri dvoosnem vozilu s pogonom na zadnja kolesa in z zavirano prednjo osjo (1) se koeficient oprijema (k) izračuna tako:

$$k_f = \frac{z_m \cdot P \cdot g - 0.015 \cdot F_2}{F_1 + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P \cdot g}$$

Drugi simboli (P, h, E) so opredeljeni v Prilogi 5 k temu pravilniku.

1.1.9 En koeficient se določi za sprednjo os k_f in en za zadnjo os k_r .

1.2 Določitev izkoriščenega oprijema (ϵ)

- 1.2.1 Izkoriščeni oprijem (ϵ) se določi kot kvocient najvišje stopnje zaviranja z delujočim protiblokirnim sistemom (z_{AL}) in koeficienta oprijema (k_M), tj.

$$\epsilon = \frac{z_{AL}}{k_M}$$

- 1.2.2 Od začetne hitrosti vozila 55 km/h se najvišja stopnja zaviranja (z_{AL}) izmeri z maksimalnim uravnavanjem zavorne sile s protiblokirnim zavornim sistemom in temelji na povprečni vrednosti treh preskusov, kot je določeno v odstavku 1.1.3 tega dodatka, pri čemer je uporabljen čas, potreben za zmanjšanje hitrosti s 45 km/h na 15 km/h, v skladu z naslednjo formulo:

$$Z_{AL} = \frac{0,849}{t_m}$$

- 1.2.3 Koeficient oprijema k_M se določi s povečevanjem dinamičnih obremenitev osi:

$$k_M = \frac{k_f \cdot F_{fdyn} + k_r \cdot F_{rdyn}}{P \cdot g}$$

pri čemer je:

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g$$

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g$$

- 1.2.4 Vrednost ϵ se zaokroži na dve decimalni mesti.

- 1.2.5 Pri vozilu, opremljenem s protiblokirnim sistemom kategorije 1 ali 2, vrednost z_{AL} temelji na celotnem vozilu z delujočim protiblokirnim sistemom, izkoriščeni oprijem (ϵ) pa se izračuna z enako formulo, kot je navedena v odstavku 1.2.1 tega dodatka.

- 1.2.6 Pri vozilu, opremljenem s protiblokirnim sistemom kategorije 3, se vrednost z_{AL} izmeri na vsaki osi, ki ima vsaj eno neposredno upravljano kolo. Na primer, pri dvoosnem vozilu s pogonom na zadnja kolesa in protiblokirnim sistemom, ki deluje le na zadnjo os (2), se izkoriščeni oprijem (ϵ) izračuna na naslednji način:

$$\epsilon_2 = \frac{z_{AL} \cdot P \cdot g - 0.010 \cdot F_1}{k_2(F_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g)}$$

Ta izračun se naredi za vsako os, ki ima vsaj eno neposredno upravljano kolo.

- 1.3 Če je $\epsilon > 1,00$, se meritve koeficientov oprijema ponovijo. Dopustna je razlika do 10 %.

*Dodatek 3***Učinek na površinah ceste z različnim oprijemom**

1. Predpisana stopnja zaviranja iz odstavka 5.3.5 te priloge se lahko izračuna glede na izmerjeni koeficient oprijema na dveh površinah, na katerih se izvaja preskus. Ti dve površini morata izpolnjevati pogoje, predpisane v odstavku 5.3.4 te priloge.
2. Koeficient oprijema (k_H in k_L) površin z visoko in nizko stopnjo oprijema je treba določiti v skladu z določbami odstavka 1.1 Dodatka 2 k tej prilogi.
3. Stopnja zaviranja (z_{MALS}) pri obremenjenih vozilih je:

$$z_{MALS} \geq 0,75 \left(\frac{4k_L + k_H}{5} \right) \text{ and } z_{MALS} \geq k_L$$

Dodatek 4

Metoda izbiranja površine ceste z nizko stopnjo oprijema

1. Podrobnosti o koeficientu oprijema površine ceste, ki je izbrana v skladu z odstavkom 5.1.1.2 te priloge, je treba predložiti tehnični službi.
- 1.1 Ti podatki morajo vsebovati krivuljo koeficienta oprijema v primerjavi z zdrsom (zdrs od 0 do 100 %) za približno hitrost 40 km/h.
- 1.1.1 Najvišjo vrednost krivulje predstavlja k_{peak} , vrednost pri 100-odstotnem zdrs pa predstavlja k_{lock} .
- 1.1.2 Razmerje R se določi kot kvocient k_{peak} in k_{lock} .

$$R = \frac{k_{\text{peak}}}{k_{\text{lock}}}$$

- 1.1.3 Vrednost R se zaokroži na eno decimalno mesto.
- 1.1.4 Razmerje R površine ceste, ki se uporabi za preskus, mora biti med 1,0 in 2,0 ⁽¹⁾.
2. Pred preskusom mora tehnična služba zagotoviti, da izbrana površina ceste izpolnjuje posebne zahteve, zato jo je treba obvestiti o naslednjem:

preskusni metodi za določanje vrednosti R,

tipu vozila,

obremenitvah osi in pnevmatikah (preskusiti je treba različne obremenitve in različne pnevmatike ter rezultate predložiti tehnični službi, ki se odloči, ali so reprezentativni za vozilo v postopku homologacije).
- 2.1 Vrednost R se navede v poročilu o preskusu.

Kalibracija površine ceste se izvaja vsaj enkrat na leto z reprezentativnim vozilom, da se preveri nespremenljivost vrednosti R.

⁽¹⁾ Dokler takšne preskusne površine niso povsod na voljo, je po dogovoru s tehnično službo sprejemljivo razmerje R do 2,5.

PRILOGA 7

POSTOPEK PRESKUŠANJA ZAVORNIH OBLOG NA VZTRAJNOSTNEM DINAMOMETRU

1. SPLOŠNO
 - 1.1 Postopek, opisan v tej prilogi, se lahko uporabi v primeru spremembe tipa vozila, ki je posledica namestitve zavornih oblog drugega tipa na vozila, homologirana v skladu s tem pravilnikom.
 - 1.2 Alternativni tipi zavornih oblog se preverijo tako, da se njihov učinek primerja z učinkom zavornih oblog, s katerimi je bilo vozilo opremljeno v času homologacije, in so skladne s sestavnimi deli, opredeljenimi v ustreznem opisnem listu, čigar vzorec je v Prilogi 1 k temu pravilniku.
 - 1.3 Tehnična služba, pristojna za izvajanje homologacijskih preskusov, lahko po lastni presoji zahteva, da se izvede primerjava učinka zavornih oblog v skladu z ustreznimi določbami iz Priloge 3 k temu pravilniku.
 - 1.4 Vlogo za homologacijo, pridobljeno s primerjavo, vloži proizvajalec vozila ali njegov pooblaščen zastopnik.
 - 1.5 V tej prilogi „vozilo“ pomeni tip vozila, ki je homologiran v skladu s tem pravilnikom in za katerega se zahteva, da je primerjava zadovoljiva.
2. PRESKUSNA OPREMA
 - 2.1 V preskusih se uporabi dinamometer z naslednjimi značilnostmi:
 - 2.1.1 biti mora sposoben ustvarjati vztrajnost, zahtevano v odstavku 3.1 te priloge, in izpolnjevati zahteve iz odstavka 1.5 Priloge 3 k temu pravilniku glede preskusa pojemanja zavornega učinka tipa I;
 - 2.1.2 nameščene zavore morajo biti popolnoma enake kot zavore zadevnega originalnega tipa vozila;
 - 2.1.3 hlajenje z zrakom, če se uporablja, mora biti v skladu z odstavkom 3.4 te priloge;
 - 2.1.4 naprave, ki se uporabljajo pri izvajanju preskusa, morajo beležiti vsaj naslednje podatke:
 - 2.1.4.1 stalno beleženje hitrosti vrtenja zavornega koluta ali bobna;
 - 2.1.4.2 število vrtljajev, opravljenih v času enega zaviranja do ustavitve; z natančnostjo najmanj 1/8 vrtljaja;
 - 2.1.4.3 čas zaviranja do ustavitve;
 - 2.1.4.4 stalno beleženje temperature, izmerjene v sredini sledi naleganja zavorne obloge ali v sredini debeline zavornega koluta, bobna ali obloge;
 - 2.1.4.5 stalno beleženje tlaka v cevovodu do zavornega valja ali sile na stopalki zavore;
 - 2.1.4.6 stalno beleženje izhodnega zavornega navora.

3. PRESKUSNI POGOJI

- 3.1 Dinamometer mora biti nastavljen čimbolj točno z dovoljenim odstopanjem $\pm 5\%$ na rotacijsko vztrajnost, ki je enakovredna tistemu delu skupne vztrajnosti vozila, ki jo zavirajo ustrezna kolesa, v skladu z naslednjo formulo:

$$I = MR^2$$

pri čemer je:

I = rotacijska vztrajnost ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$),

R = dinamični polmer pnevmatike (m),

M = tisti del največje mase vozila, ki jo zavirajo ustrezna kolesa. Pri dinamometru z enim valjem se ta del izračuna iz konstrukcijsko predvidene razdelitve zavornega učinka, ko je pojemek skladen z ustrezno vrednostjo iz vrstice (A) preglednice iz odstavka 2.1.1 Priloge 3 k temu pravilniku.

- 3.2 Začetna hitrost vrtenja vztrajnostnega dinamometra mora ustrezati linearni hitrosti vozila, kot je predpisano v vrstici (A) preglednice iz odstavka 2.1.1 Priloge 3 k temu pravilniku, in je odvisna od dinamičnega polmera pnevmatike.
- 3.3 Zavorne obloge morajo biti vsaj 80-odstotno utečene in med postopkom utekanja ne smejo preseči temperature $180\text{ }^{\circ}\text{C}$, lahko pa se na zahtevo proizvajalca vozila utečejo v skladu z njegovimi priporočili.
- 3.4 Uporabi se lahko zračno hlajenje, pri čemer je treba usmeriti zrak pravokotno na vrtilno os zavore. Hitrost hladilnega zraka, ki teče čez zavoro, ne sme presegati 10 km/h . Temperatura hladilnega zraka mora biti enaka temperaturi okolice.

4. PRESKUSNI POSTOPEK

- 4.1 Za primerjalni preskus je treba uporabiti pet kompletov vzorčnih zavornih oblog; primerjajo se s petimi kompleti zavornih oblog, ki ustrezajo originalnim sestavnim delom, opisanim v opisnem listu za prvo homologacijo zadevnega tipa vozila.
- 4.2 Enakovrednost zavornih oblog temelji na primerjavi rezultatov preskusnih postopkov, ki so predpisani v tej prilogi in so v skladu z naslednjimi zahtevami:
- 4.3 Preskus zaviranja tipa 0 pri hladnih zavorah
- 4.3.1 Pri začetni temperaturi pod $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ se trikrat uporabijo zavore. Temperatura se izmeri v skladu z določbami odstavka 2.1.4.4 te priloge.
- 4.3.2 Zavore se uporabijo pri začetni hitrosti vrtenja, ki je enakovredna hitrosti vrtenja iz vrstice (A) preglednice iz odstavka 2.1.1 Priloge 3 k temu pravilniku, in sicer tako, da se doseže povprečni navor, ki je enakovreden pojemu, ki je predpisan v navedenem odstavku. Poleg tega je treba preskuse izvajati tudi pri različnih hitrostih vrtenja, pri čemer je najnižja hitrost enaka 30% najvišje hitrosti vozila, najvišja hitrost pa 80% navedene hitrosti.
- 4.3.3 Povprečni zavorni navor, zabeležen med zgornjimi preskusi zaviranja pri hladnih zavorah, na oblogah, ki se preskušajo zaradi primerjave, mora biti pri enaki vhodni meritvi v okviru preskusnih omejitev $\pm 15\%$ povprečnega zavornega navora, zabeleženega za zavorne obloge, ki so skladne s sestavnim delom, opisanim v zadevni vlogi za homologacijo vozila.

4.4 Preskus tipa I (preskus pojemanja zavornega učinka)

4.4.1 Postopek segrevanja

4.4.1.1 Zavorne obloge je treba preskusiti v skladu s postopkom iz odstavka 1.5.1 Priloge 3 k temu pravilniku.

4.4.2 Zavorni učinek pri zaviranju s segretim zavorami

4.4.2.1 Na koncu preskusov, ki jih zahteva odstavek 4.4.1 te priloge, se izvede preskus zavornega učinka pri zaviranju s segretim zavorami, kot je določeno v odstavku 1.5.2 Priloge 3 k temu pravilniku.

4.4.2.2 Povprečni zavorni navor, zabeležen med zgornjimi preskusi zaviranja pri segretim zavorah, na oblogah, ki se preskušajo zaradi primerjave, mora biti pri enaki vhodni meritvi v okviru preskusnih omejitev $\pm 15\%$ povprečnega zavornega navora, zabeleženega za zavorne obloge, ki so skladne s sestavnim delom, opisanim v zadevni vlogi za homologacijo vozila.

5. PREVERJANJE ZAVORNIH OBLOG

Na koncu zgoraj navedenih preskusov je treba zavorne obloge pregledati še vizualno, pri čemer se preveri, ali so v sprejemljivem stanju za nadaljnjo normalno uporabo.

PRILOGA 8

POSEBNE ZAHTEVE, KI SE UPORABLJAJO ZA VARNOSTNE VIDIKE KOMPLEKSNIH ELEKTRONSKIH KRMILNIH SISTEMOV VOZIL

1. SPLOŠNO

V tej prilogi so opredeljene posebne zahteve za dokumentacijo, strategijo ob napaki in preverjanje glede varnostnih vidikov kompleksnih elektronskih krmilnih sistemov vozil (opredelitev v odstavku 2.3) za namene tega pravilnika.

V posebnih odstavkih tega pravilnika so mogoča sklicevanja na to prilogo tudi v primeru funkcij, povezanih z varnostjo, ki jih upravljajo elektronski sistemi.

Ta priloga ne določa meril glede učinkovitosti „sistema“, ampak zajema metodologijo, ki se uporablja za postopek načrtovanja, in podatke, ki jih je treba posredovati tehnični službi za potrebe homologacije.

Ti podatki morajo dokazovati, da „sistem“ v normalnih pogojih in v stanjih z napako upošteva vse ustrezne zahteve glede učinkovitosti, določene drugje v tem pravilniku.

2. OPREDELITEV POJMOV

V tej prilogi:

- 2.1 „varnostni koncept“ pomeni opis ukrepov, vgrajenih v sistem, na primer v elektronskih enotah, z namenom obravnave celovitosti sistema in s tem zagotavljanja varnega delovanja tudi v primeru električne okvare.

Možnost vrnitve v delno delovanje ali celo v rezervni sistem za ključne funkcije vozila je lahko del varnostnega koncepta;

- 2.2 „Elektronski krmilni sistem“ pomeni kombinacijo enot, namenjenih sodelovanju pri doseganju navedene funkcije upravljanja vozila z elektronsko obdelavo podatkov.

Taki sistemi, ki se pogosto upravljajo s programsko opremo, so grajeni iz samostojnih funkcionalnih delov, kot so senzorji, elektronske krmilne enote in sprožilci, ter so povezani prek povezav za prenos. Vsebujejo lahko mehanske, elektropnevmatske ali elektrohidravlične elemente;

„sistem“, naveden tukaj, je tisti, za katerega se zahteva homologacija;

- 2.3 „kompleksni elektronski krmilni sistemi vozil“ so elektronski krmilni sistemi, ki so predmet hierarhije krmiljenja, v kateri lahko krmiljeno funkcijo razveljavi elektronski krmilni sistem/funkcija višje ravni.

Funkcija, ki je razveljavljena, postane del kompleksnega sistema;

- 2.4 sistemi/funkcije „krmiljenja na višji ravni“ so sistemi/funkcije, ki uporabljajo dodatne določbe o obdelavi in/ali zaznavanju z namenom spremembe obnašanja vozila z zahtevanjem sprememb normalnih funkcij krmilnega sistema vozila.

To omogoča, da kompleksni sistemi samodejno spremenijo svoje cilje s prioriteto, ki je odvisna od zaznanih okoliščin;

- 2.5 „enote“ so najmanjši deli sestavnih delov sistema, ki bodo obravnavani v tej prilogi, saj se bodo te kombinacije sestavnih delov za potrebe identifikacije, analize ali nadomestitve štete kot ena sama enota;

- 2.6 „povezave za prenos“ so sredstva, ki se uporabljajo za medsebojno povezovanje porazdeljenih enot za namen prenosa signalov, operativnih podatkov ali oskrbe z energijo.

Ta oprema je praviloma električna, deloma pa je lahko tudi mehanska, pnevmatska, hidravlična ali optična;

- 2.7 „območje nadzora“ se nanaša na izhodno spremenljivko in opredeljuje območje, v katerem bo sistem verjetno izvajal nadzor;

- 2.8 „ločnica funkcionalnega delovanja“ opredeljuje ločnice zunanjih fizičnih meja, znotraj katerih lahko sistem ohranja nadzor.

3. DOKUMENTACIJA

3.1 Zahteve

Proizvajalec mora predložiti dokumentacijo, ki omogoča dostop do osnovne zasnove „sistema“ ter načina, na katerega je povezan z drugimi sistemi vozila, in sredstev, s katerimi neposredno nadzira izhodne spremenljivke.

Pojasniti je treba funkcije „sistema“ in varnostni koncept, kot jih je določil proizvajalec.

Dokumentacija mora biti kratka, vendar mora dokazati, da sta načrtovanje in razvoj potekala ob uporabi strokovnega znanja in izkušenj z vseh zadevnih sistemskih področij.

V zvezi z rednimi tehničnimi pregledi mora dokumentacija vsebovati opis načina preverjanja trenutnega stanja delovanja „sistema“.

3.1.1 Dokumentacija se predloži v dveh delih:

- (a) uradna dokumentacija za homologacijo, ki vsebuje gradivo iz odstavka 3 (razen gradiva iz odstavka 3.4.4) in ki se posreduje tehnični službi ob predložitvi vloge za podelitev homologacije. To se bo štelo kot temeljna referenca za postopek preverjanja iz odstavka 4 te priloge;
- (b) dodatno gradivo in podatki o analizah iz odstavka 3.4.4, ki jih obdrži proizvajalec, vendar morajo biti ob homologaciji dani na voljo za pregled.

3.2 Opis funkcij „sistema“

Predloži se opis, v katerem so na enostaven način obrazložene vse nadzorne funkcije „sistema“ in metode, ki se uporabljajo za doseg ciljev, vključno z navedbo mehanizmov, s katerimi se izvaja nadzor.

3.2.1 Predloži se seznam vseh vhodnih in zaznanih spremenljivk ter določi njihovo delovno območje.

3.2.2 Predloži se seznam vseh izhodnih spremenljivk, ki jih nadzira „sistem“, in v vsakem primeru navede, ali je nadzor neposreden ali poteka prek drugega sistema vozila. Opredeli se območje nadzora (odstavek 2.7), ki se izvaja na vsaki taki spremenljivki.

3.2.3 Navedejo se meje, ki določajo ločnice funkcionalnega delovanja (odstavek 2.8), kadar je to potrebno za delovanje sistema.

3.3 Načrt in shematski prikazi sistema

3.3.1 Popis sestavnih delov

Predložiti je treba seznam, ki razčlenjuje vse enote „sistema“ in navaja tudi ostale sisteme vozila, ki so potrebni za doseg zadevne nadzorne funkcije.

Predložiti je treba okvirno shemo, ki prikazuje te enote v kombinaciji, pri čemer je treba pojasniti distribucijo opreme in tudi medsebojne povezave.

3.3.2 Funkcije enot

Na kratko se opiše funkcija posamezne enote „sistema“ in prikažejo signali, ki jo povezujejo z drugimi enotami ali drugimi sistemi vozila. To se lahko stori z označenim blokovnim diagramom ali drugim shematskim prikazom ali z opisom, ki mu je tak diagram priložen.

3.3.3 Medsebojne povezave

Medsebojne povezave znotraj „sistema“ se prikažejo z diagramom tokokroga za povezave za prenos električne energije, shemo optičnih kablov za optične povezave, shemo cevnih povezav za opremo za pnevmatski ali hidravlični prenosni sistem in poenostavljenim shematičnim načrtom za mehanske povezave.

3.3.4 Potek in prioritete signalov

Obstajati mora jasna povezava med temi povezavami za prenos in signali, ki se prenašajo med enotami.

Prioritete signalov na mnogokratnih podatkovnih poteh se navedejo, kadar koli je lahko prioriteta problem, ki vpliva na delovanje ali varnost, kar zadeva ta pravilnik.

3.3.5 Identifikacija enot

Vsaka enota mora biti jasno in nedvoumno razpoznavna (npr. z oznako za strojno opremo in oznako ali programskim izhodom za zgradbo programa), da predstavlja ustrezno povezavo med strojno opremo in dokumentacijo.

Kadar so funkcije združene v eni sami enoti ali celo v enem samem računalniku, vendar so zaradi jasnosti in lažje obrazložitve prikazane v več blokih v blokovnem diagramu, se uporabi ena sama identifikacijska oznaka strojne opreme.

Proizvajalec mora z uporabo te identifikacije potrditi, da je predložena oprema skladna z ustreznim dokumentom.

3.3.5.1 Identifikacija opredeljuje različico strojne in programske opreme ter jo je treba tudi spremeniti, kadar se različica spremeni tako, da spremeni funkcijo enote, kar zadeva ta pravilnik.

3.4 Varnostni koncept proizvajalca

3.4.1 Proizvajalec mora predložiti izjavo, ki potrjuje, da strategija, izbrana za doseg ciljev „sistema“, v stanjih brez napak ne bo vplivala na varno delovanje sistemov, ki so predmet predpisov iz tega pravilnika.

3.4.2 V zvezi s programsko opremo, uporabljeno v „sistemu“, je treba obrazložiti okvirno arhitekturo ter navesti uporabljene metode in orodja načrtovanja. Proizvajalec mora biti, če se to zahteva, pripravljen predložiti nekaj dokazov o načinu, s katerim je med postopkom načrtovanja in razvoja ugotovil realizacijo logike sistema.

3.4.3 Proizvajalec mora tehničnim organom predložiti razlago konstrukcijsko določenih ukrepov, vgrajenih v „sistem“, da se omogoči varno delovanje v stanjih z napako. Možni konstrukcijsko določeni ukrepi za primer okvare v „sistemu“ so na primer:

(a) vrnitev v delovanje s pomočjo delnega sistema;

(b) prehod na ločen rezervni sistem;

(c) odprava funkcije višje ravni.

V primeru okvare mora biti voznik opozorjen na primer z opozorilnim signalom ali prikazom sporočila. Če voznik sistema ne deaktivira, npr. tako, da stikalo za vžig (zagon) obrne v položaj „izklopljeno“, ali z izklopom konkretne funkcije, če je za ta namen na voljo posebno stikalo, mora biti opozorilo prisotno, dokler se stanje z napako ne konča.

- 3.4.3.1 Če izbrani ukrep izbere način delovanja z delno zmogljivostjo v nekaterih stanjih z napako, potem je treba ta stanja navesti in opredeliti posledične meje učinkovitosti.
- 3.4.3.2 Če izbrani ukrep izbere drugi (rezervni) način za doseg cilja krmilnega sistema vozila, je treba obrazložiti načela preklopnega mehanizma, logiko in raven redundance in morebitne vgrajene podporne funkcije preverjanja ter določiti posledične meje rezervne učinkovitosti.
- 3.4.3.3 Če izbrani ukrep izbere odpravo funkcije višje ravni, je treba preprečiti vse ustrezne izhodne nadzorne signale, povezane s to funkcijo, in to tako, da se omejijo prehodne motnje.
- 3.4.4 Dokumentacija mora biti podprta z analizo, ki na splošno kaže, kako se bo sistem obnašal ob pojavu katere koli od tistih navedenih napak, ki bodo vplivale na delovanje ali varnost upravljalnega elementa vozila.

Ta analiza lahko temelji na analizi možnih napak in njihovih posledic (FMEA), analizi drevesa napak (FTA) ali katerem koli podobnem postopku, primernem za zagotavljanje varnosti sistema.

Izbrane analitične pristope določi in izvaja proizvajalec, ki jih mora ob homologaciji dati na voljo tehnični službi za pregled.

- 3.4.4.1 V tej dokumentaciji morajo biti razčlenjeni parametri, ki se spremljajo, in za vsako stanje z vrsto napake iz odstavka 3.4.4 določen opozorilni signal, s katerim mora biti opozorjen voznik in/ali servisno osebje/osebje, ki izvaja tehnične preglede.

4. PREVERJANJE IN PRESKUS

- 4.1 Funkcionalno delovanje „sistema“, kot je obrazloženo v dokumentih, predpisanih v odstavku 3, se preskusi na naslednji način:

- 4.1.1 Preverjanje funkcije „sistema“

Kot način določitve običajnih operativnih ravni se opravi preverjanje delovanja sistema vozila v stanjih brez napake v primerjavi s proizvajalčevo osnovno standardno specifikacijo, razen če je to predmet določenega preskusa delovanja v okviru postopka homologacije iz tega ali drugega pravilnika.

- 4.1.2 Preverjanje varnostnega koncepta iz odstavka 3.4

Odziv „sistema“ se po presoji homologacijskega organa preveri pod vplivom okvare v kateri koli posamezni enoti, tako da se ustrezni izhodni signali uporabijo na električnih enotah ali mehanskih elementih z namenom simuliranja učinkov notranjih napak v enoti.

Rezultati preverjanja se morajo ujemati z dokumentiranim povzetkom analize okvar do take stopnje skupnega učinka, da sta varnostni koncept in izvedba potrjena kot ustrezna.

PRILOGA 9

SISTEMA ELEKTRONSKEGA NADZORA STABILNOSTI IN POMOČI PRI ZAVIRANJU

DEL A ZAHTEVE ZA SISTEM ELEKTRONSKEGA NADZORA STABILNOSTI, ČE JE VGRAJEN

1. SPLOŠNE ZAHTEVE

Vozila, opremljena s sistemom ESC, morajo izpolnjevati zahteve glede delovanja iz odstavka 2 in zahteve glede zmogljivosti iz odstavka 3 v preskusnih pogojih iz odstavka 4 in v preskusnih postopkih iz odstavka 5 tega dela v tej prilogi.

2. ZAHTEVE GLEDE DELOVANJA

Vsako vozilo, za katerega se ta priloga uporablja, mora biti opremljeno s sistemom elektronskega nadzora stabilnosti, ki:

2.1 lahko uporablja zavorni navor na vsakem od štirih koles posamično⁽¹⁾ in ima nadzorni algoritem, ki izkorišča to zmogljivost;

2.2 lahko deluje pri vseh hitrostih vozila, v vseh fazah vožnje, vključno s pospeševanjem, iztekanjem in zmanjševanjem hitrosti (vključno z zaviranjem), razen:

2.2.1 ko je voznik izklopil ESC;

2.2.2 ko je hitrost vozila manjša od 20 km/h;

2.2.3 po zaključku začetnega zagonskega samopreskusa in preverjanj verodostojnosti največ 2 minuti pri vožnji v pogojih iz odstavka 5.10.2;

2.2.4 pri vzvratni vožnji vozila;

2.3 se lahko aktivira, tudi če je aktiviran protiblokirni zavorni sistem ali sistem za preprečevanje zdrsa pogonskih koles.

3. ZAHTEVE GLEDE ZMOGLJIVOSTI

Med vsakim preskusom, ki se izvaja v preskusnih pogojih iz odstavka 4 in v preskusnem postopku iz odstavka 5.9, mora vozilo z vklopljenim sistemom ESC izpolnjevati merila smerne stabilnosti iz odstavkov 3.1 in 3.2 ter merilo odzivnosti iz odstavka 3.3 med vsakim od navedenih preskusov, ki se izvajajo z volanskim kotom⁽²⁾ 5A ali večjim, vendar omejenim v skladu z odstavkom 5.9.4, pri čemer je A volanski kot, izračunan v odstavku 5.6.1.

Če se vozilo fizično preskusi v skladu z odstavkom 4, se skladnost različic ali variant istega tipa vozila lahko dokaže z računalniško simulacijo, ki upošteva preskusne pogoje iz odstavka 4 in preskusni postopek iz odstavka 5.9. Uporaba simulatorja je opredeljena v Dodatku 1 k tej prilogi.

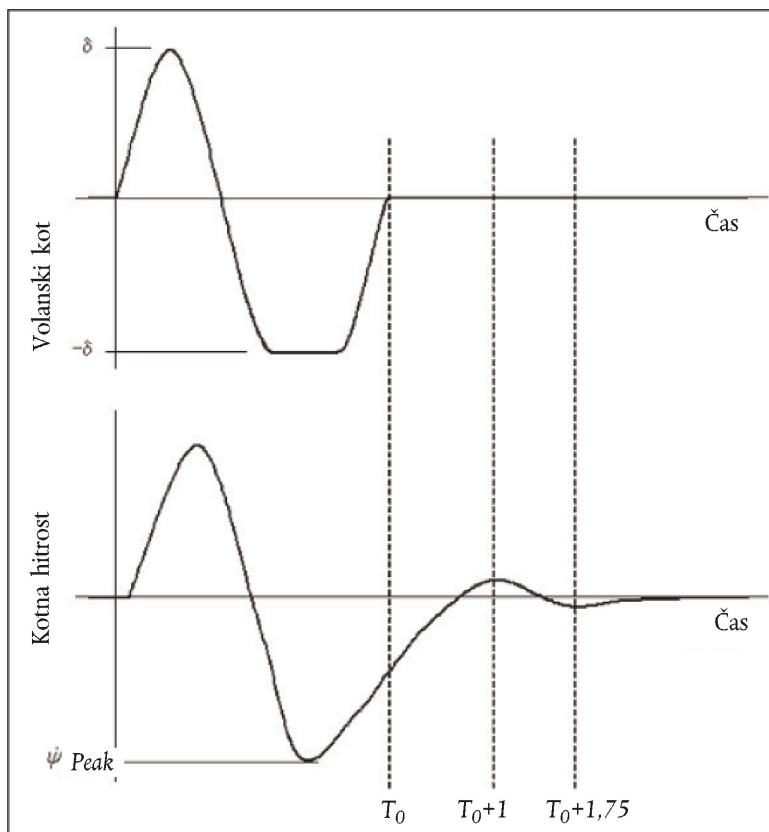
3.1 Kotna hitrost, izmerjena 1 sekundo po zaključku sinusa z zaustavitvijo krmiljenja (čas $t_0 + 1$ na sliki 1) ne sme presegati 35 odstotkov prve najvišje vrednosti kotne hitrosti, zabeležene, potem ko volanski kot spremeni znak (med prvo in drugo najvišjo vrednostjo) (Ψ_{pak} na sliki 1) v istem preskusu.

⁽¹⁾ Skupina osi se obravnava kot ena os in dvojna kolesa se obravnavajo kot eno kolo.

⁽²⁾ Besedilo te priloge predpostavlja, da se krmiljenje vozila upravlja z volanom. Vozila, ki uporabljajo druge vrste upravljalnega elementa krmiljenja, so tudi lahko homologirana po tej prilogi, če proizvajalec tehnični službi lahko dokaže, da so lahko zahteve glede zmogljivosti v tej prilogi izpolnjene z uporabo krmiljenja, ki je enakovredno krmiljenju, določenemu v odstavku 5 tega dela.

Slika 1

Položaj volana in podatki o kotni hitrosti, ki se uporabljajo za ocenjevanje bočne stabilnosti



- 3.2 Kotna hitrost, izmerjena 1,75 sekunde po zaključku sinusa z zaustavitvijo krmiljenja, ne sme presegati 20 odstotkov prve najvišje vrednosti kotne hitrosti, zabeležene, potem ko volanski kot spremeni znak (med prvo in drugo najvišjo vrednostjo) v istem preskusu.
- 3.3 Bočni premik težišča vozila glede na njegovo začetno ravno pot mora biti najmanj 1,83 m za vozila s skupno maso 3 500 kg ali manj in 1,52 m za vozila z največjo maso več kot 3 500 kg, če se izračuna 1,07 sekunde po začetku krmiljenja (BOS). BOS je opredeljen v odstavku 5.11.6.
- 3.3.1 Bočni premik se izračuna z dvojnimi integriranjem glede na čas merjenja bočnega pospeška v težišču vozila, in sicer po naslednji formuli:

$$\text{Bočni premik} = \int \int a_{y_{C.G.}} dt$$

Pri homologacijskem preskušanju je dovoljena tudi druga metoda merjenja, če se doseže vsaj enakovredna raven točnosti kot pri metodi dvojnega integriranja.

- 3.3.2 Čas $t = 0$ za integriranje je trenutek začetka krmiljenja, ki se imenuje začetek krmiljenja (BOS). BOS je opredeljen v odstavku 5.11.6.
- 3.4 Zaznava okvare ESC

Vozilo mora biti opremljeno s kontrolno svetilko, ki voznika s signalom opozori, da je prišlo do okvare, ki vpliva na proizvajanje ali prenos nadzornih ali odzivnih signalov v sistemu elektronskega nadzora stabilnosti vozila.

3.4.1 Opozorilni signal za okvaro ESC:

- 3.4.1.1 mora biti prikazan tako, da je neposredno in jasno viden vozniku, ki sedi na svojem sedežu pripet z varnostnim pasom;
 - 3.4.1.2 razen v primerih iz odstavka 3.4.1.3 mora opozorilni signal za okvaro ESC zasvetiti v primeru okvare in svetiti v pogojih iz odstavka 3.4, dokler okvara traja, če je sistem za blokiranje vžiga v položaju „on“ (vklopljen);
 - 3.4.1.3 razen v primerih iz odstavka 3.4.2 se mora vsak opozorilni signal za okvaro ESC aktivirati zaradi preverjanja delovanja kontrolne svetilke, ko je sistem za blokiranje vžiga v položaju „on“ (vklopljen) in motor ne deluje ali ko je sistem za blokiranje vžiga v položaju med „on“ (vklopljen) in „start“ (zagon), ki ga proizvajalec določi kot položaj preverjanja;
 - 3.4.1.4 mora ugasniti v naslednjem ciklu vžiga, ko je okvara odpravljena v skladu z odstavkom 5.10.4;
 - 3.4.1.5 lahko se uporablja tudi za označevanje okvare povezanih sistemov/funkcij, vključno s preprečevanjem zdrsa pogonskih koles, pomočjo pri stabilnosti priklopnika, upravljanjem kotne zavore in drugimi podobnimi funkcijami, ki za delovanje uporabljajo dušilko in/ali upravljanje posameznega navora in imajo z ESC skupne sestavne dele.
- 3.4.2 Aktiviranje opozorilnega signala za okvaro ESC ni potrebno, ko deluje zapora zaganjalnika.
- 3.4.3 Zahteva iz odstavka 3.4.1.3 ne velja za opozorilne signale, prikazane v skupnem prostoru.
- 3.4.4 Proizvajalec lahko za označevanje posega ESC in/ali sistemov, povezanih z ESC (navedenih v odstavku 3.4.1.5), uporabi utripanje opozorilnega signala za okvaro ESC.

3.5 Upravljalni element „izklop ESC“ in drugi upravljalni elementi sistema

Proizvajalec lahko vključi upravljalni element „izklop ESC“, ki mora zasvetiti, ko se vklopijo žarometi vozila, in katerega namen je, da preklopi sistem ESC v način delovanja, v katerem ta ne izpolnjuje več zahtev glede zmogljivosti iz odstavkov 3, 3.1, 3.2 in 3.3. Proizvajalci lahko zagotovijo tudi upravljalne elemente za druge sisteme, ki imajo pomožni učinek na delovanje ESC. Upravljalni elementi obeh vrst, ki preklopijo sistem ESC v način delovanja, v katerem ta morda ne izpolnjuje več zahtev glede zmogljivosti iz odstavkov 3, 3.1, 3.2 in 3.3, so dovoljeni, če sistem izpolnjuje tudi zahteve iz odstavkov 3.5.1, 3.5.2 in 3.5.3.

- 3.5.1 Na začetku vsakega novega cikla vžiga se mora sistem ESC vozila vedno vrniti v proizvajalčev privzeti način, ki izpolnjuje zahteve iz odstavkov 2 in 3, ne glede na način, ki ga je voznik prej izbral. Ni pa treba, da se sistem ESC vozila vrne v način delovanja, ki izpolnjuje zahteve iz odstavkov 3 do 3.3 po začetku vsakega novega cikla vžiga, če:
 - 3.5.1.1 se vozilo uporablja v konfiguraciji štirikolesnega pogona, ki jo voznik izbere za terensko vožnjo pri nizki hitrosti in ki hkrati blokira pogonske prestave na sprednji in zadnji osi ter zagotavlja dodatno zmanjševalno prestavno razmerje med vrtilno frekvenco motorja in hitrostjo vozila najmanj 1,6; ali
 - 3.5.1.2 je voznik izbral konfiguracijo štirikolesnega pogona, ki je namenjena za vožnjo pri višjih hitrostih po snegu, pesku ali blatnih cestah in ki hkrati blokira pogonske prestave na sprednji in zadnji osi, pod pogojem, da vozilo v tem načinu izpolnjuje zahteve glede zmogljivosti stabilnosti iz odstavkov 3.1 in 3.2 v preskusnih pogojih iz odstavka 4. Če pa ima sistem več kot en način delovanja ESC, ki izpolnjuje zahteve iz odstavkov 3.1 in 3.2 s konfiguracijo vožnje, ki je bila izbrana za prejšnji cikel vžiga, se mora ESC na začetku vsakega novega cikla vžiga vrniti v proizvajalčev privzeti način ESC za navedeno konfiguracijo vožnje.

3.5.2 Upravljalni element, katerega edini namen je, da preklopi sistem ESC v način delovanja, v katerem ta ne izpolnjuje več zahtev glede zmogljivosti iz odstavkov 3, 3.1, 3.2 in 3.3, mora izpolnjevati ustrezne tehnične zahteve iz Pravilnika št. 121.

3.5.3 Upravljalni element sistema ESC, katerega namen je, da preklopi sistem ESC v različne načine delovanja, od katerih najmanj eden ne izpolnjuje več zahtev glede zmogljivosti iz odstavkov 3, 3.1, 3.2 in 3.3, mora izpolnjevati ustrezne tehnične zahteve iz Pravilnika št. 121.

V primeru, ko se način delovanja sistema ESC upravlja z večfunkcijskim upravljalnim elementom, mora biti na voznikovem prikazovalniku jasno označen položaj upravljalnega elementa za ta način s simbolom „off“ za sistem elektronskega nadzora stabilnosti, kot je opredeljen v Pravilniku št. 121.

3.5.4 Ni potrebno, da je upravljalni element drugega sistema, katerega stranski učinek je, da preklopi sistem v ESC v način delovanja, v katerem ta ne izpolnjuje več zahtev glede zmogljivosti iz odstavkov 3, 3.1, 3.2 in 3.3, označen s simbolom „ESC Off“ (izklop ESC) iz odstavka 3.5.2.

3.6 Opozorilni signal „ESC Off“ (izklop ESC)

Če se proizvajalec odloči za namestitev upravljalnega elementa, ki izklopi ali zmanjša zmogljivost sistema ESC na podlagi odstavka 3.5, morajo biti zahteve glede opozorilnega signala iz odstavkov 3.6.1 do 3.6.4 izpolnjene, da je voznik opozorjen o stanju oviranega ali zmanjšanega delovanja sistema ESC. Ta zahteva ne velja za način iz odstavka 3.5.1.2, ki ga izbere voznik.

3.6.1 Proizvajalec vozila mora zagotoviti opozorilni signal, ki označuje, da je vozilo v načinu delovanja, v katerem ne more izpolnjevati zahtev iz odstavkov 3, 3.1, 3.2 in 3.3, če je tak način zagotovljen.

3.6.2 Opozorilni signal „ESC Off“

3.6.2.1 mora izpolnjevati ustrezne tehnične zahteve iz Pravilnika št. 121;

3.6.2.2 mora svetiti, dokler je ESC v načinu delovanja, v katerem ne more izpolnjevati zahtev iz odstavkov 3, 3.1, 3.2 in 3.3;

3.6.2.3 razen v primerih iz odstavkov 3.6.3. in 3.6.4 se mora vsak opozorilni signal „ESC Off“ aktivirati zaradi preverjanja delovanja kontrolne svetilke, ko je sistem za blokiranje vžiga v položaju „on“ (vklopljeno) in motor ne deluje ali ko je sistem za blokiranje vžiga v položaju med „on“ (vklopljen) in „start“ (zagon), ki ga proizvajalec določi kot položaj preverjanja;

3.6.2.4 mora ugasniti, ko se sistem ESC vrne v proizvajalčev privzeti način.

3.6.3 Aktiviranje opozorilnega signala „ESC Off“ ni potrebno, ko deluje zapora zaganjalnika.

3.6.4 Zahteva iz odstavka 3.6.2.3 tega dela ne velja za opozorilne signale, prikazane v skupnem prostoru.

3.6.5 Proizvajalec lahko uporabi opozorilni signal „ESC Off“ za označevanje ravni delovanja ESC, ki je drugačna od proizvajalčevega privzetega načina, tudi če bi vozilo na navedeni ravni delovanja ESC izpolnjevalo zahteve iz odstavkov 3, 3.1, 3.2 in 3.3 tega dela.

3.7 Tehnična dokumentacija sistema ESC

Poleg zahtev, opredeljenih v Prilogi 8 k temu pravilniku, mora dokumentacija vključevati dokumentacijo proizvajalca vozila, kot je določena v odstavkih 3.7.1 do 3.7.4, kot potrditev, da je vozilo opremljeno s sistemom ESC, ki ustreza opredelitvi „sistema ESC“ iz odstavka 2.25 tega pravilnika.

3.7.1 Diagram sistema, ki označuje vso strojno opremo sistema ESC. V diagramu morajo biti označeni vsi sestavni deli, ki se uporabljajo za ustvarjanje zavornega navora na vsakem kolesu, določanje kotne hitrosti vozila, oceno stranskega zdrsa ali izpeljanko stranskega zdrsa in voznikovo krmiljenje.

3.7.2 Kratka obrazložitev, v kateri so opisane osnovne operativne značilnosti sistema ESC. Ta obrazložitev mora vsebovati opis sposobnosti sistema, da omogoča delovanje zavornega navora na vsako kolo, in načina, kako sistem med aktiviranjem sistema ESC spreminja pogonski navor, ter prikazati, da je kotna hitrost vozila določena neposredno, tudi v pogojih, v katerih ni na voljo informacij o hitrosti koles. Obrazložitev mora tudi določati razpon hitrosti vozila in faze vožnje (pospešek, pojemek, iztekanje, med aktiviranjem sistema ABS ali preprečevanja zdrsa pogonskih koles), v katerih se sistem ESC lahko aktivira.

3.7.3 Logični diagram. Ta diagram podpira obrazložitev iz odstavka 3.7.2.

3.7.4 Podatki o podkrmiljenju. Opis primernih vnosov v računalnik, ki upravljajo strojno opremo sistema ESC, in kako se uporabljajo za omejevanje podkrmiljenja vozila.

4. PRESKUSNI POGOJI

4.1 Okoljski pogoji

4.1.1 Temperatura okolice mora biti od 0 °C do 45 °C.

4.1.2 Najvišja hitrost vetra ne sme presegati 10 m/s za vozila s $SSF > 1,25$ in 5 m/s za vozila s $SSF \leq 1,25$.

4.2 Preskusna površina ceste

4.2.1 Preskusi se morajo izvajati na suhi, enotni in dobro asfaltirani površini. Površine z nepravilnostmi in valovite površine, kot so nagibi in velike razpoke, niso primerne.

4.2.2 Če ni določeno drugače, mora imeti preskusna površina ceste nazivni ⁽¹⁾ največji koeficient zaviranja (NKZ) 0,9, pri merjenju s:

4.2.2.1 standardno referenčno preskusno pnevmatiko Ameriškega združenja za testiranje in materiale (ASTM) E1136, v skladu z metodo ASTM E1337-90 pri hitrosti 40 milj na uro, ali

4.2.2.2 preskusno metodo k, ki je opredeljena v Dodatku 2 k Prilogi 6 k temu pravilniku.

4.2.3 Preskusna površina mora imeti stalen nagib med 0 in 1 odstotkom.

4.3 Stanje vozila

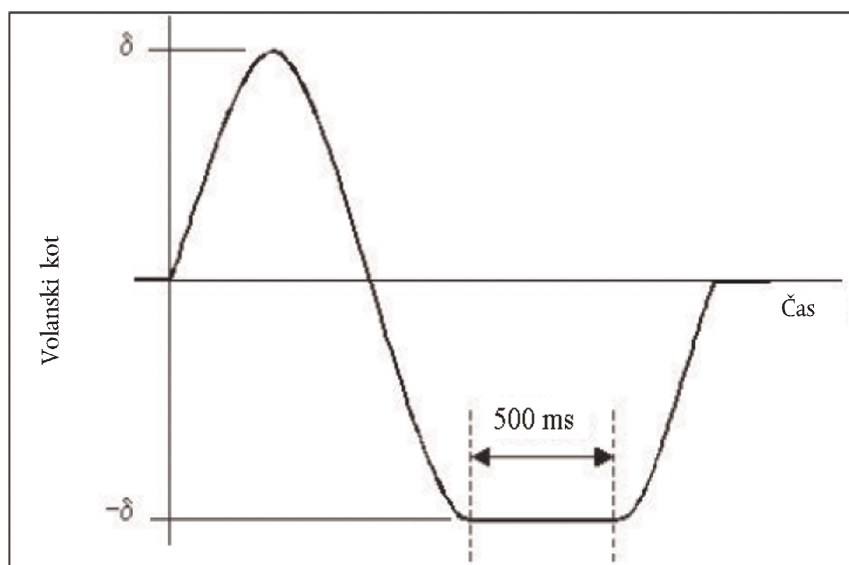
4.3.1 Sistem ESC mora biti omogočen za vsa preskušanja.

⁽¹⁾ „Nazivna“ vrednost se razume kot teoretična ciljna vrednost.

- 4.3.2 Masa vozila. Posoda za gorivo mora biti napolnjena do najmanj 90 odstotkov prostornine, skupna notranja obremenitev mora biti 168 kg, in sicer preskusni voznik, približno 59 kg preskusne opreme (avtomatska krmilna naprava, sistem za pridobivanje podatkov in oskrba krmilne naprave z električno energijo) in dodatne uteži, ki nadomestijo morebitno premajhno težo preskusnega voznika in preskusne opreme. Kadar je to potrebno, je treba dodatne uteži položiti na tla za sprednjim potniškim sedežem ali po potrebi v predel za noge potnika spredaj. Vse dodatne uteži je treba zavarovati, da se med preskušanjem ne premikajo.
- 4.3.3 Pnevmatike. Pnevmatike se napolnijo do tlaka v mrzlih pnevmatikah, ki ga priporoča proizvajalec, npr. kot je določeno na tablici vozila ali na oznaki o tlaku v pnevmatikah. Lahko so nameščene cevi za preprečevanje izpraznjenja.
- 4.3.4 Prevese. Za preskušanje se lahko uporabljajo prevese, če je to potrebno zaradi varnosti preskusnih voznikov. V tem primeru se za vozila s faktorjem statične stabilnosti (SSF) $\leq 1,25$ uporablja naslednje:
- 4.3.4.1 vozila, ki imajo v stanju, pripravljenem za vožnjo, maso, manjšo od 1 588 kg, morajo biti opremljena z „lahkimi“ prevesami. Največja masa lahkih preves sme biti 27 kg, največji vrtilni vztrajnostni moment pa 27 kg m²;
- 4.3.4.2 vozila, ki imajo v stanju, pripravljenem za vožnjo, maso od 1 588 kg do 2 722 kg, morajo biti opremljena s „standardnimi“ prevesami. Največja masa standardnih preves sme biti 32 kg, največji vrtilni vztrajnostni moment pa 35,9 kg m²;
- 4.3.4.3 vozila, ki imajo v stanju, pripravljenem za vožnjo, maso 2 722 kg ali več, morajo biti opremljena s „težkimi“ prevesami. Največja masa težkih preves sme biti 39 kg, največji vrtilni vztrajnostni moment pa 40,7 kg m².
- 4.3.5 Avtomatska krmilna naprava. V odstavkih 5.5.2, 5.5.3, 5.6 in 5.9 se uporablja krmilni robot, programiran za izvajanje zahtevanega vzorca krmiljenja. Krmilna naprava mora biti sposobna zagotavljati krmilni navor od 40 do 60 Nm. Krmilna naprava lahko ta navor uporablja, ko deluje z volanskimi hitrostmi do 1 200 stopinj na sekundo.
5. PRESKUSNI POSTOPKI
- 5.1 Pnevmatike vozila se napolnijo do tlaka v mrzlih pnevmatikah, ki ga priporoča proizvajalec, npr. kot je določeno na tablici vozila ali na oznaki o tlaku v pnevmatikah.
- 5.2 Preverjanje žarnice kontrolne svetilke. Ko vozilo miruje in je sistem za blokiranje vžiga v položaju „lock“ (blokiran) ali „off“ (izklopljen), se vžig vklopi s premikom v položaj „on“ (vklopljen) ali, kjer je primerno, v ustrezen položaj za preverjanje kontrolne svetilke. Opozorilni signal za okvaro ESC zasveti zaradi preverjanja delovanja kontrolne svetilke, kot je določeno v odstavku 3.4.1.3, če pa je vozilo opremljeno tudi z opozorilnim signalom „ESC Off“ (izklop ESC), med preverjanjem delovanja kontrolne svetilke zasveti tudi ta signal, kot je določeno v odstavku 3.6.2.3. Pri opozorilnem signalu, ki je prikazan v skupnem prostoru, kot je določeno v odstavkih 3.4.3 in 3.6.4, preverjanje žarnice kontrolne svetilke ni potrebno.
- 5.3 Preverjanje upravljalnega elementa „izklop ESC“ Pri vozilih, ki so opremljena z upravljalnim elementom „izklop ESC“, se pri mirujočem vozilu in ko je sistem za blokiranje vžiga v položaju „lock“ (blokiran) ali „off“ (izklopljen), sistem za blokiranje vžiga vklopi s premikom v položaj „on“ (vklopljen). Upravljalni element „izklop ESC“ se aktivira in preveri se, ali zasveti opozorilni signal „ESC Off“, kot je določeno v odstavku 3.6.2. Sistem za blokiranje vžiga se obrne v položaj „lock“ (blokiran) ali „off“ (izklopljen). Nato se sistem za blokiranje vžiga spet vklopi s premikom v položaj „on“ (vklopljen) in preveri se, ali je opozorilni signal „ESC Off“ ugasnil, kar kaže, da se je sistem ESC vrnil v prvotni položaj, kot je določeno v odstavku 3.5.1.
- 5.4 Kondicioniranje zavor
- Zavore vozila se kondicionirajo tako, kot je opisano v odstavkih 5.4.1 do 5.4.4.
- 5.4.1 Deset ustavljanj se opravi pri hitrosti 56 km/h, s povprečnim pojemkom približno 0,5 g.

- 5.4.2 Takoj po desetih ustavljanjih pri hitrosti 56 km/h se še trikrat ustavi pri hitrosti 72 km/h pri višjem pojemku.
- 5.4.3 Med ustavljanji iz odstavka 5.4.2 se na zavorno stopalko deluje z zadostno silo, da protiblokirni zavorni sistem vozila (ABS) deluje v pretežnem delu vsakega zaviranja.
- 5.4.4 Po zadnjem ustavljanju iz odstavka 5.4.2 se vozilo pet minut vozi s hitrostjo 72 km/h, da se zavore ohladijo.
- 5.5 Kondicioniranje pnevmatik
- Pnevmatike se kondicionirajo po postopku iz odstavkov 5.5.1 do 5.5.3, da se obrabi sijaj kalupa in da se doseže obratovalna temperatura tik pred začetkom preskusov iz odstavkov 5.6 in 5.9.
- 5.5.1 Preskusno vozilo se vozi v krogu s premerom 30 metrov s hitrostjo, ki v treh krogih v smeri urinega kazalca, ki mu sledijo trije krogi v nasprotni smeri urinega kazalca, proizvaja bočni pospešek približno 0,5 do 0,6 g.
- 5.5.2 S sinusoidnim vzorcem krmiljenja pri frekvenci 1 Hz, največjo amplitudo volanskega kota, ki ustreza največjemu bočnemu pospešku 0,5 do 0,6 g, in hitrostjo vozila 56 km/h se vozilo vozi v štirih prehodih in v vsakem prehodu naredi 10 ciklov sinusoidnega krmiljenja.
- 5.5.3 Amplituda volanskega kota zadnjega cikla zadnjega prehoda mora biti dvakratnik amplitude drugih ciklov. Najdaljši dovoljen čas med vsakim krogom in prehodom je pet minut.
- 5.6 Postopek počasi naraščajočega postopka krmiljenja
- Vozilo se preskusi v dveh serijah preskusov s počasi naraščajočim krmiljenjem pri stalni hitrosti 80 ± 2 km/h in vzorcem krmiljenja, ki se povečuje za 13,5 stopinj vsako sekundo, dokler ni dosežen bočni pospešek približno 0,5 g. Vsaka serija preskusov se trikrat ponovi. Pri eni seriji se uporablja krmiljenje v nasprotni smeri urinega kazalca, pri drugih pa krmiljenje v smeri urinega kazalca. Najdaljši dovoljen čas med vsakim preskušanjem je pet minut.
- 5.6.1 Med preskusi počasi naraščajočega krmiljenja se določi količina „A“. „A“ je volanski kot v stopinjah, ki proizvaja stabilno stanje bočnega pospeška (popravljen z metodo, določeno v odstavku 5.11.3) 0,3 g za preskusno vozilo. Pri vsakem od šestih preskusov počasi naraščajočega krmiljenja se z linearno regresijo izračuna A do 0,1 stopinje. Iz absolutne vrednosti šestih vrednosti A se izračuna povprečje, ki se zaokroži na 0,1 stopinje natančno, in to je končna vrednost A, uporabljena spodaj.
- 5.7 Ko je določena količina A, se brez zamenjave pnevmatik tik pred izvedbo preskusa sinusa z zaustavitvijo izvede postopek kondicioniranja pnevmatik, opisan v odstavku 5.9. Prva serija preskusov sinusa z zaustavitvijo se začne v dveh urah po zaključku preskusov počasi naraščajočega krmiljenja iz odstavka 5.6.
- 5.8 Treba je preveriti, ali je sistem ESC omogočen, in sicer tako, da se preveri, da opozorilni signal za okvaro ESC in opozorilni signal „ESC Off“ (če je vgrajen) ne svetita.
- 5.9 Preskus sinusa z zaustavitvijo posega prekrmljenja in odzivnosti
- Vozilo se preskusi v dveh serijah preskusov z vzorcem krmiljenja sinusnega vala pri frekvenci 0,7 Hz s 500 ms zamikom, ki se začne pri drugi najvišji amplitudi, kot je prikazano na sliki 2 (preskusi sinusa z zaustavitvijo). Pri eni seriji se v prvi polovici cikla uporablja krmiljenje v nasprotni smeri urinega kazalca, pri drugih pa se v prvi polovici cikla uporablja krmiljenje v smeri urinega kazalca. Vozilo se lahko med preskusi v mirujočem stanju 1,5 do 5 minut ohlaja.

Slika 2

Sinus z zaustavitvijo

- 5.9.1 Gibanje krmiljenja se začne, ko vozilo vozi z izklopljenim motorjem v visoki prestavi s hitrostjo 80 ± 2 km/h.
- 5.9.2 Amplituda krmiljenja za začetni preskus vsake serije je 1,5 A, pri čemer je A volanski kot, določen v odstavku 5.6.1.
- 5.9.3 V vsaki seriji preskusov se amplituda krmiljenja pri vsakem preskusu poveča za 0,5 A, pod pogojem, da taka amplituda krmiljenja ni višja od amplitude v zadnjem preskusu, določene v odstavku 5.9.4.
- 5.9.4 Amplituda krmiljenja v zadnjem preskusu v vsaki seriji je 6,5 A ali 270 stopinj, kar je večje, če je izračunana velikost 6,5 A nižja ali enaka 300 stopinjam. Če je katero koli povečanje 0,5 A do 6,5 A večje od 300 stopinj, mora biti amplituda krmiljenja v zadnjem preskusu 300 stopinj.
- 5.9.5 Po zaključku obeh serij preskušanj se opravi naknadna obdelava podatkov o kotni hitrosti in bočnem pospešku, kot je določeno v odstavku 5.11.
- 5.10 Zaznava okvare ESC
- 5.10.1 Ena ali več okvar ESC se simulira tako, da se prekine napajanje katerega koli sestavnega dela ESC ali da se prekine električna povezava med sestavnimi deli ESC (z izklopljenim pogonom vozila). Pri simuliranju okvare ESC se električne povezave za kontrolne svetilke in/ali neobvezne upravljalne elemente sistema ESC ne smejo prekiniti.
- 5.10.2 Pri mirujočem vozilu in ko je sistem za blokiranje vžiga v položaju „lock“ (blokirano) ali „off“ (izklopljen), se sistem za blokiranje vžiga vklopi s premikom v položaj „start“ (zagon) in motor se zažene. Vozilo se vozi naprej, dokler ne doseže hitrosti 48 ± 8 km/h. Najpozneje v 30 sekundah po zagonu motorja in v dveh minutah pri tej hitrosti je treba vsaj enkrat in z enim zaviranjem gladko zaviti levo in desno, ne da se izgubi smerna stabilnost. Treba je preveriti, ali do konca teh manevrov kazalnik okvare ESC zasveti v skladu z odstavkom 3.4.
- 5.10.3 Vozilo je treba ustaviti in sistem za blokiranje vžiga premakniti v položaj „off“ (izklopljen) ali „lock“ (blokirano). Po petih minutah je treba sistem za blokiranje vžiga vozila premakniti v položaj „start“ (zagon) in zagnati motor. Treba je preveriti, ali kazalnik okvare ESC spet zasveti, da opozori na okvaro, in sveti, dokler motor deluje ali dokler se napaka ne odpravi.

- 5.10.4 Sistem za blokiranje vžiga se premakne v položaj „off“ (izklopljen) ali „lock“ (blokirano). Sistem ESC je treba vrniti v prvotni položaj običajnega delovanja ter sistem vžiga premakniti v položaj „start“ (zagon) in zagnati motor. Še enkrat je treba opraviti manever, opisan v odstavku 5.10.2, in preveriti, ali je opozorilni signal ugasnil v tem času ali takoj po tem.
- 5.11 Naknadna obdelava podatkov – izračuni za metriko učinka
- Meritve in izračune kotne hitrosti in bočnega premika je treba obdelati s tehnikami, določenimi v odstavkih 5.11.1 do 5.11.8.
- 5.11.1 Neobdelani podatki o volanskem kotu se filtrirajo z 12-polnim brezfaznim filtrom Butterworth in mejno frekvenco 10 Hz. Filtrirani podatki se nato nastavijo na nič, da se s pomočjo statičnih podatkov pred preskusom odstrani izravnava senzorja.
- 5.11.2 Neobdelani podatki o kotni hitrosti se filtrirajo z 12-polnim brezfaznim filtrom Butterworth in mejno frekvenco 6 Hz. Filtrirani podatki se nato nastavijo na nič, da se s pomočjo statičnih podatkov pred preskusom odstrani izravnava senzorja.
- 5.11.3 Neobdelani podatki o bočnem pospešku se filtrirajo z 12-polnim brezfaznim filtrom Butterworth in mejno frekvenco 6 Hz. Filtrirani podatki se nato nastavijo na nič, da se s pomočjo statičnih podatkov pred preskusom odstrani izravnava senzorja. Podatki o bočnem pospešku v težišču vozila se določijo z odstranitvijo učinkov, ki jih povzroči nagib karoserije vozila, in s preoblikovanjem koordinat se popravi namestitve senzorja. Pri zbiranju podatkov je merilnik bočnega pospeška nameščen čim bližje položaju vzdolžnega in bočnega težišča vozila.
- 5.11.4 Volanska hitrost se določi z razlikovanjem filtriranih podatkov o volanskem kotu. Podatki o volanski hitrosti se nato filtrirajo s filtrom drsečega povprečja 0,1 sekundnega delovanja.
- 5.11.5 Podatkovni kanali bočnega pospeška, kotne hitrosti in volanskega kota se nastavijo na nič z opredeljenim „razponom nastavitve na nič“. Metode določanja razpona nastavitve na nič so opredeljene v odstavkih 5.11.5.1 in 5.11.5.2.
- 5.11.5.1 S podatki o volanski hitrosti, izračunanimi z metodami, opisanimi v odstavku 5.11.4, se določi prvi trenutek, ko volanska hitrost preseže 75 stopinj/sekundo. Od tega trenutka mora volanska hitrost najmanj 200 ms presegati 75 stopinj/sekundo. Če drugi pogoj ni izpolnjen, se določi naslednji trenutek, ko volanska hitrost preseže 75 stopinj/sekundo, in se znova preveri pogoj 200 ms. Ta postopek se ponavlja, dokler nista izpolnjena oba pogoja.
- 5.11.5.2 „Razpon nastavitve na nič“ je opredeljen kot obdobje 1,0 sekunde pred trenutkom, ko volanska hitrost preseže 75 stopinj/sekundo (tj. trenutek, ko volanska hitrost preseže 75 stopinj/sekundo, opredeljuje konec „razpona nastavitve na nič“).
- 5.11.6 Začetek krmiljenja (BOS) je opredeljen kot prvi trenutek, ko filtrirani podatki o volanskem kotu, nastavljeni na nič, dosežejo –5 stopinj (ko je začetno krmiljenje v nasprotni smeri urinega kazalca) ali + 5 stopinj (ko je začetno krmiljenje v smeri urinega kazalca) po času, ki opredeljuje konec „razpona nastavitve na nič“. Vrednost časa na začetku krmiljenja se interpolira.
- 5.11.7 Zaključek krmiljenja (COS) je opredeljen kot čas, ko se volanski kot vrne na nič ob zaključku manevra krmiljenja sinusa z zaustavitvijo. Vrednost časa pri volanskem kotu nič stopinj se interpolira.
- 5.11.8 Druga najvišja kotna hitrost je opredeljena kot prva najvišja lokalna kotna hitrost, ki nastane zaradi obračanja volana. Kotne hitrosti pri 1,0 in 1,75 sekunde po zaključku krmiljenja se določijo z interpolacijo.
- 5.11.9 Bočna hitrost se določi z integriranjem popravljenih in filtriranih podatkov o bočnem pospešku, ki so nastavljeni na nič. Bočna hitrost v točki BOS se nastavi na nič. Bočni premik se določi z integriranjem bočne hitrosti, nastavljenih na nič. Bočni premik v točki BOS se nastavi na nič. Bočni premik se izmeri 1,07 sekunde po točki BOS in se določi z interpolacijo.

DEL B POSEBNE ZAHTEVE, KI SE UPORABLJAJO ZA SISTEM POMOČI PRI ZAVIRANJU, ČE JE VGRAJEN

1. SPLOŠNO

Naslednje zahteve se uporabljajo za vozila, opremljena s sistemom pomoči pri zaviranju (BAS), kot je opredeljen v odstavku 2.34 tega pravilnika in označen v odstavku 22 Sporočila Priloge 1 k temu pravilniku.

Poleg zahtev iz te priloge za sistem pomoči pri zaviranju veljajo tudi druge ustrezne zahteve iz tega pravilnika.

Poleg zahtev iz te priloge morajo biti vozila, opremljena s sistemom BAS, v skladu s Prilogo 6 opremljena tudi s sistemom ABS.

1.1 Splošne značilnosti delovanja za sisteme BAS kategorije „A“

Ko so pri sorazmerno visoki sili na stopalki zaznane razmere zasilnega zaviranja, se mora zmanjšati dodatna sila na stopalki, da se zagotovi maksimalno uravnavanje zavorne sile s sistemom ABS, v primerjavi s silo na stopalki, ki je potrebna brez delovanja sistema BAS.

Skladnost s to zahtevo se dokaže, če so izpolnjene določbe iz odstavkov 3.1 do 3.3 tega dela te priloge.

1.2 Splošne značilnosti delovanja za sistem BAS kategorije „B“

Ko so vsaj pri zelo hitri uporabi zavorne stopalke zaznane razmere zasilnega zaviranja, mora sistem BAS dvigniti tlak, da se zagotovi najvišja dosegljiva stopnja zaviranja ali maksimalno uravnavanje zavorne sile s sistemom ABS.

Skladnost s to zahtevo se dokaže, če so izpolnjene določbe iz odstavkov 4.1 do 4.3 tega dela.

2. SPLOŠNE ZAHTEVE GLEDE PRESKUSOV

2.1 Spremenljivke

Med izvajanjem preskusov, opisanih v delu B te priloge, je treba izmeriti naslednje spremenljivke:

2.1.1 sila na zavorni stopalki, F_p ;

2.1.2 hitrost vozila, v_x ;

2.1.3 pojemek vozila, a_x ;

2.1.4 temperatura zavor, T_d ;

2.1.5 zavorni tlak, P , kjer je primerno;

2.1.6 hitrost zavorne stopalke, v_p , izmerjena na sredini površine stopalke ali na mestu mehanizma stopalke, kjer je premik sorazmeren s premikom v sredini površine stopalke, kar omogoča enostavno kalibracijo meritve.

2.2 Merilna oprema

2.2.1 Spremenljivke iz odstavka 2.1 tega dela je treba izmeriti z ustreznimi pretvorniki. Točnost meritev, merilna območja, tehnike filtriranja, obdelava podatkov in druge zahteve so opisane v standardu ISO 15037-1: 2006

2.2.2 Meritve sile na stopalki in temperature kolata morajo biti naslednje:

Sistem območja spremenljivk	Tipično območje delovanja pretvornikov	Priporočene največje napake pri beleženju
Sila na stopalki	0 do 2 000 N	± 10 N
Temperatura zavor	0–1 000 °C	± 5 °C
Zavorni tlak (*)	0–20 MPa (*)	± 100 kPa (*)

(*) Se uporablja, kot je določeno v odstavku 3.2.5.

2.2.3 Podrobnosti o analogni in digitalni obdelavi podatkov v postopkih preskusov sistema BAS so opisane v Dodatku 5 k tej prilogi. Za odčitavanje podatkov je potrebna frekvenca vzorčenja najmanj 500 Hz.

2.2.4 Poleg merilnih metod, navedenih v odstavku 2.2.3, so lahko dovoljene tudi druge merilne metode, če se doseže vsaj enakovredna raven točnosti.

2.3 Preskusni pogoji

2.3.1 Pogoji obremenitve preskusnega vozila: vozilo mora biti neobremenjeno. Poleg voznika lahko na sprednjem sedelu sedi tudi oseba, odgovorna za beleženje rezultatov preskusov.

2.3.2 Preskuse zaviranja je treba izvesti na suhi površini, ki zagotavlja dober oprijem.

2.4 Preskusna metoda

2.4.1 Preskuse iz odstavkov 3 in 4 tega dela je treba izvesti pri preskusni hitrosti 100 ± 2 km/h. Vozilo mora voziti s preskusno hitrostjo v ravni črti.

2.4.2 Povprečna temperatura zavor mora biti v skladu z odstavkom 1.4.1.1 Priloge 3.

2.4.3 Za preskuse se določi referenčni čas, t_0 , kot trenutek, ko sila na zavorni stopalki doseže 20 N.

Opomba: Za vozila, opremljena s sistemom zaviranja, ki mu pomaga vir energije, je uporabljena sila na stopalki nujno odvisna od ravni energije v napravi za shranjevanje energije. Zato je treba na začetku preskusa zagotoviti zadostno raven energije.

3. OCENA PRISOTNOSTI SISTEMA BAS KATEGORIJE „A“

Sistem BAS kategorije „A“ mora izpolnjevati preskusne zahteve iz odstavkov 3.1 in 3.2.

3.1 Preskus 1: referenčni preskus za določitev F_{ABS} in a_{ABS}

3.1.1 Referenčni vrednosti F_{ABS} in a_{ABS} je treba določiti v skladu s postopkom, opisanim v Dodatku 4 k tej prilogi.

3.2 Preskus 2: za aktiviranje sistema BAS

3.2.1 Po zaznavi stanja zasilnega zaviranja morajo sistemi, občutljivi na silo na stopalki, izkazati znatno povečanje razmerja med:

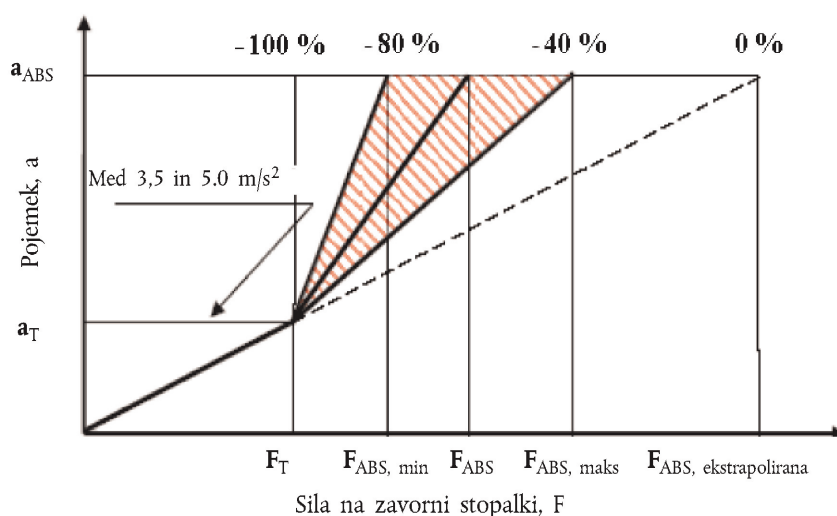
(a) tlakom v zavornem vodu in silo na zavorni stopalki, kadar je to dovoljeno v skladu z odstavkom 3.2.5, ali

(b) pojemkom vozila in silo na zavorni stopalki.

- 3.2.2 Zahteve glede zmogljivosti za sistem BAS kategorije „A“ so izpolnjene, če je mogoče opredeliti posebno značilnost zaviranja, pri kateri je potrebna sila na zavorni stopalki za $(F_{ABS} - F_T)$ med 40 % do 80 % manjša kot $(F_{ABS}$ ekstrapolirana $- F_T)$.
- 3.2.3 F_T in a_T sta mejni vrednosti za silo in pojemek, kot je prikazano na sliki 1a. Vrednosti F_T in a_T je treba predložiti tehnični službi ob predložitvi vloge za podelitev homologacije. Vrednost a_T mora biti med $3,5 \text{ m/s}^2$ in $5,0 \text{ m/s}^2$.

Slika 1a

Značilna sila na stopalki, ki je potrebna za doseganje najvišjega pojemka s sistemom BAS kategorije „A“



- 3.2.4 Ravna črta se nariše iz izhodišča skozi točko F_T , a_T (kot je prikazano na sliki 1a). Vrednost sile na zavorni stopalki „F“ na točki sečišča med to črto in vodoravno črto, opredeljeno z $a = a_{ABS}$, je opredeljena kot F_{ABS} , ekstrapolirana.

$$F_{ABS, \text{ekstrapolirana}} = \frac{F_T \cdot a_{ABS}}{a_T}$$

- 3.2.5 Proizvajalec lahko kot alternativo za vozila kategorije N_1 s skupno maso vozila nad 2 500 kg ali za vozila kategorije M_1 , ki temeljijo na navedenih vozilih kategorije N_1 , vrednosti za silo na stopalki za F_T , $F_{ABS, \min}$, $F_{ABS, \max}$ in $F_{ABS, \text{ekstrapolirana}}$ pridobi iz značilnega odzivnega tlaka v zavornem vodu in ne značilnega pojemka vozila. To je treba izmeriti med povečevanjem sile na zavorni stopalki.

- 3.2.5.1 Tlak, pri katerem se začne uravnavanje zavorne sile s sistemom ABS, je treba določiti z izvedbo petih preskusov pri hitrosti $100 \pm 2 \text{ km/h}$, pri katerih se zavorna stopalka uporabi do stopnje, ki povzroči delovanje ABS, nato pa je treba zabeležiti pet posameznih vrednosti tlaka, pri katerem se to zgodi, na podlagi podatkov o tlaku na sprednjih kolesih; dobljena srednja vrednost se označi kot P_{ABS} .

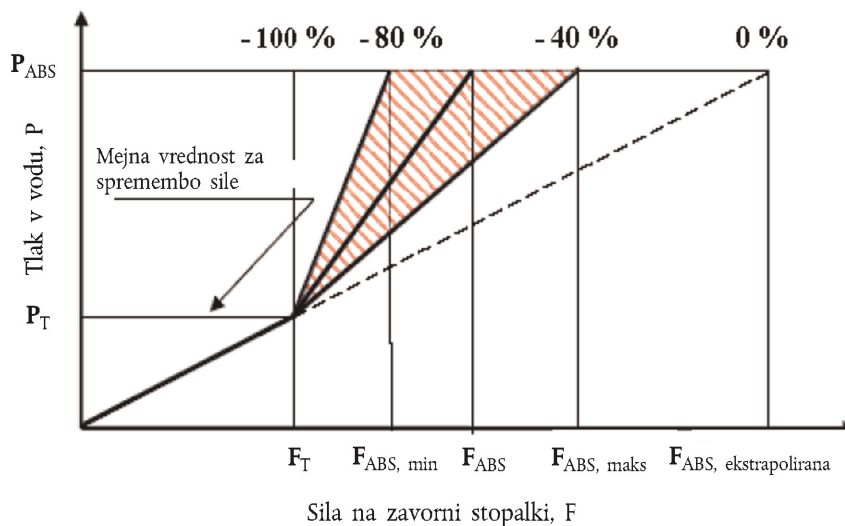
- 3.2.5.2 Mejno vrednost razbremenilnega tlaka P_T mora določiti proizvajalec, ustrezati pa mora pojemku v razponu $2,5\text{--}4,5 \text{ m/s}^2$.

- 3.2.5.3 Sliko 1b je treba oblikovati tako, kot je določeno v odstavku 3.2.4, za določitev parametrov iz odstavka 3.2.5 tega dela pa je treba uporabiti meritve tlaka v zavornem vodu, pri čemer je:

$$F_{ABS, \text{ekstrapolirana}} = \frac{F_T \cdot P_{ABS}}{P_T}$$

Slika 1b

Značilna sila na stopalki, ki je potrebna za doseganje najvišjega pojemka s sistemom BAS kategorije „A“



3.3 Ovrednotenje podatkov

Prisotnost sistema BAS kategorije „A“ se dokaže, če

$$F_{ABS,min} \leq F_{ABS} \leq F_{ABS,maks}$$

pri čemer je:

$$F_{ABS,maks} - F_T \leq (F_{ABS,ekstrapolirana} - F_T) \cdot 0,6$$

in

$$F_{ABS,min} - F_T \geq (F_{ABS,ekstrapolirana} - F_T) \cdot 0,2$$

4. OCENA PRISOTNOSTI SISTEMA BAS KATEGORIJE „B“

Sistem BAS kategorije „B“ mora izpolnjevati preskusne zahteve iz odstavkov 4.1 in 4.2 tega dela.

4.1 Preskus 1: referenčni preskus za določitev F_{ABS} in a_{ABS}

4.1.1 Referenčni vrednosti F_{ABS} in a_{ABS} je treba določiti v skladu s postopkom, opisanim v Dodatku 4 k tej prilogi.

4.2 Preskus 2: za aktiviranje sistema BAS

Vozilo mora voziti v ravni črti s preskusno hitrostjo, določeno v odstavku 2.4 tega dela. Voznik mora pritisniti na zavorno stopalko hitro, v skladu s sliko 2, pri čemer simulira zasilno zaviranje, tako da se BAS aktivira, ABS pa maksimalno uravnava zavorno silo.

Za aktiviranje sistema BAS je treba zavorno stopalko uporabiti, kot določi proizvajalec vozila. Proizvajalec mora ob predložitvi vloge za podelitev homologacije tehnični službi sporočiti silo, ki jo je treba uporabiti na stopalki. Tehnični službi je treba predložiti zadostne dokaze, da se sistem BAS aktivira pod pogoji, ki jih določi proizvajalec v skladu s točko 22.1.2 Priloge 1.

Po $t = t_0 + 0,8$ s in dokler se hitrost vozila ne zmanjša na 15 km/h, je treba silo na zavorni stopalki ohraniti v območju med $F_{ABS, zgornja}$ in $F_{ABS, spodnja}$, pri čemer je $F_{ABS, zgornja} 0,7 F_{ABS}$ in $F_{ABS, spodnja} 0,5 F_{ABS}$.

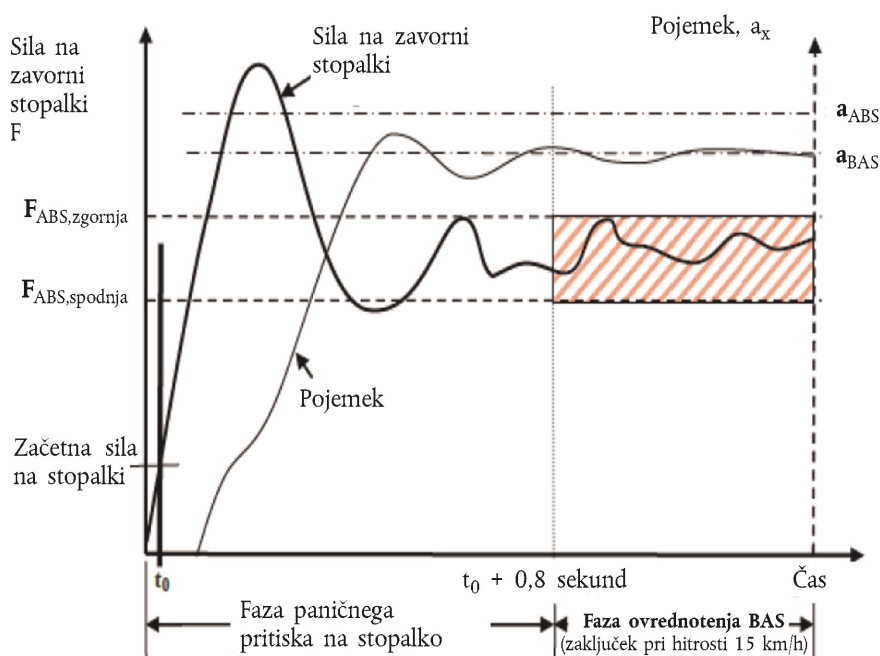
Zahteve so izpolnjene tudi, če po $t = t_0 + 0,8$ s sila na stopalki pade pod $F_{ABS, spodnja}$, pod pogojem, da je izpolnjena zahteva iz odstavka 4.3.

4.3 Ovrednotenje podatkov

Prisotnost sistema BAS kategorije „B“ se dokaže, če se od časa $t = t_0 + 0,8$ do časa, ko je bila hitrost vozila zmanjšana na 15 km/h, ohrani vsaj povprečni pojemek (a_{BAS}) $0,85 a_{ABS}$.

Slika 2

Primer preskusa 2 sistema BAS kategorije „B“



*Dodatek 1***Uporaba simulacije dinamične stabilnosti**

Učinkovitost sistema elektronskega nadzora stabilnosti se lahko določi z računalniško simulacijo.

1. UPORABA SIMULACIJE

- 1.1 Proizvajalec vozila homologacijskemu organu ali tehnični službi dokaže funkcijo stabilnosti vozila s simulacijo dinamičnih manevrov iz odstavka 5.9 dela A Priloge 9.
- 1.2 Simulacija je sredstvo, s katerim se zmogljivost stabilnosti vozila dokaže s:
 - (a) kotno hitrostjo 1 sekundo po zaključku sinusa z zaustavitvijo krmiljenja (čas $T_0 + 1$);
 - (b) kotno hitrostjo 1,75 sekunde po zaključku sinusa z zaustavitvijo krmiljenja;
 - (c) bočnim premikom težišča vozila glede na njegovo začetno ravno pot.
- 1.3 Simulacija se izvede s potrjenim modeliranjem in simulacijskim orodjem ter z uporabo dinamičnih manevrov iz odstavka 5.9 dela A Priloge 9 v preskusnih pogojih iz odstavka 4 Priloge 9.

Način potrjevanja simulacijskega orodja je naveden v dodatku 2 k tej prilogi.

Dodatek 2

Simulacijsko orodje dinamične stabilnosti in njegovo potrjevanje

1. SPECIFIKACIJA SIMULACIJSKEGA ORODJA

1.1 Simulacijska metoda upošteva glavne dejavnike, ki vplivajo na smerno gibanje in nagib vozila. Tipični model lahko vsebuje naslednje parametre vozila v eksplicitni ali implicitni obliki:

- (a) os/kolo,
- (b) vzmetenje,
- (c) pnevmatika,
- (d) šasija/karoserija vozila,
- (e) pogonski sistem/prenos moči, če je primerno;
- (f) zavorni sistem,
- (g) koristni tovor.

1.2 Funkcija stabilnosti vozila se v simulacijski model doda s:

- (a) podsistemom (model programske opreme) simulacijskega orodja ali
- (b) elektronsko krmilno napravo v konfiguraciji strojne opreme v zanki.

2. POTRDITEV SIMULACIJSKEGA ORODJA

2.1 Veljavnost uporabljenega modeliranja in simulacijskega orodja se potrdi s primerjavami s praktičnimi preskusi vozila. Za potrjevanje se uporabijo preskusi dinamičnih manevrov iz odstavka 5.9 dela A Priloge 9.

Med preskusi se v skladu z ISO 15037 del 1:2005: Splošni pogoji za osebne avtomobile ali del 2 2002: Splošni pogoji za težka tovorna vozila in avtobuse (odvisno od kategorije vozila) zabeležijo oziroma izračunajo naslednje spremenljivke gibanja:

- (a) volanski kot (δH),
- (b) vzdolžna hitrost (v_X),
- (c) kot stranskega zdrsa (β) ali bočna hitrost (v_Y) (neobvezno),
- (d) vzdolžni pospešek (a_X) (neobvezno),
- (e) bočni pospešek (a_Y),
- (f) kotna hitrost ($d\psi/dt$),
- (g) kotalna hitrost ($d\Phi/dt$),
- (h) hitrost nihanja okrog prečne osi vozila ($d\vartheta/dt$),
- (i) kotalni kot (Φ),
- (j) kot nihanja okrog prečne osi vozila (ϑ).

- 2.2 Cilj je pokazati, da je simulirano obnašanje vozila in delovanje funkcije stabilnosti vozila primerljivo z videnim med praktičnimi preskusi.
 - 2.3 Šteje se, da je simulator potrjen, če je rezultat primerljiv z rezultati praktičnega preskusa danega tipa vozila med dinamičnimi manevri iz odstavka 5.9 dela A Priloge 9. Sredstvo primerjave je odnos med aktiviranjem in zaporedjem funkcije stabilnosti vozila v simulaciji in med praktičnim preskusom vozila.
 - 2.4 Fizične parametre, ki so v konfiguraciji referenčnega vozila in simuliranega vozila drugačni, je treba v simulaciji ustrezno spremeniti.
 - 2.5 Izdelati je treba poročilo o preskusu s simulatorjem, katerega vsebina je določena v Dodatku 3 te priloge; ter en izvod priložiti poročilu o homologaciji vozila.
-

Dodatek 3

Poročilo o preskusu funkcije stabilnosti vozila s simulacijskim orodjem

Številka poročila o preskusu:

1. Identifikacija

1.1 Naziv in naslov proizvajalca simulacijskega orodja

1.2 Identifikacija simulacijskega orodja: ime/model/številka (strojna in programska oprema)

2. Področje uporabe

2.1 Tip vozila:

2.2 Konfiguracije vozila:

3. Preverjanje preskusa vozila

3.1 Opis vozil:

3.1.1 Identifikacija vozil: znamka/model/identifikacijska številka vozila

3.1.2 Opis vozila, vključno z vzmetenjem/kolesi, motorjem in prenosom moči, zavornimi sistemi, krmilnim sistemom, z oznako imena/modela/števila:

3.1.3 Podatki o vozilu, uporabljenem v simulaciji (eksplicitni):

3.2 Opis krajev, stanja površine ceste/preskusnega območja, temperatura in datumi:

3.3 Rezultati z vključeno in izključeno funkcijo stabilnosti vozila, vključno s spremenljivkami gibanja iz odstavka 2.1 Dodatka 2 k Prilogi 9, kot je ustrezno:

4. Rezultati simulacije

4.1 Parametri vozila in vrednosti, uporabljene v simulaciji, ki niso vzeti iz dejanskega preskusa vozila (implicitni):

4.2 Stabilnost spremembe smeri in bočni premik v skladu z odstavki 3.1 do 3.3 dela A Priloge 9:

5. Ta preskus je bil opravljen in rezultati sporočeni v skladu z Dodatkom 2 k Prilogi 9 Pravilnika št. 13-H, kot je bil nazadnje spremenjen z Dopolnilom 7.

Tehnična služba, ki je izvedla preskus ⁽¹⁾

Podpisal: Datum:

Homologacijski organ ⁽¹⁾

Podpisal: Datum:

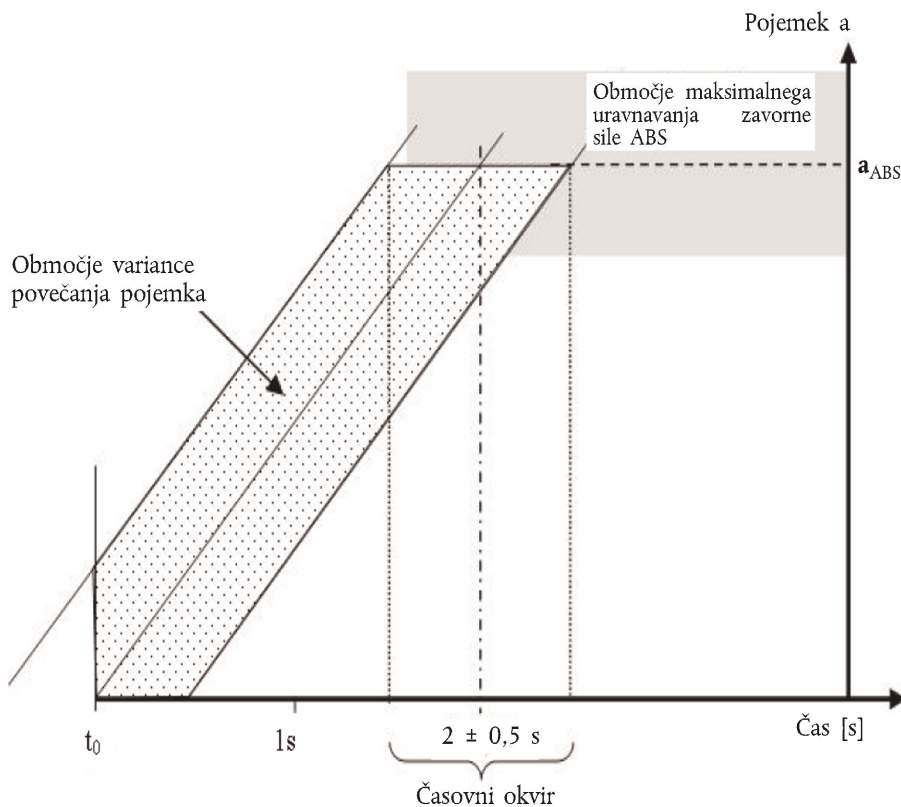
⁽¹⁾ Podpiseta različni osebi, če sta tehnična služba in homologacijski organ ista organizacija.

Dodatek 4

Metoda za določitev F_{ABS} in a_{ABS}

- 1.1 Sila na zavorni stopalki F_{ABS} je najmanjša sila na stopalki, ki jo je treba uporabiti za zadevno vozilo, da se doseže največji pojemek, ki kaže na to, da ABS maksimalno uravnava zavorno silo. a_{ABS} je pojemek za določeno vozilo med pojemanjem ABS, kot je določeno v odstavku 1.7.
- 1.2 Zavorna stopalka se mora uporabiti počasi (brez aktiviranja sistema BAS v primeru sistema kategorije B), kar zagotavlja stalno naraščanje pojemka do maksimalnega uravnavanja zavorne sile s sistemom ABS (slika 3).
- 1.3 Poln pojemek je treba doseči v časovnem intervalu $2,0 \pm 0,5$ s. Krivulja pojemka glede na čas mora biti v območju $\pm 0,5$ s okoli osrednje črte območja krivulje pojemka. Primer na sliki 3 ima izhodišče pri času t_0 in prečka črto a_{ABS} pri dveh sekundah. Potem ko je bil dosežen poln pojemek, je treba zavorno stopalko uporabljati tako, da sistem ABS še naprej maksimalno uravnava zavorno silo. Čas polnega aktiviranja sistema ABS je opredeljen kot čas, ko je dosežena sila na stopalki F_{ABS} . Meritev se nahaja v območju variance povečanja pojemka (glej sliko 3).

Slika 3

Območje pojemka za določitev F_{ABS} in a_{ABS} 

- 1.4 Izvede se pet preskusov, ki izpolnjujejo zahteve iz odstavka 1.3. Za vsak veljaven preskus se pojemek vozila zabeleži kot funkcija zabeležene sile na zavorni stopalki. Za izračune, opisane v naslednjih odstavkih, se uporabijo samo podatki, zabeleženi pri hitrosti nad 15 km/h.
- 1.5 Za določitev a_{ABS} in F_{ABS} se za pojemek vozila in silo na stopalki uporabi nizkoprepustni filter 2 Hz.

- 1.6 Iz petih posameznih krivulj, ki prikazujejo „pojemek glede na silo na zavorni stopalki“, se na podlagi izračuna srednjega pojemka petih krivulj izračuna povprečje, pri čemer se sila na stopalki povečuje za 1 N. Rezultat je krivulja povprečnega pojemka v primerjavi s silo na zavorni stopalki, ki se bo v tem dodatku imenovala „krivulja maF“.
 - 1.7 Najvišja vrednost za pojemek vozila se določi na podlagi „krivulje maF“ in se imenuje „ a_{maks} “.
 - 1.8 Izračuna se povprečje vseh vrednosti „krivulje maF“, ki so nad 90 odstotki vrednosti tega pojemka „ a_{maks} “. Ta vrednost „a“ je pojemek „ a_{ABS} “ iz te priloge.
 - 1.9 Najmanjša sila na stopalki (F_{ABS}), ki zadostuje, da se doseže pojemek a_{ABS} , je opredeljena kot vrednost F, ki ustreza $a = a_{ABS}$ na krivulji maF.
-

Dodatek 5

Obdelava podatkov za sistem pomoči pri zaviranju (BAS)**(odstavki 2.2.3 dela B Priloge 9)**

1. ANALOGNA OBDELAVA PODATKOV

Pasovna širina celotnega kombiniranega sistema pretvarjanja/beleženja izmerjenih vrednosti ne sme biti manjša od 30 Hz.

Za izvajanje potrebnega filtriranja signalov je treba uporabiti nizkoprepustne filtre razreda 4 ali več. Širina prepustnega pasu (od 0 Hz do frekvence f_0 pri -3 dB) ne sme biti manjša od 30 Hz. Odstopanja pri amplitudi v ustreznem frekvenčnem območju od 0 Hz do 30 Hz morajo biti manjša od $\pm 0,5$ odstotka. Vsi analogni signali morajo biti obdelani s filtri, ki imajo dovolj podobne fazne značilnosti za zagotovitev, da so razlike v časovnem zamiku zaradi filtriranja v okviru potrebne točnosti pri merjenju časa.

Opomba: Med analognim filtriranjem signalov z različnimi frekvenčnimi vsebinami lahko pride do premikov faz. Zato je primernejša metoda obdelave podatkov, opisana v odstavku 2 tega dodatka.

2. DIGITALNA OBDELAVA PODATKOV

2.1 Splošna ugotovitev

Pri pripravi analognih signalov je za preprečitev napak potujevanja frekvenc, faznih in časovnih zamikov treba upoštevati slabljenje amplitude filtra in frekvenco vzorčenja. Boljše vzorčenje in digitalizacija ter minimiziranje napak digitaliziranja vključuje povečanje signalov pred vzorčenjem; število bitov na vzorec; število vzorcev na cikel; ojačevalnike vezja za vzorčenje in zadrževanje (sample and hold) in ustrezen časovni razmik med vzorci. Za dodatno nefazno digitalno filtriranje je treba izbrati pasovne širine za prepuščanje in zaustavitev frekvenčnega pasu ter slabljenje in dovoljeno valovanje v vsakem od teh pasov; ter popraviti fazne zamike pri filterih. Vsakega od teh dejavnikov je treba upoštevati za doseganje sorazmerne točnosti vseh zajetih podatkov, ki znaša $\pm 0,5$ odstotka.

2.2 Napake potujevanja frekvenc

Za preprečitev nepopravljivih napak potujevanja frekvenc je treba analogne signale pred vzorčenjem in digitalizacijo ustrezno filtrirati. Pri izbiri vrstnega reda uporabljenih filtrov in njihovih pasovnih širin za prepuščanje frekvenčnega pasu je treba upoštevati potrebno enakomernost ojačanja v ustreznem frekvenčnem območju in frekvenco vzorčenja.

Na podlagi minimalnih lastnosti filtra in frekvence vzorčenja je treba zagotoviti:

- (a) da je v zadevnem frekvenčnem območju 0 Hz do $f_{\text{maks}} = 30$ Hz slabljenje manjše od razločljivosti sistema za zajetje podatkov, in
- (b) da se na polovici frekvence vzorčenja (tj. frekvenca Nyquist ali frekvenca „zgibanja“) velikosti vseh komponent frekvence signala in hrupa znižajo na manj, kot znaša razločljivost sistema.

Za razločljivost 0,05 odstotka mora biti slabljenje filtra v frekvenčnem območju od 0 do 30 Hz manj kot 0,05 odstotka, pri vseh frekvencah, ki so nad eno polovico frekvence vzorčenja, pa več kot 99,95 odstotka.

Opomba: Za filter Butterworth je slabljenje podano kot:

$$A^2 = \frac{1}{1 + [f_{\text{maks}}/f_0]^{2n}} \quad \text{in} \quad A^2 = \frac{1}{1 + [f_N/f_0]^{2n}}$$

pri čemer je:

n razred filtra,

f_{maks} zadevno frekvenčno območje (30 Hz),

f_0 mejna frekvenca filtra;

f_N frekvenca Nyquist ali frekvenca „zgibanja“.

Za filter četrtega razreda

za $A = 0,9995$: $f_0 = 2,37 \cdot f_{maks}$

za $A = 0,0005$: $f_s = 2 \cdot (6,69 \cdot f_0)$, pri čemer je f_s frekvenca vzorčenja = $2 \cdot f_N$.

2.3 Fazni premiki zaradi filtriranja in časovni zamiki za protiprekrivno filtriranje

Prekomernemu filtriranju se je treba izogniti, vsi filtri pa morajo imeti dovolj podobne fazne značilnosti za zagotovitev, da se razlike v časovnem zamiku nahajajo znotraj potrebne točnosti za merjenje časa. Fazni premiki so zlasti pomembni, kadar se izmerjene spremenljivke pomnožijo in tako tvorijo nove spremenljivke, saj se pri multiplikaciji amplitud dodajajo fazni premiki in s tem povezani časovni zamiki. Fazni premiki in časovni zamiki se zmanjšajo s povečanjem f_0 . V kolikor so poznane enačbe, ki opisujejo filtre pred vzorčenjem, se njihovi fazni premiki in časovni zamiki odpravijo z enostavno uporabo algoritmov v frekvenčnem prostoru.

Opomba: V frekvenčnem območju, v katerem lastnosti amplitud filtra mirujejo, se lahko fazni premik Φ filtra Butterworth oceni z

$\Phi = 81 \cdot (f/f_0)$ stopinj za drugi razred,

$\Phi = 150 \cdot (f/f_0)$ stopinj za četrti razred,

$\Phi = 294 \cdot (f/f_0)$ stopinj za osmi razred.

Časovni zamik za vse razrede filtrov je: $t = (\Phi/360) \cdot (1/f_0)$.

2.4 Vzorčenje in digitalizacija podatkov

Pri 30 Hz se amplituda signala spremeni do 18 odstotkov na milisekundo. Za omejitev dinamičnih napak, ki so posledica spreminjanja analognih vnosov, na 0,1 odstotek, mora biti čas vzorčenja ali digitalizacije manj kot 32 μ s. Vse pare ali sklope vzorcev podatkov, ki se bodo primerjali, je treba jemati sočasno ali v dovolj kratkem obdobju.

2.5 Sistemske zahteve

Podatkovni sistem mora imeti razločljivost 12 bitov ($\pm 0,05$ odstotka) ali več in točnost $\pm 0,1$ odstotka (2 lbs). Protiprekrivni filtri morajo biti razreda 4 ali več, ustrezen razpon podatkov f_{maks} pa 0 do 30 Hz.

Za filtre četrtega razreda mora biti frekvenca prepustnega pasu f_0 (od 0 Hz do frekvence f_0) višja od $2,37 \cdot f_{maks}$, če se fazne napake naknadno prilagodijo v digitalni obdelavi podatkov, sicer pa višja od $5 \cdot f_{maks}$. Za filtre četrtega razreda mora biti frekvenca vzorčenja podatkov f_s višja od $13,4 \cdot f_0$.
