2026/502

13.4.2026

Samo izvirna besedila UN/ECE so pravno veljavna v skladu z mednarodnim javnim pravom. Status in datum začetka veljavnosti tega pravilnika je treba preveriti v najnovejši različici dokumenta UN/ECE TRANS/WP.29/343, ki je dostopen na:

https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations.

Pravilnik ZN št. 13-H – Enotne določbe o homologaciji osebnih avtomobilov v zvezi z zaviranjem [2026/502]

Vključuje vsa veljavna besedila do:
sprememb 02 – začetek veljavnosti: 12. junij 2025

VSEBINA

Pravilnik

1. Področje uporabe
2. Opredelitev pojmov
3. Vloga za podelitev homologacije
4. Homologacija
5. Specifikacije
6. Preizkusi
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 preizkuse, in homologacijskih organov
12. Prehodne določbe

Priloge

1 Sporočilo

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

2 Namestitev homologacijskih oznak

3 Preizkusi 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 preizkusa zaporedja blokiranja koles

Dodatek 2 – Postopek preizkusa navora koles

6 Zahteve v preizkusih 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 preizkušanja zavornih oblog na vztrajnostnem dinamometru

8 Posebne zahteve, ki jih je treba uporabiti za varnostne vidike sistemov za elektronsko upravljanje

Dodatek – Vzorec poročila o oceni iz Priloge 8

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;

1.2.3 homologacije sistemov elektronskega nadzora stabilnosti (ESC) in pomoči pri zaviranju (BAS) vozila.

1.2.4 vozil, ki niso opremljena z napravami za ročno upravljanje zavornega sistema, namenjenimi za uporabo med običajnim delovanjem.

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;

2.2.3 največja 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;

([1]) Ta pravilnik navaja alternativni sklop zahtev za vozila kategorije N_1, ki niso iste kot zahteve v Pravilniku ZN št. 13. Pogodbenice, ki uporabljajo Pravilnik ZN 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.6, odst. 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

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 sprostitev 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 napravi za shranjevanje električne energije (npr. akumulatorju, kondenzatorju itd.), in največjo količino električne energije, ki jo je mogoče shraniti v tej napravi;

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 ravnjo 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 „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;

2.25 „sistem za avtomatizirano vožnjo“ (Automated Driving System (ADS)) pomeni strojno in programsko opremo vozila, ki lahko skupaj trajno izvajata celotno dinamično vožnjo;

2.25.1 „dinamična vožnja“ (Dynamic Driving Task (DDT)) pomeni operativne in taktične funkcije v realnem času, ki so potrebne za upravljanje vozila;

2.26 „vrednost zahteve za zaviranje“ pomeni vrednost zahteve za zavorno silo enega kolesa ali osi, ki se aktivira električno;

2.27 „učinkovitost naprave za shranjevanje električne energije“ pomeni njeno sposobnost zagotavljanja moči (W) in količine energije (Wh), ko je popolnoma napolnjena;

2.28 „P_w“ (W) pomeni opozorilo o nizki moči oskrbe z električno energijo, kot se zahteva v odstavku 5.2.24.9 za električni prenosni zavorni sistem;

2.29 „vir energije“ pomeni napravo, ki proizvaja in zagotavlja energijo za zavorni sistem;

2.30 „naprava za shranjevanje električne energije“ pomeni napravo ali kombinacijo posameznih naprav, od katerih lahko vsaka shrani električni naboj in prenosnemu sistemu zavornega sistema zagotovi električno energijo. Naprave za shranjevanje električne energije, ki so povezane zaporedno in/ali vzporedno za oskrbo enega zavornega tokokroga, se v tem pravilniku štejejo za eno napravo za shranjevanje električne energije;

2.31 „učinek staranja“ je količinska opredelitev nepopravljive degradacije delovanja naprave za shranjevanje električne energije, na primer zaradi učinkov časa, uporabe in okoljske izpostavljenosti;

2.32 „naprava za oskrbo z električno energijo“ pomeni napravo (npr. akumulator, sistem REESS, generator, gorivno celico ali kombinacijo teh sestavnih delov), ki dovaja električno energijo napravam zavornega sistema za shranjevanje električne energije;

2.33 „sistem upravljanja z energijo“ pomeni električne naprave, ki jih uporablja električni prenosni zavorni sistem ali so del njega in ki spremlja kritične spremenljivke, ki vplivajo na delovanje in stanje naprav za shranjevanje električne energije (npr. napetost, temperatura, notranja upornost, učinek staranja, stanje napolnjenosti, poraba energije, cikli polnjenja itd.), ter ugotavlja dejansko zmogljivost naprav za izpolnjevanje zahtev glede delovanja iz tega pravilnika;

2.34 „električni prenosni zavorni sistem“ (ETBS) pomeni zavorni sistem, pri katerem sta delovna zavorna sila in prenosni sistem odvisna izključno od uporabe energije iz naprav za shranjevanje električne energije, pri čemer to uporabo upravlja voznik;

2.35 „pomožna oprema“ za namene tega pravilnika pomeni skupino sistemov, funkcij ali sestavnih delov, vključno s tistimi, ki so bistveni za delovanje vozila, ki se oskrbujejo z energijo iz istih zalog energije kot zavorni sistem;

2.36 „stanje naprave za shranjevanje električne energije“ pomeni njeno trenutno sposobnost zagotavljanja moči (W) in količine energije (Wh);

2.37 „referenčne zavorne sile“ pomenijo zavorne sile ene osi, ki se ustvarijo pri obsegu pnevmatike na napravi za preizkušanje zavor z valji glede na tlak v sprožilu zavore ali vrednost zahteve za zaviranje in se določijo pri homologaciji.

3. Vloga za podelitev homologacije

3.1 Vlogo za podelitev homologacije tipa vozila v zvezi z zaviranjem vloži proizvajalec vozila ali njegov ustrezno pooblaščeni zastopnik.

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. Navesti 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 mora predložiti tehnični službi, ki izvaja homologacijske preizkuse.

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 je predložil 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, navedenem 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 ([2]), 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.

4.5 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 namestitev homologacijskih oznak.

5. Specifikacije

5.1 Splošno

5.1.1 Zavorna oprema

5.1.1.1 Zavorna 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 Zavorna 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 z izpolnjevanjem tehničnih zahtev in upoštevanjem prehodnih določb Pravilnika ZN št. 10, in sicer z uporabo:

(a) sprememb 03 za vozila brez priklopnega sistema za napajanje sistema za shranjevanje energije z možnostjo ponovnega polnjenja (pogonski akumulatorji);

(b) sprememb 04 za vozila s priklopnim sistemom za napajanje sistema za shranjevanje energije z možnostjo ponovnega polnjenja (pogonski akumulatorji).

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.

([2]) Številčne oznake pogodbenic 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. 6, Priloga 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5.1.2 Funkcije zavorne opreme

Zavorna 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, vključno s tistimi, opredeljenimi v ločenem pravilniku, 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 vozila, opremljena s sistemi ali funkcijami, vključno s tistimi, opredeljenimi v ločenem pravilniku, 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 preizkušanjem 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 kolutov 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.

5.1.4.2.3 Pod statičnimi pogoji na kotalni preizkusni napravi ali napravi za preizkušanje zavor z valji mora biti mogoče ustvariti največje zavorne sile.

5.1.4.3 Podatki za zavorne sisteme

5.1.4.3.1 Podatki električnega prenosnega zavornega sistema za preizkus funkcionalnosti in učinkovitosti so navedeni na vozilu na vidnem mestu v neizbrisni obliki ali so prosto dostopni v drugi obliki (npr. priročnik, elektronska evidenca podatkov).

5.1.4.3.2 Pri vozilu na motorni pogon, opremljenem z električnim prenosnim zavornim sistemom, mora proizvajalec vozila ob homologaciji opisati postopek, s katerim se lahko preveri, ali delujejo naprave za zaznavanje, ki sprožijo opozorilne signale iz odstavkov 5.2.24.6, 5.2.24.7 in 5.2.24.9.

5.1.4.4 Referenčne zavorne sile

5.1.4.4.1 Referenčne zavorne sile za električni prenosni zavorni sistem se z uporabo valjastega preizkuševalnika zavor opredelijo v skladu z naslednjimi zahtevami.

5.1.4.4.1.1 Mogoče je oceniti razmerje med vrednostmi zahtev za zaviranje in izmerjeno zavorno silo na preizkusni valjastem preizkuševalniku zavor. Vrednosti zahtev za zaviranje morajo biti prikazane v vozilu in zlahka berljive z voznikovega sedeža med preizkusom na valjastem preizkuševalniku zavor (npr. z uporabo menijskega sistema, samodejne zahteve itd.). Proizvajalec vozila opiše, kako prikazati navedene vrednosti, in te informacije da na voljo v skladu z odstavkom 5.1.4.3.1.

5.1.4.4.1.2 Referenčne zavorne sile se določijo za vsako os za vrednost zahteve po zaviranju od nič do vrednosti, ki ustreza zavorni sili, ustvarjeni v pogojih tipa 0. Vlagatelj vloge za homologacijo navede te referenčne zavorne sile. Proizvajalec vozila mora te podatke dati na voljo v skladu z odstavkom 5.1.4.3.

5.1.4.4.1.3 Navesti je treba takšne referenčne zavorne sile, da lahko vozilo ustvari stopnjo zaviranja, ki je enakovredna stopnji iz Priloge 3 k temu pravilniku za ustrezno vozilo, kadar koli izmerjena zavorna sila na valju za vsako os, ne glede na obremenitev, ni manjša od referenčne zavorne sile za navedeno vrednost zahteve za zaviranje v navedenem razponu vrednosti zahteve za zaviranje ([3]).

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;

([3]) Za namene rednega tehničnega pregleda je morda treba prilagoditi najmanjše mejne vrednosti stopnje zaviranja, določene za celotno vozilo, da bodo izpolnjene nacionalne ali mednarodne zahteve med obratovanjem.

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 presegati predpisane najvišje 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 večja 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 ena sama naprava za oskrbo (vir energije ali naprava za oskrbo z električno energijo, kot je ustrezno) s tako energijo (hidravlična črpalka, zračni kompresor itd.), vendar mora biti način pogona naprave, ki zagotavlja to oskrbo, 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.

5.2.4.4 Vendar se kot alternativa določbam iz odstavkov 5.2.4.1 in 5.2.4.2 šteje, da so za električni prenosni zavorni sistem te zahteve izpolnjene, če so izpolnjene zahteve iz odstavka 5.2.4.4.1.

5.2.4.5 Po vsaki posamezni okvari prenosnega sistema mora biti po osmih polnih aktiviranjih upravljalnega elementa delovnega zavornega sistema pri deveti uporabi še vedno mogoče doseči vsaj učinek, ki je predpisan za pomožni zavorni sistem. Vsako polno aktiviranje je v skladu z odstavkom 1.2.3.3 dela B Priloge 4.

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 izravnajo z ustrezno spremembo razmerja stopnjevanja, če so izpolnjene zahteve ([4]) 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

po potrebi mora zaviranje samodejno delovati na vsa kolesa vozila, da se ob upoštevanju razpoložljivega oprijema pnevmatika/cesta zagotovi, da ostane stopnja zaviranja[3] povezana z voznikovo zahtevo za zaviranje.

([4]) Homologacijski organ, ki podeli homologacijo, ima pravico preveriti delovni zavorni sistem z dodatnimi preizkusnimi postopki na vozilu.

5.2.7.2 Navesti se mora kompenzacija, ki se kadar koli zagotovi za zagotovitev, da ostane stopnja zaviranja ([5]) vozila povezana z voznikovo zahtevo za zaviranje. Proizvajalec tehnični službi predloži opis kompenzacijskih funkcij, vključno z omejitvami delovanja, in strategijo, ki zagotavlja, da ta kompenzacija ne ogroža varnosti vozila, potnikov ali drugih udeležencev v prometu.

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 izravnava preseže naslednje omejitve:

5.2.8.1.1 Razlika v prečnem zavornem tlaku ali vrednost zahteve za zaviranje kolesa na kateri koli osi:

(a) 25 odstotkov višje vrednosti za pojemke vozila ≥ 2 m/s^2;

(b) vrednost, ki ustreza 25 odstotkom pri 2 m/s^2 za pojemke pod to stopnjo;

5.2.8.1.2 posamezna izravnalna vrednost na kateri koli osi:

(a) > 50 odstotkov nazivne vrednosti za pojemke vozila ≥ 2 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 večje od 10 km/h.

5.2.9 Napake v delovanju električnega prenosa krmiljenja ne smejo sprožiti aktiviranja zavor, ki je v nasprotju z namero voznika ali sistema za avtomatizirano vožnjo.

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 voznik s svojega sedeža ali z daljinskim upravljalnim elementom ali sistem za avtomatizirano vožnjo prek sistema, ki ga puščanje ne more aktivirati.

([5]) Homologacijski organ, ki podeli homologacijo, ima pravico preveriti delovni zavorni sistem z dodatnimi preizkusnimi postopki na vozilu. Ocena funkcije se zabeleži v poročilu o preizkusu.

Zgoraj navedeni daljinski upravljalni element mora biti del sistema, ki izpolnjuje tehnične zahteve krmilne funkcije s samodejnim nadzorom (ACSF) kategorije A, kot so določene v spremembah 02 ali poznejših spremembah Pravilnika ZN št. 79.

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 preizkusih, ki se opravijo skladno z odstavkom 1.5 Priloge 3 (preizkus 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 odprtin 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 nalivne 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 nalivnih odprtin posod s tekočino; proizvajalec lahko zagotovi dodatne informacije.

5.2.14 Opozorilna naprava

5.2.14.1 Vsako vozilo z delovno zavoro, ki se aktivira iz zaloge energije, mora imeti v primeru, ko predpisanega učinka pomožnega zaviranja ni mogoče doseči s tem zavornim sistemom brez uporabe shranjene energije, poleg morebitnega indikatorja razpoložljive energije (npr. manometra) opozorilno napravo, ki s svetlobnim ali, razen pri električnem prenosnem zavornem sistemu, zvočnim signalom opozori najpozneje takrat, ko se shranjena energija (ali stanje naprave za shranjevanje električne energije, kot je ustrezno) v katerem koli delu sistema zniža na raven, na kateri brez ponovnega polnjenja zaloge in ne glede na stanje obremenitve vozila velja naslednje:

(a) pri zavornih sistemih, ki niso električni prenosni zavorni sistem: po štirikratnem polnem aktiviranju je mogoče še petič aktivirati upravljalni element delovne zavore ter doseči predpisani učinek pomožnega zaviranja;

(b) pri električnih prenosnih zavornih sistemih: ni mogoče doseči predpisanega učinka delovne zavore ali pa je po štirikratnem polnem ([6]) aktiviranju mogoče še petič aktivirati upravljalni element delovne zavore ter doseči vsaj učinek pomožnega zaviranja, kar koli nastopi prej,

brez napak v prenosnem sistemu delovne zavore in z zavorami, nastavljenimi čim tesneje.

Ta opozorilna naprava mora biti neposredno in trajno priključena na tokokrog. Kot svetlobni opozorilni signal se mora uporabiti rdeči opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.1. Med delovanjem motorja ali zagonskim ciklom (npr. v primeru vozila, ki ga poganja električni motor) v običajnih delovnih pogojih in kadar v zavornem sistemu ni napak, kot je v primeru homologacijskih preizkusov za ta tip, opozorilna naprava ne sme oddajati nobenih signalov, razen v času, ki je potreben za polnjenje zalog energije po vsakem novem zagonu motorja/zagonskem ciklu, kot je ustrezno.

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 Poleg tega mora imeti opozorilna naprava pri vozilih, opremljenih z električnim prenosnim zavornim sistemom, zvočni signal, ki se aktivira najpozneje 60 sekund po aktiviranju rdečega opozorilnega signala iz odstavka 5.2.14.1(b) ali ob prvi uporabi upravljalnega elementa delovne zavore po aktiviranju navedenega rdečega opozorilnega signala, kar koli nastopi prej.

Šteje se, da vozila, ki za pogon potrebujejo energijo iz naprav za shranjevanje električne energije, izpolnjujejo to zahtevo, če se pretok energije do pogonskih motorjev ustavi, preden se količina energije v napravah za shranjevanje električne energije zmanjša na raven, pri kateri se aktivira rdeči opozorilni signal.

5.2.14.4 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.

5.2.14.5 Poleg tega mora imeti vsako vozilo z električnim prenosnim zavornim sistemom indikator učinka staranja na vsaki napravi za shranjevanje električne energije. Ta zahteva se ne uporablja za pogonski akumulator, ki ima tudi funkcijo naprave za shranjevanje električne energije (v smislu dela B Priloge 4).

([6]) Polno aktiviranje pomeni aktiviranje upravljalnega elementa v skladu z odstavkom 1.2.3.3 dela B Priloge 4 za 8,0 sekunde ali za čas T, kot je opisano v navedenem odstavku.

Indikatorji za naprave za shranjevanje električne energije si lahko delijo skupni prostor v skladu s Pravilnikom ZN št. 121. Ni nujno, da so trajno vidni, vendar morajo biti vozniku nemudoma vidni v odziv na ročno zahtevo, kadar koli je stikalo za vžig/zagon v položaju „on“ (vklopljeno).

Indikator mora prikazovati najmanj štiri različne ravni staranja nad ravnjo, pri kateri se priporoča vzdrževanje naprav za shranjevanje električne energije. Ta peta raven se prikaže, preden se aktivira opozorilni signal iz odstavka 5.2.24.6. Različne ravni nad tem prikazom so enakomerno porazdeljene glede na delovanje naprav za shranjevanje električne energije.

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/električni pomožni opremi se mora energija 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 (npr. v hranilniku, akumulatorju ali napravah za shranjevanje električne energije ([7])), 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 zavornega 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 zavornega 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 zavornega 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 z zmanjšanjem zahteve za pospeševanje in/ali prestavno ročico v nevtralnem položaju.

([7]) Razume se, da električni prenos krmiljenja v skladu z odstavkom 5.2.20 ni opremljen z napravo za shranjevanje električne energije v smislu tega pravilnika.

5.2.18.2 Vozila, opremljena z električnim regenerativnim zavornim sistemom kategorije B:

5.2.18.2.1 enega dela delovnega zavornega 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 uporabljeno prestavno razmerje ne sme negativno vplivati na delovni zavorni sistem;

5.2.18.2.4 če delovanje električnega sestavnega dela zavornega 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 z zmanjšanjem zahteve za pospeševanje in/ali prestavno ročico v nevtralnem položaju. Poleg tega uporaba upravljalnega elementa delovne zavore ne sme zmanjšati zgoraj navedenega zavornega učinka, ki se ustvari z zmanjšanjem zahteve za pospeševanje.

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 1 k Prilogi 3 k temu pravilniku ([8]).

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 ali sistem za avtomatizirano vožnjo premikati vozilo. Za doseganje ali pomoč pri doseganju zgoraj navedenega učinka se lahko uporabi ročni menjalnik ali avtomatski menjalnik (v položaju za parkiranje).

([8]) 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.

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 oziroma, v primeru električnih prenosnih zavornih sistemov, odstavka 5.2.24.12.

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 sprostitev preprečiti.

Vendar je parkirni zavorni sistem mogoče tudi sprostiti, kadar je to del delovanja sistema daljinskega upravljanja, ki izpolnjuje tehnične zahteve krmilne funkcije s samodejnim nadzorom (ACSF) kategorije A, kot so določene v spremembah 02 ali poznejših spremembah Pravilnika ZN št. 79.

5.2.20 Posebne dodatne zahteve za delovne zavorne sisteme z električnim prenosom krmiljenja, razen za električne prenosne zavorne sisteme:

5.2.20.1 Ko je parkirna zavora sproščena, mora delovni zavorni sistem izpolnjevati naslednje zahteve:

(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 preizkus 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 preizkus tipa 0 za učinek delovne zavore, kot je predpisano v odstavku 2.1 Priloge 3 k temu pravilniku, in 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 preizkus 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 ([9]), 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 preizkusom mora biti upravljalni element zaviranja polno aktiviran 20 sekund in po vsakem aktiviranju sproščen 5 sekund. Upoštevati je treba, da je med zgoraj navedenim preizkusom 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 ravnjo iz odstavka 5.2.20.5 tega pravilnika, tako da je nadaljnja poraba te zaloge preprečena. Skladnost je mogoče prikazati z izračunom ali praktičnim preizkusom. Ta odstavek ne velja za vozila, pri katerih je mogoče predpisane vrednosti pojemka doseči brez uporabe električne energije.

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.

([9]) Dokler se ne sprejmejo enotni preizkusni 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.

5.2.21 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.

5.2.21.1.3 Opozorilni signali, ki se zahtevajo v tem odstavku, uporabljajo simbol za okvaro zavornega sistema iz Pravilnika ZN št. 121.

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).

5.2.21.3.4 V primeru električnega prenosnega zavornega sistema, ki uporablja napravo (ali naprave) za shranjevanje električne energije, se zagotoviti, da se kljub vplivom okolja (npr. temperature) in staranja upošteva vrednost električnega učinka, pri katerem se aktivira opozorilni signal iz odstavkov 5.2.24.6 in 5.2.24.7. Proizvajalec mora tehnični službi zadovoljivo pokazati, kako se to dosega.

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 Zahteve za vozila, opremljena s sistemom za avtomatizirano vožnjo, sistemom samodejno krmiljenega zaviranja in/ali regenerativnim zavornim sistemom, ki ustvarja upočasnjevalno silo (ob sprostitvi stopalke za plin) ([10]).

Pojemek, ki ga zahteva sistem za avtomatizirano vožnjo, sistem samodejno krmiljenega zaviranja in/ali regenerativni zavorni sistem	
≤ 1,3 m/s²	> 1,3 m/s²
lahko se proizvede signal	mora se proizvesti signal

Ko je signal proizveden, ga je treba ohranjati, dokler je prisotna zahteva po pojemku. Vendar se signal lahko prekine v mirovanju ali kadar zahteva po pojemku pade pod 1,3 m/s² ali pod vrednost, pri kateri se je proizvedel signal, kar je nižje.

Treba je uporabiti ustrezen ukrep (npr. izklopna histereza, povprečenje, časovni zamik), da se preprečijo hitre spremembe signala, ki bi povzročile utripanje zavornih svetilk.

5.2.22.3 Aktiviranje dela delovnega zavornega sistema s „selektivnim zaviranjem“ ali funkcijami, katerih glavni namen ni zmanjšanje hitrosti vozila (npr. rahlo aktiviranje tornih zavor za čiščenje kolutov), ne sme proizvesti zgoraj navedenega signala ([11]).

5.2.22.4 Signal se ne sme proizvesti, če je razlog za upočasnjevanje zgolj naravni zavorni učinek motorja, zračni/kotalni upor in/ali naklon ceste.

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/s², 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 m/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.

([10]) V času homologacije skladnost s to zahtevo potrdi proizvajalec vozila.
([11]) Med „selektivnim zaviranjem“ se lahko funkcija spremeni v „samodejno krmiljeno zaviranje“.

5.2.24 Posebne dodatne zahteve za električne prenosne zavorne sisteme.

5.2.24.1 Če stanje naprav za shranjevanje električne energije ne zadostuje za zagotovitev učinka pomožnega zaviranja, kot je določeno v odstavku 2.2 Priloge 3 k tem pravilniku, z aktiviranjem upravljalnega elementa delovne zavore, se prepreči sprostitev parkirnega zavornega sistema.

5.2.24.2 Ko je parkirna zavora sproščena, mora delovni zavorni sistem:

(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 preizkus 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 preizkus 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 preizkus 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.

5.2.24.3 Pri napravi za shranjevanje električne energije, ki napaja samo električni prenos krmiljenja, mora biti po naslednjem preizkusnem postopku zagotovljeno polno območje krmiljenja delovnega zavornega sistema.

Ta preizkus se izvede z začetkom pri nazivni vrednosti ravni energije in napravo za shranjevanje električne energije, ki se ne napaja. Pri delujočem prenosu krmiljenja se upravljalni element zavore pusti sproščen vsaj 20 minut, preden se upravljalni element delovne zavore 20-krat polno aktivira in med vsakim aktiviranjem sprosti za 5,0 sekunde.

Ta zahteva ne pomeni odstopanja od zahtev iz odstavka 1 dela B Priloge 4.

V izogib aktiviranju rdečega opozorilnega signala zaradi prekomerne porabe električne energije prenosa električne energije se lahko ta prenos izklopi.

5.2.24.4 Če naprave za shranjevanje električne energije zagotavljajo električni prenos krmiljenja in prenos električne energije, se uporabljajo zahteve iz odstavka 1.2.1 dela B Priloge 4.

5.2.24.5 Kot alternativo zahtevam iz odstavka 1.2 dela B Priloge 4 lahko naprave za shranjevanje električne energije, ki napajajo samo električni prenos krmiljenja zavornega sistema, izpolnjujejo naslednjo zahtevo.

Če električna energija v napravi za shranjevanje električne energije pade na vrednost, ki vpliva na delovanje ali delovanje prenosa krmiljenja, se električna energija, potrebna za pravilno delovanje prenosa krmiljenja, zagotovi neposredno iz naprave za oskrbo z električno energijo. Upoštevati je treba, da na napravi za oskrbo z električno energijo ni napake ali okvare.

Ta alternativna oskrba z električno energijo se zagotovi samodejno najpozneje ob aktiviranju upravljalnega elementa. Proizvajalec vozila tehnično službo obvesti o vrednosti električne energije, pri kateri je potrebna ta alternativna oskrba, prehod pa se preveri ob homologaciji.

Poleg tega mora biti voznik opozorjen na ta pogoj z uporabo rdečega opozorilnega signala iz odstavka 5.2.21.1.1.

5.2.24.6 Opozorilni signal se prikaže najpozneje takrat, ko je učinek staranja na naprave za shranjevanje električne energije tak, da njihovo delovanje ne zadostuje za izpolnitev zahtev iz odstavka 1.2.1 dela B Priloge 4. Uporabi se rumeni opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.2.

5.2.24.7 Opozorilni signal se prikaže najpozneje takrat, ko stanje naprav za shranjevanje električne energije dlje kot 60 sekund ne zadostuje za doseganje predpisanega zavornega učinka iz odstavka 1.2.1 dela B Priloge 4. Uporabi se rumeni opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.2.

5.2.24.8 Za naprave za shranjevanje električne energije za prenos se vzpostavi sistem upravljanja z energijo.

5.2.24.8.1 Sistem upravljanja z energijo mora biti zmožen stalno ocenjevati naprave za shranjevanje električne energije in ugotavljati, ali lahko prenosnemu sistemu zavore zagotovijo potrebno moč za izpolnjevanje zahtev glede delovanja iz tega pravilnika, ter po potrebi aktivirati opozorilne signale, ki jih zahteva ta pravilnik.

Če ocena v času, ko se stikalo za vžig/zagon premakne v položaj „on“ (vklopljeno), ni končana, se aktivira rdeči opozorilni signal, ki ostane aktiven, dokler ni potrjeno varno stanje električnega prenosnega zavornega sistema. Lahko se uporabi rdeči opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.1. Ta zahteva velja tudi po vzdrževanju naprave za shranjevanje električne energije in/ali sistema upravljanja z energijo (npr. po zamenjavi/začasnem odklopu naprave za shranjevanje električne energije ali zamenjavi samega sistema upravljanja z energijo).

Metodo, s katero sistem upravljanja z energijo določa varno stanje, tudi po vzdrževanju, opiše proizvajalec ob homologaciji. Tehnična služba mora zadovoljivo dokazati skladnost s temi zahtevami, vključno z oceno v skladu s Prilogo 8.

5.2.24.8.2 Dokazati je treba, da sistem upravljanja z energijo natančno opredeljuje pogoj za aktiviranje opozorilnih signalov, ki jih zahteva ta pravilnik.

Tehnična služba upošteva vpliv posameznih spremenljivk, ki jih uporablja sistem upravljanja z energijo, na delovanje in stanje naprav za shranjevanje električne energije.

Tehnična služba preveri, ali je točnost sistema upravljanja z energijo zagotovljena v vseh pogojih delovanja (npr. različnih okoljskih pogojih), ki jih je mogoče razumno predvideti, in sicer s pregledom dokumentacije, ki jo predloži proizvajalec, in preizkušanjem sistema upravljanja z energijo v različnih pogojih (npr. pri različnih temperaturah).

5.2.24.8.3 V okviru ocenjevanja, opisanega v odstavku 5.2.24.8.2, proizvajalec kot del dokumentacije, ki se zahteva v skladu z odstavkom 3 Priloge 8, zagotovi naslednje informacije:

(a) v zvezi s sistemom upravljanja z energijo:

(i) podroben pregled sistema upravljanja z energijo, ki pojasnjuje njegovo arhitekturo, sestavne dele in funkcionalnost;

(ii) opis, kako sistem nadzira naprave za shranjevanje električne energije;

(iii) zadostne informacije o strategiji sistema upravljanja z energijo za ponazoritev algoritmov in logike, ki se uporabljajo za oceno stanja in delovanja naprav za shranjevanje električne energije;

(iv) seznam vseh vhodnih spremenljivk, ki jih sistem upravljanja z energijo upošteva pri ocenjevanju stanja in delovanja naprav za shranjevanje električne energije;

(v) analizo občutljivosti, ki kaže, kako vsaka od navedenih spremenljivk vpliva na zmožnost sistema upravljanja z energijo, da natančno opredeli, kdaj se aktivira opozorilni signal;

(b) v zvezi z ustreznim preizkusom za preverjanje:

(i) pragove ali merila, ki sprožijo opozorilne signale iz odstavkov 5.2.21.1.1 in 5.2.21.1.2;

(ii) rezultate preizkusov za preverjanje za oceno točnosti sistema upravljanja z energijo;

(iii) podatke o različnih pogojih delovanja, kot sta temperatura ali staranje akumulatorja;

(iv) opis mejnih pogojev, ki bi lahko vplivali na točnost sistema upravljanja z energijo (npr. temperatura, značilnosti staranja);

(v) v skladu z odstavkom 3.4.4 Priloge 8 opis strategije v primeru okvare sistema upravljanja z energijo ali vhodnega kanala v sistem upravljanja z energijo, kadar je to pomembno za zaviranje;

(vi) kadar je ustrezno, postopke za posodobitev sistema upravljanja z energijo in zagotavljanje njegovega stalnega vzdrževanja;

(vii) ustrezne preizkusne postopke, ki jih je treba upoštevati pri izvajanju ustreznih preizkusov za preverjanje za oceno skladnosti z odstavkom 5.2.24.6 in odstavkom 5.2.24.7.

5.2.24.8.4 V primeru okvare sistema upravljanja z energijo ali vhodnega kanala sistema upravljanja z energijo, ki preprečuje oceno stanja naprav za shranjevanje energije, se rdeči vizualni opozorilni signal, ki ga spremlja zvočni signal, aktivira ob zaznavi okvare (tj. prvič med delovanjem in nato pri vsakem zagonu). Zvočni signal je lahko začasen, vidni signal pa mora ostati aktiven, dokler okvara ni odpravljena. Za vizualno opozorilo se lahko uporabi rdeči opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.1. Če proizvajalčeva strategija za primer okvare vpliva na zaviranje, je treba podrobnosti navesti v dokumentaciji iz odstavka 5.2.24.8.3.

Če sistem upravljanja z energijo še vedno lahko oceni stanje naprav za shranjevanje električne energije, zadostuje uporaba samo rumenega opozorilnega signala iz odstavka 5.2.21.1.2, tudi v primeru opisane okvare.

5.2.24.9 Če naprava za oskrbo z električno energijo ne more zagotoviti oskrbe, ki jo zahteva električni prenos, se opozorilo o nizki moči oskrbe z električno energijo (P_w) za voznika aktivira najpozneje v 5,0 sekunde po pojavitvi/zaznavi. Uporabi se lahko rumeni opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.2.

Proizvajalec vozila tehnični službi opiše delovanje sistema, ki sproži opozorilo P_w, kot del dokumentacije, zahtevane v Prilogi 8 k temu pravilniku.

5.2.24.10 Če se pomožna oprema dovaja iz istih naprav za shranjevanje električne energije kot zavorni sistem in v primeru okvare naprave za oskrbo z električno energijo (vključno z virom energije, če je vgrajen), ki zagotavlja energijo tem napravam za shranjevanje električne energije:

— se pomožna oprema izklopi in/ali

— se vozilo samodejno ustavi,

preden se doseže kritična vrednost iz odstavka 5.2.14.1(b) tega pravilnika.

V nobenem primeru to ne vpliva na delovanje pomožne opreme, ki je potrebno za izpolnjevanje zahtev glede delovanja iz drugega pravilnika ZN, povezanega z varnostjo.

Če vozilo ni opremljeno z vgrajeno napravo za oskrbo z električno energijo (npr. električno vozilo s pogonskim akumulatorjem, ki ima funkcijo naprave za shranjevanje energije), se ukrep iz tega odstavka uporabi tudi pred dosego kritične vrednosti iz odstavka 5.2.14.1(b) tega pravilnika ali po okvari, ki bi pogonskemu akumulatorju preprečila, da zavornemu sistemu zagotavlja moč.

5.2.24.11 Rdeči opozorilni signal iz odstavka 5.2.21.1.1 se aktivira, ko najmanj dva neodvisna tokokroga delovne zavore, od katerih vsak dosega predpisani učinek pomožnega zaviranja, ne zagotavljata več učinka delovne zavore.

5.2.24.12 Naprava za oskrbo z električno energijo mora zagotavljati, da stanje naprav za shranjevanje električne energije ostane zadostno za doseganje predpisanega učinka delovne zavore.

Poleg tega, če ista naprava (vključno z virom energije, če je vgrajen) oskrbuje tako pomožno opremo kot zavorni sistem, mora biti zgornja zahteva izpolnjena tudi, ko deluje vsa pomožna oprema. Kadar dve ali več pomožnih naprav ne more delovati hkrati (npr. klimatski sistem ne more hkrati zagotavljati ogrevanja in hlajenja), se pri ocenjevanju upošteva le sistem, funkcija ali sestavni del, ki porabi največ energije. Proizvajalec navede skupno zahtevo pomožne opreme po električni energiji in predloži dokaze, ki upravičujejo izključitev kakršne koli pomožne opreme.

To se oceni v skladu z zahtevami iz oddelka 2 dela B Priloge 4 k temu pravilniku.

Pri vozilu, ki ga poganja motor z notranjim zgorevanjem in ima gnan vir električne energije (npr. alternator) za vzdrževanje oskrbe z električno energijo, se skladnost s tem odstavkom lahko oceni z motorjem, ki deluje z vrtilno frekvenco, ki ne presega 80 % največje vrtilne frekvence.

5.2.24.13 Na okvaro v električnem prenosu ([12]), 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 oziroma 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.

5.2.24.14 Posamezna začasna okvara (< 40 ms) električnega prenosa upravljanja (npr. neuspešen prenos signala ali podatkovna napaka), razen oskrbe z energijo, ne sme znatno vplivati na zavorni učinek delovne zavore.

5.2.24.15 Če se pomožna oprema oskrbuje z energijo iz električnega prenosa, morajo biti izpolnjene naslednje zahteve.

5.2.24.15.1 V primeru okvare vira energije ali naprave za oskrbo z električno energijo med vožnjo mora energija v napravah za shranjevanje električne energije zadoščati za izpolnjevanje zahtev glede zavornega učinka iz odstavka 5.2.14.1(b).

([12]) Dokler se ne sprejmejo enotni preizkusni postopki, mora proizvajalec tehnični službi predložiti analizo možnih okvar električnega prenosa in vpliva teh okvar na delovanje. O teh informacijah se dogovorita tehnična služba in proizvajalec vozila.

Če ima navedena naprava za oskrbo z električno energijo tudi vlogo naprave za shranjevanje električne energije za en tokokrog prenosa, njena okvara ne sme vplivati na zmožnost naprave za shranjevanje električne energije drugega tokokroga, da zagotovi potrebno moč za doseganje predpisanega učinka pomožnega zaviranja.

5.2.24.15.2 V primeru okvare vira energije ali naprave za oskrbo z električno energijo, ko vozilo miruje in je uporabljen parkirni zavorni sistem, mora biti v napravi za shranjevanje električne energije dovolj energije za aktiviranje luči, tudi če so aktivirane zavore.

5.2.24.16 Funkcija v sili pri nizki ravni energije

5.2.24.16.1 V 60 sekundah po aktiviranju zvočnega opozorilnega signala, ki se zahteva v odstavku 5.2.1.14.1.2, se mora sprožiti samodejna funkcija za postopno zmanjševanje hitrosti vozila tako, da to vozilo ne more preseči 20 km/h. Po zaustavitvi vozila se prepreči njegovo premikanje in na voljo mora biti dovolj električne moči, da se lahko aktivira parkirna zavora.

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 ZN št. 64.

5.3 Posebne določbe za vozila, opremljena s sistemom za avtomatizirano vožnjo

Zavorni sistem katerega koli vozila, opremljenega s sistemom za avtomatizirano vožnjo (ADS), razen sistema za samodejno ohranjanje voznega pasu, kot je opredeljen v Pravilniku ZN št. 157, izpolnjuje zahteve v nadaljevanju.

5.3.1 Sistem ADS lahko upravlja zavorni sistem vozila, če je zasnovan tako, da je skladen z ustreznimi nacionalnimi in/ali mednarodnimi tehničnimi predpisi in ustrezno nacionalno zakonodajo, ki ureja delovanje, ter če je s tehničnimi sredstvi njegovo aktiviranje omejeno na jurisdikcije, v katerih se ti uporabljajo. Proizvajalec skladnost s to zahtevo razglasi ob vložitvi vloge za podelitev homologacije.

5.3.2 Skladnost z veljavnimi zahtevami glede delovanja iz tega pravilnika ZN, ko je sistem ADS aktiven, se dokaže v skladu s Prilogo 8.

5.3.2.1 Za povezave za prenos med sistemom ADS in zavornim sistemom (razen samega sistema ADS) veljajo zahteve iz Priloge 8.

5.3.3 Med delovanjem sistema ADS se zaznane napake, kot so določene v tem pravilniku ZN, prenesejo v sistem ADS.

6. Preizkusi

Preizkusi 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 homologiral 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 preizkusov, 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 1 k Sporazumu (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), ob upoštevanju naslednjih zahtev:

8.1 vozilo, homologirano v skladu s tem pravilnikom, se izdela tako, da je skladno s homologiranim tipom ter 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, o tem obvesti 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 preizkuse, in homologacijskih organov

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

12. Prehodne določbe

12.1 Splošno

12.1.1 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, lahko podelijo homologacije v skladu s katerimi koli prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

12.1.2 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, še naprej podeljujejo razširitve obstoječih homologacij v skladu s katerimi koli prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

12.2 Prehodne določbe za spremembe 01

12.2.1 Od 1. septembra 2018 nobena pogodbenica, ki uporablja ta pravilnik, ne sme zavrniti podelitve ali priznanja homologacij v skladu s tem pravilnikom, kot je bil spremenjen s spremembami 01.

12.2.2 Tudi po 1. septembru 2018 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, še naprej priznavajo homologacije, podeljene v skladu s spremembami 00 tega pravilnika.

Vendar pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, za namene nacionalne ali regionalne homologacije niso zavezane priznati homologacij v skladu s spremembami 00 tega pravilnika za tipe vozil, ki niso opremljeni s funkcijo stabilnosti vozila (kot je opredeljena v Pravilniku ZN št. 13) ali ESC in BAS.

12.2.3 Od 1. septembra 2018 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, podelijo homologacije samo, če tip vozila v postopku homologacije izpolnjuje zahteve iz tega pravilnika, kot je bil spremenjen s spremembami 01.

12.2.4 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, ne smejo zavrniti razširitev homologacij za obstoječe tipe, opremljene s funkcijo stabilnosti vozila (kot je opredeljena v Pravilniku ZN št. 13) ali ESC in BAS ali ne, ki so bile podeljene na podlagi določb, veljavnih v času prvotne homologacije.

12.3 Prehodne določbe za spremembe 02

12.3.1 Od uradnega datuma začetka veljavnosti sprememb 02 nobena pogodbenica, ki uporablja ta pravilnik, ne sme zavrniti podelitve ali priznanja homologacij v skladu s tem pravilnikom, kot je bil spremenjen s spremembami 02.

12.3.2 Od uradnega datuma začetka veljavnosti sprememb 02 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, homologacijo za vozilo, opremljeno z električnim prenosnim zavornim sistemom, podelijo le, če tip vozila v postopku homologacije izpolnjuje zahteve tega pravilnika, kot je bil spremenjen s spremembami 02.

12.3.3 Od 1. septembra 2028 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, niso zavezane, da priznajo homologacije v skladu s prejšnjimi spremembami za tip vozila z zavornim sistemom z elektronskim sistemom za upravljanje, ki so bile prvič izdane po 1. septembru 2028.

12.3.4 Od 1. septembra 2030 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, niso zavezane, da priznajo homologacije, izdane v skladu s prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

12.3.5 Ne glede na odstavek 12.3.4 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, še naprej priznavajo homologacije, izdane v skladu s prejšnjimi spremembami tega pravilnika, za vozila, ki jih ne zadevajo spremembe, uvedene s spremembami 02.

12.3.6 Ne glede na zgoraj navedene prehodne določbe pogodbenice, ki začnejo uporabljati ta pravilnik po datumu začetka veljavnosti najnovejših sprememb, niso zavezane, da priznajo homologacije, ki so bile podeljene v skladu s katerimi koli prejšnjimi spremembami tega pravilnika / so zavezane priznati samo homologacijo, podeljeno v skladu s spremembami 02.

PRILOGA 1

Sporočilo (*)

(Največji format: A4 (210 × 297 mm))



Izdal: naziv homologacijskega organa:
……
……
……

o ([2]): podeljeni homologaciji
razširjeni homologaciji
zavrnjeni 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, preizkušene po vseh ustreznih določilih Priloge 3 ……

7.1.2 Alternativne zavorne obloge, preizkušene v skladu s Prilogo 7 ……

(*) Na zahtevo vložnikov vlog za podelitev homologacije v skladu s Pravilnikom ZN 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 ZN št. 90.

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

([2]) Neustrezno črtati.

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 ZN št. 64:

..... da/ne ([2])

13. Največja konstrukcijsko določena hitrost .....

14. Kratek opis zavorne opreme .....

14.1 Vozilo je opremljeno s sistemom ADS: .....da/ne

15. Masa vozila pri preizkusu:

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

16. Rezultat preizkusa:

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

16.1 Preizkusi tipa 0: .....

Pri odklopljenem motorju .....

Delovno zaviranje (obremenjeno vozilo) .....

Delovno zaviranje (neobremenjeno vozilo) .....

Pomožno zaviranje (obremenjeno vozilo) .....

Pomožno zaviranje (neobremenjeno vozilo) .....

16.2 Preizkusi 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 Preizkusi tipa I: .....

Predhodna zaviranja (da se določi sila na stopalki) .....

Zavorni učinek pri zaviranju s segretimi zavorami (1. ustavljanje) .....

Zavorni učinek pri zaviranju s segretimi zavorami (2. ustavljanje) .....

Učinek ponovne vzpostavitve zavornega učinka .....

16.4 Učinek dinamične parkirne zavore .....

17. Rezultat preizkusov 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. Dodatne informacije v primeru vozila na motorni pogon, opremljenega z električnim prenosnim zavornim sistemom.

20.1 Vozilo je/ni ([2]) opremljeno z električnim prenosnim zavornim sistemom.

21. V skladu s Prilogo 8 je bila predložena ustrezna dokumentacija o naslednjih sistemih: da/ne/ni relevantno ([2])

22. Vozilo predloženo v homologacijo dne .....

23. Tehnična služba, pristojna za izvajanje homologacijskih preizkusov .....

24. Datum poročila, ki ga je izdala navedena služba .....

25. Številka poročila, ki ga je izdala navedena služba .....

26. Homologacija podeljena/zavrnjena/razširjena/preklicana ([2])

27. Mesto homologacijske oznake na vozilu .....

28. Kraj .....

29. Datum .....

30. Podpis .....

31. Povzetek iz odstavka 4.3 tega pravilnika je priložen temu sporočilu.

PRILOGA 1 – Dodatek

Seznam podatkov o vozilu za homologacije v skladu s Pravilnikom ZN 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 ZN 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, kolutov in bobnov

2.1 Zavorne obloge

2.1.1 Zavorne obloge, preizkušene po vseh ustreznih določilih Priloge 3 .....

2.1.2 Alternativne zavorne obloge, preizkušene v skladu s Prilogo 7 .....

2.2 Zavorni koluti in bobni

2.2.1 Identifikacijska oznaka zavornih kolutov, 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. Največja 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 .....

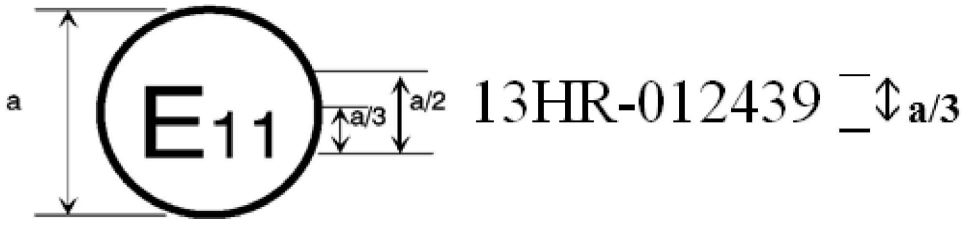
13. Tip in velikost ojačevalnika zavorne sile .....

PRILOGA 2

Namestitev homologacijskih oznak

Vzorec A

(glej odstavek 4.4 tega pravilnika)

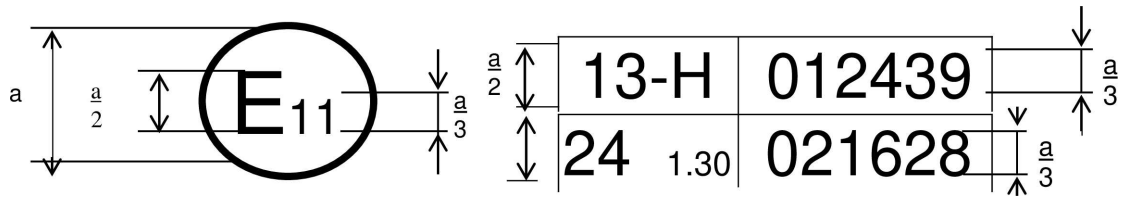


a = najmanj 8 mm

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 ZN št. 13-H pod homologacijsko številko 012439. Prvi dve števki homologacijske številke pomenita, da je bila homologacija podeljena v skladu z zahtevami iz sprememb 01 Pravilnika ZN št. 13-H.

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 ZN št. 13-H in 24 ([1]). (V primeru slednjega pravilnika je korigiran absorpcijski koeficient 1,30 m^{-1}.) Homologacijski številki pomenita, da je v času podelitve zadevnih homologacij Pravilnik ZN št. 13-H vključeval spremembe 01, Pravilnik ZN št. 24 pa je vključeval spremembe 02.

([1]) Ta številka je navedena le kot primer.

PRILOGA 3

Preizkusi zaviranja in učinek zavornih sistemov

1. Preizkusi 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 preizkusom.

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 manjša od 98 odstotkov hitrosti, predpisane za zadevni preizkus.

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 preizkus. 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 preizkusih 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 preizkusa, in navedena v poročilu o preizkusu;

1.2.2 preizkus se mora izvajati pri hitrostih, predpisanih za vsak tip preizkusa; če je največja konstrukcijsko določena hitrost vozila manjša od hitrosti, predpisane za preizkus, se mora preizkus izvajati pri največji hitrosti vozila;

1.2.3 sila, ki deluje na upravljalni element zavor, da bi se dosegel predpisani učinek, med preizkusi 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 preizkusi se morajo izvajati v brezvetrju, da veter ne bi vplival na rezultate;

1.2.6 na začetku preizkusov 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 preizkusi 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 preizkusi 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 največje 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 sprostitev stopalke za plin, ne smejo vplivati na obnašanje vozila v pogojih iz odstavka 1.2.9;

1.2.10 pri preizkusih 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 Stanje zaloge energije med preizkusi iz Priloge 3:

(a) Pri vozilih z električnimi delovnimi zavorami, ki se napajajo iz pogonskih akumulatorjev (ali pomožnega akumulatorja), ki energijo prejemajo le iz neodvisnega zunanjega sistema polnjenja, povprečno stanje polnjenja teh akumulatorjev med preizkušanjem 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.

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

(b) Pri vozilu z električnim prenosnim zavornim sistemom in brez simulirane okvare mora biti stanje naprav za shranjevanje električne energije nad ravnjo iz odstavka 5.2.14.1(b).

1.3 Obnašanje vozila med zaviranjem

1.3.1 Pri preizkusih zaviranja, zlasti pri veliki 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]).

1.4 Preizkus tipa 0 (navaden preizkus 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]) Proizvajalec mora tehnični službi predložiti sklop zavornih krivulj, dovoljenih v okviru strategije samodejnega upravljanja. Tehnična služba lahko te krivulje preveri.

1.4.1.2 Preizkus 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 preizkus je treba ponoviti pri neobremenjenem vozilu; poleg voznika lahko na sprednjem sedežu sedi tudi oseba, odgovorna za beleženje rezultatov preizkusa;

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 preizkusi tipa 0;

kategorija B: prispevek električnega regenerativnega zavornega sistema k ustvarjeni zavorni sili ne sme presegati 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,

(b) na ravni, ki ni nižja od 95 odstotkov ravni napolnjenosti, kadar proizvajalec ni predložil posebnega priporočila,

(c) na najvišji ravni, ki izhaja iz naprave za samodejno polnjenje na vozilu, ali

(d) ne glede na stanje polnjenja akumulatorjev, kadar se preizkusi opravijo brez sestavnega dela regenerativnega zaviranja;

1.4.1.2.4 mejne vrednosti, ki so predpisane za najmanjši učinek, tako za preizkuse z neobremenjenim vozilom kot tudi za preizkuse 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 parametrov;

1.4.1.2.5 cesta mora biti ravna; če ni določeno drugače, vsak preizkus lahko vključuje do šest ustavljanj, vključno z ustavljanji, ki so potrebna za seznanitev.

1.4.2 Preizkus tipa 0 pri odklopljenem motorju, delovno zaviranje v skladu z odstavkom 2.1.1(A) te priloge

Preizkus 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 Preizkus tipa 0 pri vklopljenem motorju, delovno zaviranje v skladu z odstavkom 2.1.1(B) te priloge

1.4.3.1 Preizkus se mora izvajati pri vklopljenem motorju pri hitrosti, predpisani v odstavku 2.1.1(B) te priloge. Doseči je treba najmanjši predpisani učinek. Ta preizkus se ne izvaja, če je največja 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 največja hitrost vozila presega 200 km/h, pa mora biti preizkusna hitrost 160 km/h.

1.5 Preizkus tipa I (preizkus pojemanja zavornega učinka in ponovne vzpostavitve zavornega učinka)

1.5.1 Postopek segrevanja

1.5.1.1 Delovne zavore vseh vozil je treba preizkusiti 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 % $v_{max} \leq 120$	0,5 v_1	45	15

pri čemer je:

v_1 = začetna hitrost ob začetku zaviranja,

v_2 = hitrost ob koncu zaviranja,

v_{max} = največja 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 preizkusih 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 preizkusa, 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 preizkusi 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 preizkusa 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.

1.5.1.7.1 Pri vozilih, ki so opremljena s hidravličnimi kolutnimi zavorami ali elektronsko krmiljenimi nastavitvenimi mehanizmi, se zahteve glede nastavljanja ne štejejo za potrebne.

1.5.2 Zavorni učinek pri zaviranju s segretimi zavorami

1.5.2.1 Ob koncu preizkusa tipa I (preizkusa, opisanega v odstavku 1.5.1) je treba zavorni učinek pri zaviranju s segretimi zavorami delovnega zavornega sistema izmeriti pod enakimi pogoji (in zlasti pri uporabi nespremenjene sile za aktiviranje upravljalnega elementa, ki ni večja kot dejansko uporabljena povprečna sila ali vrednost zahteve za zaviranje) kot za preizkus tipa 0 pri odklopljenem motorju (temperaturni pogoji so lahko različni).

Kakršen koli sistem ali funkcija, ki zagotavlja nadomestilo za izgubo zavorne zmogljivosti zaradi segrevanja, med tem preizkusom ne deluje.

1.5.2.2 Ta zavorni učinek pri zaviranju s segretimi zavorami ne sme biti manjši od 75 % ([2]) predpisanega zavornega učinka in od 60 % vrednosti, zabeležene pri preizkusu 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 preizkus zavornega učinka pri zaviranju s segretimi zavorami izvesti pri največji 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 preizkus 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 preizkusom zavornega učinka pri zaviranju s segretimi zavorami.

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

Preizkusi 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 preizkus zavornega učinka pri zaviranju s segretimi zavorami, pri katerem se uporabi sila za aktiviranje upravljalnega elementa, ki ne presega sile, določene v odstavku 2 te priloge. Rezultati obeh preizkusov morajo biti navedeni v poročilu.

1.5.3 Postopek ponovne vzpostavitve zavornega učinka

Takoj po koncu preizkusa zavornega učinka pri zaviranju s segretimi zavorami je treba vozilo s hitrostjo 50 km/h pri vklopljenem motorju štirikrat ustaviti pri povprečnem pojemku 3 m/s^2. 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. V tem primeru se za dokončanje postopka ponovne vzpostavitve zavornega učinka opravi nadaljnja obnova zavornih oblog.

Postopki se lahko opravijo brez sestavnega dela regenerativnega zaviranja.

([2]) To ustreza zavorni razdalji 0,1 v + 0,0080 v^2 in povprečnemu polnemu pojemku 4,82 m/s^2.

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 preizkus 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 preizkusu tipa 0.

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

1.5.4.1 Pri vozilih, opremljenih z električnim regenerativnim zavornim sistemom kategorije B, se preizkus 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 preizkus tipa 0 pri enaki hitrosti in brez prispevka električnega regenerativnega zaviranja kot v preizkusu ponovne vzpostavitve zavornega učinka z odklopljenimi motorji, rezultati teh preizkusov 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 preizkusa tipa 0.

2. Učinek zavornih sistemov

2.1 Delovni zavorni sistem

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

(A)	Preizkus tipa 0 pri odklopljenem motorju	v s ≤ d_m ≥	100 km/h 0,1 v + 0,0060 v^2 (m) 6,43 m/s^2
(B)	Preizkus tipa 0 pri odklopljenem motorju	v s ≤ d_m ≥	80 % v_{max} ≤ 160 km/h 0,1 v + 0,0067 v^2 (m) 5,76 m/s^2
		f	6,5–50 daN

pri čemer je:

v = preizkusna 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_{max} = največja hitrost vozila v km/h.

2.1.2 Pri motornem vozilu, ki lahko vleče nezaviran priklopnik, najmanjši učinek skupine vozil iz preizkusa tipa 0 ne sme biti manjši od 5,4 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 preizkusom tipa 0 z odklopljenim motorjem, in sicer z naslednjo formulo (praktični preizkusi s priključenim nezaviranim priklopnikom niso potrebni):

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

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 preizkusom 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 preizkusiti s preizkusom 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 Preizkus 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 preizkus tipa 0 izvesti pri odklopljenem motorju in začetni preizkusni 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 m/s^2. Preizkus 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;

3.1.3 pri vozilih, ki so opremljena z električnim prenosnim zavornim sistemom, se šteje, da so zahteve iz odstavka 3.1.1 izpolnjene, če pri hitrem zaviranju v sili pojemek vozila v najbolj neugodni zavori doseže raven, ki ustreza predpisanemu učinku, v 0,6 sekunde.

PRILOGA 3 – 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 preizkusov 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 preizkusa.

1.4 Da bi se poustvarila raven stanja polnjenja akumulatorjev za primerjalne preizkuse, kot so preizkusi 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. Preizkusi, 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)

A. 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 zaviranji.

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 Preizkuse je treba izvajati v skladu z naslednjimi zahtevami:

1.2.2.1 preizkus 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 preizkuse 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.

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

2. Zmogljivost hidravličnih virov energije

2.1 Viri energije morajo izpolnjevati zahteve, ki so določene v naslednjih odstavkih:

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 preizkusi 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 preizkusom 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.

B. Električni prenosni zavorni sistem

1. Delovanje naprav za shranjevanje električne energije

1.1. Splošno

1.1.1 Vozila, opremljena z električnim prenosnim zavornim sistemom, morajo biti opremljena z napravami za shranjevanje električne energije, ki izpolnjujejo zahteve iz odstavka 1.2 te priloge (del B).

1.1.2 Naprave za shranjevanje električne energije, ki napajajo samo prenos krmiljenja zavornega sistema, lahko alternativno izpolnjujejo zahteve iz odstavka 5.2.24.7 tega pravilnika.

1.1.3 Naprave za shranjevanje električne energije različnih zavornih tokokrogov mora biti enostavno prepoznati.

1.2 Vozila, opremljena z električnim prenosnim zavornim sistemom s shranjeno energijo, morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

1.2.1 Učinek naprav za shranjevanje električne energije mora biti tak, da so po osmih polnih aktiviranjih upravljalnega elementa delovnega zavornega sistema (kot je opisano v odstavku 1.2.3.3) (pri devetem zaviranju) izpolnjene najmanj zahteve za pomožno zaviranje. Poleg tega mora biti vsaj ob prvem aktiviranju mogoče doseči predpisani učinek delovnega zavornega sistema.

1.2.2 Preizkuse je treba izvajati v skladu z naslednjimi zahtevami:

1.2.2.1 Ob začetku preizkusa mora biti stanje naprav za shranjevanje električne energije v vsakem zavornem tokokrogu takšno, da je izpolnjen pogoj, potreben za prikaz rumenega opozorilnega signala iz odstavka 5.2.24.7. Poleg tega stanje ne sme biti višje od vrednosti, ki jo lahko zagotovi naprava za shranjevanje električne energije, katere delovanje se je poslabšalo do take mere, da se prikaže opozorilo iz odstavka 5.2.24.6.

Če ima pogonski akumulator tudi funkcijo naprave za shranjevanje energije (v smislu te priloge), je lahko njegovo stanje na začetku preizkusa takšno, da ne more več napajati pogonskih motorjev. Ta pogoj je lahko rezultat nezadostne dejanske zmogljivosti pogonskega akumulatorja ali strategije upravljanja vozila, ki prekine oskrbo pogonskih motorjev z energijo.

1.2.3 Naprave za shranjevanje električne energije med preizkusom ne smejo biti oskrbovane z dodatno energijo.

1.2.3.1 O postopku priprave naprav za shranjevanje električne energije za ta preizkus se dogovorita proizvajalec in tehnična služba homologacijskega organa. Ta postopek se zapiše v poročilo o preizkusu in vključi v homologacijsko dokumentacijo.

1.2.3.2 Vsako polno aktiviranje traja najmanj 8,0 sekunde z intervalom, ki ga določi proizvajalec vozila in znaša najmanj 5,0 sekunde med sprostitvijo upravljalnega elementa zavore in njegovim naslednjim aktiviranjem.

Proizvajalec vozila lahko elektromehanskim sprožilom zagotovi hlajenje med statično fazo preizkusa.

1.2.3.3 Vsako aktiviranje sproži zahtevo ($a_{ref.}$) na sprožilih zavor, ki je potrebna za največji možni pojemek, ki ga mora zagotoviti sistem v stanju tipa 0 (npr. hladne zavore, hitrost tipa 0, obremenjena vozila, popolnoma napolnjene električne pomnilniške naprave), omejen na 8,0 m/s^2.

Vrednost zahteve za sprožila zavor se lahko zmanjša na nižjo vrednost $a_{zmanj.}$, pri čemer ne sme biti nižja od predpisanega pojemka delovne zavore. V tem primeru se trajanje T vsakega polnega aktiviranja podaljša v skladu z naslednjo formulo:

$$T = a_{ref.} / a_{zmanj.} \times 8 \text{ sekund}$$

O metodi, s katero se zahteva kalibrira za zagotavljanje $a_{ref.}$ ali $a_{zmanj.}$, kot je ustrezno, se dogovorita proizvajalec in tehnična služba. Ta postopek se zapiše v poročilo o preizkusu in vključi v homologacijsko dokumentacijo.

Zagotovi se, da energijo prenosu zavornega sistema med tem preizkusom zagotavljajo samo naprave za shranjevanje električne energije.

1.2.3.4 Kadar se preizkus izvaja v mirovanju v primerjavi z vožnjo, se zagotovi, da se energija, ki jo porabi delovni zavorni sistem, zaradi funkcij varčevanja z energijo ne zmanjša pod vrednost zahteve iz odstavka 1.2.3.3.

1.2.3.5 Sposobnost doseganja predpisanega učinka pomožnega zaviranja (pri devetem aktiviranju upravljalnega elementa zavore) se potrdi z dinamičnim preizkušanjem v skladu s Prilogo 3, pri čemer se uporabi samo električna energija, ki je na voljo iz naprav za shranjevanje električne energije ob zaključku osmih polnih ([2]) aktiviranj, izvedenih v statičnih pogojih (tj. z mirujočim vozilom), v preizkusnih pogojih, določenih v ustreznih preizkusih iz odstavka 1.2.3. Vendar se ne uporablja zahteva iz odstavka 2.2.3 Priloge 3 za simuliranje okvare zavornega sistema.

Kot alternativa navedenemu dinamičnemu preizkušanju se lahko deveto aktiviranje upravljalnega elementa zavore izvede v statičnem stanju. Proizvajalec vozila predloži dokaze, da energija, zagotovljena v času aktiviranja, zadostuje za doseganje vsaj predpisanega učinka pomožnega zaviranja v preizkusnem pogoju iz Priloge 3. Metoda tega dokazovanja (npr. na podlagi primerjave energije, ki jo porabijo sprožila zavor, z vrednostjo, izmerjeno med dinamičnim preizkusom) je predmet dogovora med proizvajalcem in tehnično službo in se preveri s strani tehnične službe, zabeleži v poročilu o preizkusu in vključi v homologacijsko dokumentacijo.

1.2.3.6 Sposobnost doseganja predpisanega učinka delovne zavore pri prvem aktiviranju se potrdi z dinamičnim preizkušanjem tipa 0 v skladu s Prilogo 4, pri čemer začetna raven energije v napravah za shranjevanje električne energije ne presega vrednosti iz odstavka 1.2.2.1.

Kot alternativa navedenemu dinamičnemu preizkušanju se lahko aktiviranje upravljalnega elementa zavore izvede v statičnem stanju. Energija, ki je potrebna za tak učinek, se določi z uporabo enakih postopkov, kot so opisani v odstavku 1.2.3.6.

2. Zmogljivost naprave za oskrbe z električno energijo

2.1 Splošno

Naprava za oskrbo z električno energijo (vključno z virom energije, če je vgrajen) izpolnjuje zahteve iz naslednjih odstavkov.

Če ima pogonski akumulator tudi funkcijo naprave za shranjevanje električne energije (v smislu te priloge) brez vira za polnjenje pogonskega akumulatorja (tj. poleg regenerativnega zaviranja), se spodnje zahteve ne uporabljajo za zadevne tokokroge.

Preizkusi se izvajajo v skladu z naslednjimi zahtevami:

2.2 Pogoji merjenja

2.2.1 Zmogljivost oskrbe z električno energijo se oceni po postopkih iz odstavka 1.5.1 Priloge 3 (preizkus tipa I) in odstavka 1.5.2.1 (zaviranje s segretimi zavorami). V nasprotju z zahtevami preizkusa tipa I mora biti v vseh primerih 20 aktiviranj zavor.

2.2.2 Ta preizkus se lahko izvede v statičnih pogojih. V tem primeru je treba trajanje zaviranja, energijo, ki jo porabi zavorni sistem, in interval med zaviranji določiti med dinamičnim preizkusom tipa I in preizkusom zaviranja s segretimi zavorami iz Priloge 3.

16. do 20. aktiviranje zavor mora trajati enako dolgo, zahteva po energiji pa mora biti enakovredna tisti pri 15. aktiviranju. Interval med aktiviranji zavor mora biti enak. Energija, ki se med statičnim preizkusom zagotovi prenosu električne energije, je enaka srednji vrednosti energije, ki jo naprava za oskrbo z električno energijo zagotavlja prenosu električne energije med 15 aktiviranji iz dinamičnega preizkusa tipa I, ki jim sledi eno aktiviranje iz preizkusa zaviranja s segretimi zavorami iz Priloge 3.

([2]) Polno aktiviranje pomeni aktiviranje upravljalnega elementa v skladu z odstavkom 1.2.3.3 dela B Priloge 4 za 8,0 sekunde ali za čas T, kot je opisano v navedenem odstavku.

2.2.3 Na začetku preizkusa:

(a) naprava za oskrbo z električno energijo deluje brezhibno;

(b) stanje naprav za shranjevanje električne energije ne presega vrednosti iz odstavka 1.2.2.1.

2.2.4 Če naprava za oskrbo z električno energijo zagotavlja napajanje pomožne opreme, se skupna zahteva pomožnih sistemov po električni energiji iz odstavka 5.2.24.12 med preizkusom prikaže z enakovredno zahtevo po energiji na napravi za oskrbo z električno energijo.

Skupna zahteva po električni energiji mora biti med preizkusnim postopkom stalno prisotna.

2.2.5 Stanje naprav za shranjevanje električne energije po opravljenem preizkusu iz odstavka 2.2 ne sme pasti na vrednost, pri kateri se aktivira rdeči opozorilni signal iz odstavka 5.2.14.1(b) tega pravilnika.

2.2.6 Vrednost električne energije iz naprave za oskrbo z električno energijo ne sme pasti na raven, pri kateri se aktivira opozorilni signal (P_W) iz odstavka 5.2.24.9.

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 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 preizkus

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).

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:

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

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

([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 preizkusih v skladu z določbami odstavka 3.1 ugotovi, da so zavorni učinki večji od učinkov, ki so predpisani v Prilogi 3.

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 preizkusa tipa 0 z odklopljenim motorjem in zavorna razdalja ne sme presegati $0{,}1\ v + 0{,}0100\ v^2$ (m), povprečni polni pojemek pa ne sme biti manjši od $3{,}86\ m/s^2$.

5. Preizkušanje vozil

Med homologacijskim preizkušanjem vozila homologacijski organ z izvedbo naslednjih preizkusov preveri skladnost z zahtevami te priloge:

5.1 Preizkus zaporedja blokiranja koles (glej Dodatek 1)

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

5.2 Dodatni preizkusi

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

(a) na vozilu izvede dodatno preizkušanje:

(i) dodatni preizkusi zaporedja blokiranja koles in/ali

(ii) preizkusi 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 preizkusov 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 preizkusu, 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

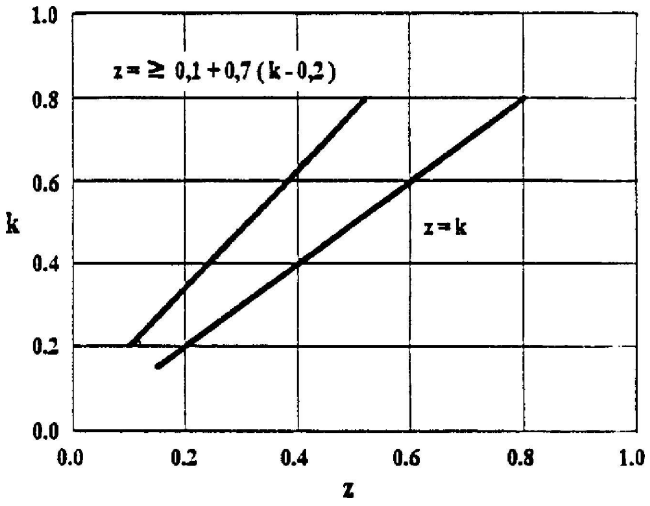
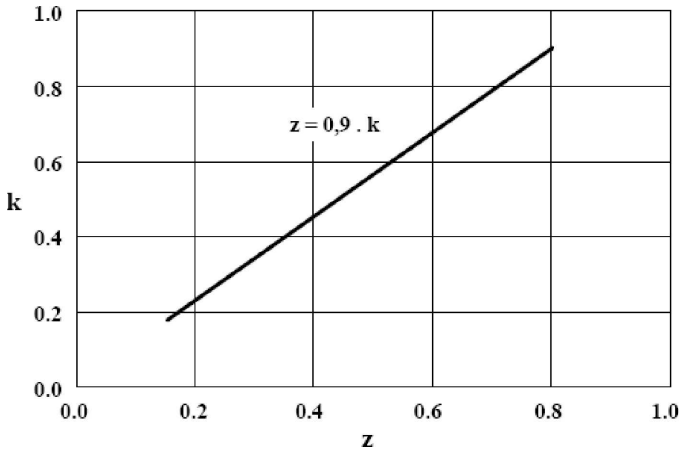


Diagram 2



PRILOGA 5 – Dodatek 1

Postopek preizkusa zaporedja blokiranja koles

1. Splošne informacije

(a) Namen tega preizkusa je zagotoviti, da do blokiranja obeh sprednjih koles pride pri pojemku, ki je manjši od pojemka blokiranja obeh zadnjih koles pri preizkušanju 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: pri odklopljenem motorju.

3. Pogoji in postopki preizkusa

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

(b) Preizkusna hitrost: 65 km/h za stopnjo zaviranja ≤ 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) Preizkusna površina: ta preizkus se izvaja na preizkusnih 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 preizkusom 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 preizkus 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 preizkus, ki je odločilen.

4. Zahteve glede delovanja

(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, preizkušeno 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 preizkus 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, preizkus zaporedja blokiranja koles ni uspešno opravljen. V tem zadnjem primeru je vozilo treba predložiti v postopek preizkusa „navora koles“, da se določijo objektivni faktorji zaviranja za izračun krivulj izkoristka oprijema.

PRILOGA 5 – Dodatek 2

Postopek preizkusa navora koles

1. Splošne informacije

Namen tega preizkusa 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 preizkusa

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

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

(c) Sila na stopalki: pri preizkusni hitrosti 100 km/h se sila na stopalki povečuje linearno med 100 in 150 N/s, pri preizkusni 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 preizkusnih hitrosti po vsakem ustavljanju. Z obremenjenim vozilom je treba ponoviti pet ustavljanj pri vsaki preizkusni hitrosti, ki se uporabljata izmenično.

(f) Preizkusna površina: ta preizkus se izvede na preizkusni površini ceste, ki zagotavlja dober oprijem.

(g) Podatki, ki jih je treba evidentirati: naslednje informacije je treba samodejno sočasno evidentirati med vsakim preizkusom 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 preizkusov. Če ima vozilo spremenljiv sistem za reguliranje zavor, se opravijo dinamični preizkusi 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:

$$z = \frac{T_1 + T_2}{P \bullet g}$$

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:

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

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

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

Zahteve v preizkusih za vozila, opremljena s protiblokirnimi sistemi

1. Splošno

1.1 V tej prilogi je določen potrebni 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.

([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.

3.1.2 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.

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 preizkusom tipa 0 pri odklopljenem motorju. To ustreza zavorni razdalji $0{,}1\ v + 0{,}0075\ v^2$ (m) in povprečnemu polnemu pojemku $5{,}15\ m/s^2$.

4.3 Magnetna ali električna polja ne smejo negativno vplivati na delovanje protiblokirnega sistema. To se dokaže s skladnostjo s Pravilnikom ZN št. 10, kot se zahteva v odstavku 5.1.1.4 Pravilnika.

4.4 V protiblokirnem sistemu ne sme biti ročne naprave za odklop ali spremembo načina upravljanja ([4]) protiblokirnega sistema.

([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]) 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. 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 preizkusi:

5.1.1 Preizkusni 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.

5.1.1.2 Od začetne hitrosti najmanj 50 km/h se na površini ceste s koeficientom oprijema 0,3 ([5]) 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 Oskrba naprave oziroma naprav za shranjevanje energije se nato prekine.

5.1.1.4 Napravo za upravljanje delovne zavore je nato treba štirikrat zapored polno aktivirati pri mirujočem vozilu. Pri električnem prenosnem zavornem sistemu je vsako polno aktiviranje v skladu z odstavkom 1.2.3.3 dela B Priloge 4.

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 preizkušano vozilo meriti z metodo, ki je opisana v odstavku 1.1 Dodatka 2 k tej prilogi.

5.1.2.2 Preizkus 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 največjo 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]) Dokler takšne preizkusne 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.

5.1.2.5 Če se preizkus 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 preizkusu, 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 ravnijo, 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 $\varepsilon \geq 0{,}75$, 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 ([5]) 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.

5.2.3 Preizkusni 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 Pogoj $\varepsilon \geq 0{,}75$ je treba preverjati pri obremenjenem in neobremenjenem vozilu ([6]).

Preizkus 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 preizkusu 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 ([7]). Če 100 daN ne zadošča za uravnavanje zavorne sile s pomočjo sistema, se lahko ta preizkus 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 ([7]), na površinah ceste iz odstavka 5.2.2 te priloge pri začetni hitrosti v = 40 km/h in pri veliki začetni hitrosti $v = 0{,}8\ v_{max} \leq 120$ km/h ([8]).

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 $k_H/k_L \geq 2$ ([9]), ter se na upravljalnem elementu uporabi polna sila[7], 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 veliki in pri majhni hitrosti, pri čemer protiblokirni sistem maksimalno uravnava zavorno silo na površini ceste z visoko stopnjo oprijema, pod pogoji iz odstavka 5.3.1 ([8]).

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

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

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

([9]) 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.

5.3.3 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 $k_H/k_L \geq 2$ ([9]), ter se na upravljalnem elementu uporabi polna sila [7], 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 $k_H/k_L \geq 2$ ([9]), neposredno upravljana kolesa ne smejo blokirati, ko se na upravljalnem elementu nenadoma uporabi polna sila [7] 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 preizkusih, 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 manjša od 15 km/h; prav tako je dovoljeno blokiranje posredno upravljanih 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.

5.3.7 Med preizkusi, 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 preizkusov potekati nad mejo med površinama ceste z visokim in nizkim oprijemom, pri čemer noben del zunanjih pnevmatik med temi preizkusi ne sme prekoračiti omenjene meje ([6]).

PRILOGA 6 – 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 m/s^2)
h	višina težišča, ki jo določi proizvajalec in potrdi tehnična služba, ki izvaja homologacijski preizkus
k	koeficient oprijema med pnevmatiko in cesto
k	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}	najnižja vrednost t

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

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

PRILOGA 6 – 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 preizkušanega 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_{max}) je treba izvesti več preizkusov ob različnih višinah tlaka v vodih / vrednostih zahteve za zaviranje. Med vsakim preizkusom 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_{max} 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,

$$\text{nato se izračuna: } z_m = \frac{0.566}{t_m}$$

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 preizkus ponovi za druge osi, kot je opredeljeno v odstavkih 1.1.1 do 1.1.6.

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

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

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.:

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

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 preizkusov, 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:

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

pri čemer je:

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

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

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 vrednos 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:

$$\varepsilon_2 = \frac{z_{AL} \bullet P \bullet g - 0.010F_1}{k_2\left(F_2 - \frac{h}{E} \bullet z_{AL} \bullet P \bullet g\right)}$$

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

1.3 Če je ε > 1,00, se meritve koeficientov oprijema ponovijo. Dopustna je razlika 10 %.

PRILOGA 6 – 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 preizkus. Ti dve površini morata izpolnjevati pogoje, predpisane v odstavku 5.3.4 te priloge.

2. Koeficient oprijema (kH 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:

$$z_{MALS} \geq 0.75 \left(\frac{4k_L + k_H}{5} \right) \text{ in } z_{MALS} \geq k_L$$

PRILOGA 6 – 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 zdrsu pa predstavlja k_{lock}.

1.1.2 Razmerje R se določi kot kvocient k_{peak} in k_{lock}.

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

1.1.3 Vrednost R se zaokroži na eno decimalno mesto.

1.1.4 Razmerje R površine ceste, ki se uporabi za preizkus, mora biti med 1,0 in 2,0 ([1]).

2. Pred preizkusom mora tehnična služba zagotoviti, da izbrana površina ceste izpolnjuje posebne zahteve, zato jo je treba obvestiti o naslednjem:

preizkusni metodi za določanje vrednosti R,

tipu vozila,

obremenitvah osi in pnevmatikah (preizkusiti 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 preizkusu.

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

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

PRILOGA 7

Postopek preizkušanja 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 Homologacijski organ, pristojen za izvajanje homologacijskih preizkusov, 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 pooblaščeni 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. Preizkusna oprema

2.1 V preizkusih 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 preizkusa 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 preizkusa, 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. Preizkusni pogoji

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

$$I = M R^2$$

pri čemer je:

I = rotacijska vztrajnost (kgm^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 °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. Preizkusni postopek

4.1 Za primerjalni preizkus 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 preizkusnih postopkov, ki so predpisani v tej prilogi in so v skladu z naslednjimi zahtevami:

4.3 Preizkus zaviranja tipa 0 pri hladnih zavorah

4.3.1 Pri začetni temperaturi pod 100 °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 pojemku, ki je predpisan v navedenem odstavku. Poleg tega je treba preizkuse izvajati tudi pri različnih hitrostih vrtenja, pri čemer je najmanjša hitrost enaka 30 % največje hitrosti vozila, največja hitrost pa 80 % navedene hitrosti.

4.3.3 Povprečni zavorni navor, zabeležen med zgornjimi preizkusi zaviranja pri hladnih zavorah, na oblogah, ki se preizkušajo zaradi primerjave, mora biti pri enaki vhodni meritvi v okviru preizkusnih omejitev ± 15 % povprečnega zavornega navora, zabeleženega za zavorne obloge, ki so skladne s sestavnim delom, opisanim v zadevni vlogi za homologacijo vozila.

4.4 Preizkus tipa I (preizkus pojemanja zavornega učinka)

4.4.1 Postopek segrevanja

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

4.4.2 Zavorni učinek pri zaviranju s segretimi zavorami

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

4.4.2.2 Povprečni zavorni navor, zabeležen med zgornjimi preizkusi zaviranja pri segretih zavorah, na oblogah, ki se preizkušajo zaradi primerjave, mora biti pri enaki vhodni meritvi v okviru preizkusnih omejitev ± 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 preizkusov 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 jih je treba uporabiti za varnostne vidike sistemov za elektronsko upravljanje

1. Splošno

V tej prilogi so za namene tega pravilnika opredeljene posebne zahteve za dokumentacijo, strategijo ob okvari in preverjanje glede varnostnih vidikov elektronskih sistemov (odstavek 2.3) in kompleksnih elektronskih krmilnih sistemov vozila (odstavek 2.4).

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 in brez napake upošteva vse ustrezne zahteve glede delovanja, določene drugje v tem pravilniku.

2. Opredelitev pojmov

V tej prilogi:

2.1 „sistem“ pomeni elektronski krmilni sistem ali kompleksni elektronski krmilni sistem, ki zagotavlja prenos upravljanja funkcije, za katero se uporablja ta pravilnik, ali je njegov del. To vključuje tudi kateri koli drug sistem, ki je zajet na področju uporabe tega pravilnika, in povezave za prenos do ali iz drugih sistemov, ki ne spadajo na področje uporabe tega pravilnika in ki se odzivajo na funkcije, za katere se uporablja ta pravilnik;

2.2 „varnostni koncept“ pomeni opis ukrepov, ki so konstrukcijsko vgrajeni v sistem, na primer v elektronske enote, zato da obravnavajo celovitost sistema in s tem zagotovijo varno delovanje v brezhibnem stanju in stanju z okvaro, tudi v primeru električne okvare.

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

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

Taki sistemi, ki se običajno upravljajo s programsko opremo, so grajeni iz samostojnih funkcionalnih sestavnih delov, kot so tipala, elektronske upravljalne enote in sprožila, ter so povezani prek povezav za prenos. Vsebujejo lahko mehanske, elektromehanske, elektropnevmatske ali elektrohidravlične elemente;

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

2.4 „kompleksni elektronski krmilni sistemi“ so tisti elektronski krmilni sistemi, pri katerih lahko funkcijo razveljavi elektronski krmilni sistem/funkcija višje ravni.

Funkcija, ki je razveljavljena, postane del kompleksnega elektronskega krmilnega sistema, kar velja tudi za vse sisteme/funkcije razveljavitve, ki spadajo na področje uporabe tega pravilnika ZN. Zajete so tudi povezave za prenos do sistemov/funkcij razveljavitve, ki ne spadajo na področje uporabe tega pravilnika, in iz njih;

2.5 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;

2.6 „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 štele kot ena sama enota;

2.7 „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, v določenem delu pa je lahko tudi optična, pnevmatska, hidravlična ali mehanska.

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

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

2.10 „strategija upravljanja“ pomeni strategijo za zagotavljanje zanesljivega in varnega delovanja funkcij „sistema“ kot odziv na vnos vozila ali voznika.

To lahko vključuje samodejno deaktivacijo funkcije ali začasne omejitve delovanja.

3. Dokumentacija

3.1 Zahteve

Proizvajalec predloži dokumentacijo, ki omogoča dostop do osnovne zasnove „sistema“ ter sredstev, s katerimi je povezan z drugimi sistemi vozila ali s katerimi neposredno upravlja izhodne spremenljivke.

Pojasnijo se funkcije „sistema“, vključno s strategijami upravljanja, in varnostni koncept, kot jih je določil proizvajalec.

Dokumentacija je kratka, vendar dokazuje, da zasnova in razvoj temeljita na strokovnem znanju z vseh zadevnih sistemskih področij.

Kar zadeva redne tehnične preglede, je v dokumentaciji opisano, kako se lahko preveri trenutno stanje delovanja „sistema“.

Tehnična služba oceni dokumentacijo, kot je določeno v odstavku 3.4, in v zvezi s „sistemom“ dokaže, da:

(a) je zasnovan za delovanje v stanju z okvaro na tak način, da ne povzroča tveganj za varnost;

(b) izvaja strategije, ki v brezhibnem stanju ne vplivajo na varno delovanje sistemov, za katere veljajo predpisi iz tega pravilnika; ter

(c) v brezhibnem stanju in stanju okvare upošteva vse ustrezne zahteve glede delovanja, ki so opredeljene v drugih delih besedila iz tega pravilnika; ter

(d) je bil razvit v skladu s postopkom/metodo razvoja, ki jo je izbral proizvajalec v skladu z odstavkom 3.4.4.

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 predloži tehnični službi ob predložitvi vloge za podelitev homologacije. Tehnična služba uporabi to dokumentacijo kot temeljno referenco za postopek preverjanja iz odstavka 4 te priloge. Tehnična služba zagotovi, da je ta dokumentacija na voljo v obdobju, ki je določeno na podlagi dogovora s homologacijskim organom. To obdobje traja vsaj deset let po dokončnem prenehanju proizvodnje vozila;

(b) dodatno zaupno gradivo in podatki o analizah (intelektualna lastnina) iz odstavka 3.4.4, ki jih obdrži proizvajalec, vendar morajo biti ob homologaciji dani na voljo za pregled (npr. na kraju samem v objektih proizvajalca za tehnično projektiranje). Proizvajalec zagotovi, da to gradivo in podatki o analizah ostanejo na voljo deset let po dokončnem prenehanju proizvodnje vozila.

3.2 Opis funkcij „sistema“, vključno s strategijami upravljanja

Predloži se opis, v katerem so preprosto pojasnjene vse funkcije, vključno s strategijami upravljanja „sistema“, in metode, uporabljene za doseganje ciljev, vključno z navedbo mehanizmov, s katerimi se izvaja upravljanje.

Opredelijo se vse opisane funkcije, ki jih je mogoče razveljaviti, in zagotovi se nadaljnji opis razlogov za spremembo delovanja funkcije.

3.2.1 Predloži se seznam vseh vhodnih in zaznanih spremenljivk ter določi njihovo delovno območje, skupaj z opisom, kako vsaka spremenljivka vpliva na obnašanje sistema.

3.2.2 Predloži se seznam vseh izhodnih spremenljivk, ki jih upravlja sistem, in v vsakem primeru se pojasni, ali je upravljanje neposredno ali poteka prek drugega sistema vozila. Opredeli se območje upravljanja (odstavek 2.8), ki se izvaja za vsako tako spremenljivko.

3.2.3 Navedejo se meje, ki določajo ločnice funkcionalnega delovanja (odstavek 2.9), kadar je to potrebno za delovanje sistema.

3.3 Načrt in shematski prikazi sistema

3.3.1 Popis sestavnih delov

Predloži se seznam, na katerem so razčlenjene vse enote „sistema“ in navedeni tudi ostali sistemi vozila, ki so potrebni za izvajanje zadevne funkcije upravljanja.

Predloži se okvirna shema, na kateri so prikazane te enote v kombinaciji, pri čemer se pojasnijo porazdelitev opreme in medsebojne povezave.

3.3.2 Funkcije enot

Opiše se funkcija vsake 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. Prikažejo se tudi povezave za prenos do drugih sistemov in iz njih.

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 dosego ciljev „sistema“, v stanjih brez napak ne bo vplivala na varno delovanje sistemov, ki so predmet predpisov iz tega pravilnika.

Proizvajalec vozila to izjavo dopolni z razlago, iz katere je na splošno razvidno, kako izbrana strategija zagotavlja, da cilji „sistema“ ne vplivajo na varno delovanje zgoraj navedenih sistemov, in z opisom dela načrta validacije v podporo izjavi.

Tehnična služba izvede oceno, da ugotovi, ali je razlaga izbrane strategije proizvajalca vozil razumljiva in logična ter ali je načrt validacije ustrezen in izpolnjen.

Tehnična služba lahko izvede preizkuse ali zahteva izvedbo preizkusov, kot je določeno v odstavku 4 v nadaljevanju, da preveri, ali „sistem“ deluje v skladu z izbrano strategijo.

3.4.2 Kar zadeva programsko opremo, uporabljeno v „sistemu“, se pojasni okvirna arhitektura ter opredelijo uporabljene metode in orodja zasnove. Proizvajalec predloži dokaze o sredstvu, s katerim je med postopkom zasnove in razvoja določil 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. z zasukom stikala za vžig (zagon) v položaj „off“ (izklopljeno) ali z izklopom konkretne funkcije, če je za ta namen na voljo posebno stikalo, je opozorilo prisotno, dokler stanje z okvaro ni odpravljeno.

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 se pri izbranem ukrepu izbere drugi (rezervni) način za dosego cilja sistema za upravljanje vozila, se pojasnijo načela preklopnega mehanizma, logika in raven redundance in morebitne vgrajene podporne funkcije preverjanja ter določijo posledične meje rezervne učinkovitosti.

3.4.3.3 Če izbrani ukrep izbere, da se odpravi funkcija višje ravni, se preprečijo vsi zadevni izhodni signali upravljanja, povezani s to funkcijo, in sicer tako, da se omejijo prehodne motnje.

3.4.4 Dokumentacija je podprta z analizo, iz katere je na splošno razvidno, kako se bo sistem obnašal, če se pojavi katera koli izmed okvar, ugotovljenih s postopkom v nadaljevanju, ki bodo vplivale na delovanje ali varnost naprave za upravljanje vozila.

Proizvajalec vzpostavi in izvaja analitične pristope, ki jih izbere, in jih ob homologaciji da na voljo tehnični službi za pregled.

Tehnična služba oceni uporabo analitičnih pristopov. Ta ocena vključuje:

(a) pregled varnostnega pristopa na ravni koncepta (vozila) s potrdilom, da vključuje obravnavanje povezav z drugimi sistemi vozila. Ta pristop lahko temelji na analizi nevarnosti/tveganj, ki je ustrezna za zagotovitev varnosti sistema;

(b) pregled varnostnega pristopa na ravni sistema. Ta pristop lahko temelji na analizi vrste okvar in njihovih učinkov (Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)), analizi drevesa napak (Fault Tree Analysis (FTA)) ali katerem koli podobnem postopku, ki je ustrezen za zagotovitev varnosti sistema;

(c) pregled načrtov validacije in rezultatov. Ta validacija lahko uporabi na primer preizkušanje z metodo strojne opreme v zanki (Hardware in the Loop – HIL), operativno preizkušanje vozila na cesti ali kakršna koli sredstva, ki so ustrezna za validacijo.

Ocena zajema preverjanje nevarnosti in okvar, ki jih izbere tehnična služba, da ugotovi, ali je pojasnilo proizvajalca glede varnostnega koncepta razumljivo in logično ter ali je načrt validacije ustrezen in je bil izveden.

Tehnična služba za preverjanje varnostnega koncepta izvede ali zahteva izvedbo preizkusov, kot je opredeljeno v odstavku 4.

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.

3.4.4.2 Če ta pravilnik vsebuje posebne zahteve za delovanje sistema v različnih okoljskih pogojih, se v tej dokumentaciji opišejo vzpostavljeni ukrepi za zagotavljanje skladnosti s takimi zahtevami.

4. Preverjanje in preizkus

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

4.1.1 Preverjanje funkcije „sistema“

Tehnična služba preveri „sistem“ v brezhibnem stanju, tako da preizkusi več izbranih funkcij med tistimi, ki jih proizvajalec opiše v odstavku 3.2.

Preverjanje delovanja navedenih izbranih funkcij se izvede v skladu s preizkusnimi postopki proizvajalca, razen če je preizkusni postopek določen v tem pravilniku.

Kadar zavorni sistem prejema vhodne signale iz sistemov, ki ne spadajo na področje uporabe tega pravilnika, se preizkus izvede s preizkusnim postopkom iz ustreznega pravilnika ZN ali na drug način, s katerim se ustvarijo ustrezni vhodni signali (npr. s simulacijo).

Pri kompleksnih elektronskih sistemih ti preizkusi vključujejo scenarije, v katerih je navedena funkcija razveljavljena.

4.1.1.1 Rezultati preverjanja se ujemajo z opisom, vključno s strategijami upravljanja, ki jih je proizvajalec navedel v odstavku 3.2.

4.1.2 Preverjanje varnostnega koncepta iz odstavka 3.4

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

Tehnična služba izvede to preverjanje za vsaj eno posamezno enoto, ne preveri pa odziva „sistema“ na več hkratnih okvar posameznih enot.

Tehnična služba preveri, ali ti preizkusi vključujejo vidike, ki lahko vplivajo na možnost upravljanja vozila in podatke za uporabnika (vidike vmesnika človek-stroj).

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

4.2 Simulacijsko orodje in matematični modeli za preverjanje varnostnega koncepta se lahko uporabljajo v skladu s seznamom 8 revizije 3 Sporazuma iz leta 1958, zlasti za primere, ki jih je težko preveriti na preizkusni stezi ali v dejanskih voznih razmerah. Proizvajalci dokažejo obseg simulacijskega orodja, njegovo veljavnost za zadevni primer ter validacijo, izvedeno za verigo orodij simulacije (korelacija rezultata s fizičnimi preizkusi).

5. Poročanje tehnične službe

Tehnična služba poroča o oceni na način, ki omogoča sledljivost, npr. različice pregledanih dokumentov imajo oznake in so navedene v evidencah tehnične službe.

Primer možnega načrta obrazca za oceno, ki ga tehnična služba predloži homologacijskemu organu, je priložen v Dodatku 1 k tej prilogi.

PRILOGA 8 – Dodatek

Vzorec obrazca za oceno elektronskih in/ali kompleksnih elektronskih krmilnih sistemov

Poročilo o preizkusu št.: .....

1. Identifikacija

1.1 Znamka vozila: .....

1.2 Tip: .....

1.3 Podatki za identifikacijo tipa, če je oznaka na vozilu: .....

1.4 Mesto navedene oznake: .....

1.5 Naziv in naslov proizvajalca: .....

1.6 Naziv in naslov zastopnika proizvajalca, če obstaja: .....

1.7 Uradna dokumentacija proizvajalca:

Referenčna številka dokumentacije: .....

Datum prvotne izdaje: .....

Datum zadnje posodobitve: .....

2. Opis preizkusnih vozil/sistemov

2.1 Splošni opis: .....

2.2 Opis funkcij „sistema“, vključno s strategijami upravljanja (odstavek 3.2 Priloge 8): .....

2.2.1 Seznam vhodnih in zaznanih spremenljivk ter njihovo delovno območje, vključno z opisom učinka spremenljivk na obnašanje sistema (odstavek 3.2.1 Priloge 8): .....

2.2.2 Seznam izhodnih spremenljivk in njihovo območje nadzora (odstavek 3.2.2 Priloge 8): .....

2.2.2.1 Neposredno nadzorovane: .....

2.2.2.2 Nadzorovane prek drugih sistemov vozila: .....

2.2.3 Meje funkcionalnega delovanja (odstavek 3.2.3 Priloge 8): .....

2.3 Načrt in shematski prikazi sistema

(odstavek 3.3 Priloge 8): .....

2.3.1 Inventar sestavnih delov (odstavek 3.3.1 Priloge 8): .....

2.3.2 Funkcije enot (odstavek 3.3.2 Priloge 8): .....

2.3.3 Medsebojne povezave (odstavek 3.3.3 Priloge 8): .....

2.3.4 Potek signalov in prednostne naloge (odstavek 3.3.4 Priloge 8): .....

2.3.5 Identifikacija enot (strojna in programska oprema) (odstavek 3.3.5 Priloge 8): .....

3. Varnostni koncept proizvajalca

3.1 Izjava proizvajalca (odstavek 3.4.1 Priloge 8):

Proizvajalci .....potrjujejo, da strategija, izbrana za doseganje ciljev „sistema“, v brezhibnem stanju ne bo vplivala na varno delovanje vozila.

3.2 Programska oprema (okvirna arhitektura, uporabljene metode zasnove in orodja) (odstavek 3.4.2 Priloge 8): .....

3.3 Pojasnilo konstrukcijsko določenih ukrepov, vgrajenih v „sistem“ v stanjih z napako (odstavek 3.4.3 Priloge 8): .....

3.4 Dokumentirane analize obnašanja „sistema“ v posameznih stanjih z napako (odstavek 3.4.4.1 Priloge 8): .....

3.4.1 Spremljani parametri: .....

3.4.2 Ustvarjeni opozorilni signali: .....

3.5 Opis ukrepov, vzpostavljenih za okoljske pogoje (odstavek 3.4.4.2 Priloge 8): .....

3.6 Določbe za redni tehnični pregled „sistema“ (odstavek 3.1 Priloge 8):

Opis metode, s katero se lahko preveri stanje delovanja sistema: .....

4. Preverjanje in preizkus

4.1 Preverjanje funkcije „sistema“ (odstavek 4.1.1 Priloge 8): .....

4.1.1 Seznam izbranih funkcij in opis uporabljenih preizkusnih postopkov: .....

4.1.2 Rezultati preizkusov preverjeni v skladu z odstavkom 4.1.1.1 Priloge 8: da/ne.

4.2 Preverjanje varnostnega koncepta sistema (odstavek 4.1.2 Priloge 8): .....

4.2.1 Preizkušene enote in njihova funkcija: .....

4.2.2 Simulirane napake: .....

4.2.3 Rezultati preizkusov preverjeni v skladu z odstavkom 4.1.2 Priloge 8: da/ne.

4.3 Datum preizkusa: .....

4.4 Ta preizkus je bil opravljen in rezultati sporočeni v skladu s Prilogo 8 k Pravilniku št. 13 ZN, kakor je bil nazadnje spremenjen s spremembami ….

Tehnična služba, ki izvaja preizkuse:

Podpis: ..... Datum: .....

4.5 Opombe: