II

(Nelegislatívne akty)

NARIADENIA

DELEGOVANÉ NARIADENIE KOMISIE (EÚ) 2015/68

z 15. októbra 2014,

ktorým sa dopĺňa nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 167/2013, pokiaľ ide o požiadavky týkajúce sa brzdenia vozidiel na účely typového schválenia poľnohospodárskych a lesných vozidiel

(Text s významom pre EHP)

EURÓPSKA KOMISIA,

so zreteľom na zmluvu o fungovaní Európskej únie,

so zreteľom na nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 167/2013 z 5. februára 2013 o schvaľovaní poľnohospodárskych a lesných vozidiel a o dohľade nad trhom s týmito vozidlami ([1]), a najmä na jeho článok 17 ods. 5,

keďže:

(1) Vnútorný trh zahŕňa oblasť bez vnútorných hraníc, v ktorej je zaručený voľný pohyb tovaru, osôb, služieb a kapitálu. S týmto cieľom sa uplatňuje komplexný systém typového schválenia EÚ a sprísneného dohľadu nad trhom pre poľnohospodárske a lesné vozidlá a ich systémy, komponenty a samostatné technické jednotky, ako je stanovené v nariadení (EÚ) č. 167/2013.

(2) Pojem „poľnohospodárske a lesné vozidlá“ zahŕňa širokú škálu rôznych druhov vozidiel s jednou alebo viacerými nápravami a s dvomi, štyrmi alebo viacerými kolesami, alebo pásové vozidlá, napr. kolesové traktory, pásové traktory, prípojné vozidlá a ťahané zariadenia, používané na rozmanité účely v poľnohospodárstve a lesnom hospodárstve, vrátane prác na osobitné účely.

(3) Aj keď sú požiadavky tohto nariadenia založené na existujúcich právnych predpisoch naposledy zmenených v roku 1997, technický pokrok si vyžaduje najmä prispôsobenie podrobných pravidiel skúšok, ako aj zavedenie osobitných ustanovení týkajúcich sa zásobníkov energie, vozidiel s hydrostatickým pohonom, vozidiel s nájazdovými brzdovými systémami, vozidiel s komplexnými elektronickými systémami ovládania, protiblokovacími brzdovými systémami a elektronicky ovládanými brzdovými systémami.

(4) Toto nariadenie ďalej obsahuje prísnejšie požiadavky na ovládanie bŕzd ťahaných vozidiel a spájacie zariadenie brzdového systému medzi traktorom a ťahanými vozidlami ako obsahovala smernica Rady 76/432/EHS ([2]), zrušená nariadením (EÚ) č. 167/2013.

(5) Únia rozhodnutím Rady 97/836/ES ([3]) pristúpila k predpisu Európskej hospodárskej komisie Organizácie Spojených národov (EHK OSN) č. 13. Základné požiadavky stanovené v prílohe 18 k uvedenému nariadeniu o bezpečnostných aspektoch komplexných elektronických systémov ovládania vozidla by sa mali prevziať do tohto nariadenia, keďže odzrkadľujú aktuálny stav v oblasti technológií.

(6) Protiblokovacie brzdové systémy sú v prípade vozidiel s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nad 60 km/h veľmi rozšírené, a preto by sa mohli považovať za vhodné a následne by sa mohla týmto nariadením stanoviť povinnosť ich použitia, v prípade vozidiel s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou od 40 km/h do 60 km/h však tieto systémy nie sú ešte také dostupné. Preto by sa zavedenie protiblokovacích brzdových systémov v prípade

([1]) Ú. v. EÚ L 60, 2.3.2013, s. 1.

([2]) Smernica Rady 76/432/EHS zo 6. apríla 1976 o aproximácii právnych predpisov členských štátov týkajúcich sa brzdových zariadení kolesových poľnohospodárskych alebo lesných traktorov (Ú. v. ES L 122, 8.5.1976, s. 1).

([3]) Rozhodnutie Rady 97/836/ES z 27. novembra 1997 vzhľadom na pristúpenie Európskeho spoločenstva k Dohode Európskej hospodárskej Komisie Organizácie Spojených národov, ktorá sa týka prijatia jednotných technických predpisov pre kolesové vozidlá, vybavenia a častí, ktoré môžu byť namontované a/alebo použité na kolesových vozidlách, a podmienok vzájomného uznávania udelených schválení na základe týchto predpisov („Revidovaná dohoda z roku 1958“) (Ú. v. ES L 346, 17.12.1997, s. 78).

týchto vozidiel malo potvrdiť až vtedy, keď Komisia vypracuje konečné posúdenie dostupnosti týchto systémov. Komisia by mala preto najneskôr do 31. decembra 2016 posúdiť dostupnosť protiblokovacích brzdových systémov pre poľnohospodárske a lesné vozidlá s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou od 40 km/h do 60 km/h. Ak by toto posúdenie nepotvrdilo, že táto technológia je dostupná alebo použiteľná, Komisia by mala zmeniť toto nariadenie s cieľom zabezpečiť, aby sa tieto požiadavky nezačali vzťahovať na vozidlá s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou od 40 km/h do 60 km/h.

(7) Keď si výrobcovia môžu vybrať, či požiadajú o vnútroštátne typové schválenie v súlade s článkom 2 nariadenia (EÚ) č. 167/2013, členské štáty by v prípade všetkých predmetov, na ktoré sa vzťahuje toto nariadenie, mali mať možnosť na účely vnútroštátneho typového schválenia stanoviť požiadavky odlišné od požiadaviek tohto nariadenia.

Členské štáty by na účely vnútroštátneho typového schválenia nemali z dôvodov týkajúcich sa funkčnej bezpečnosti v súvislosti s účinnosťou brzdových systémov odmietnuť schváliť vozidlá, systémy, komponenty a samostatné technické jednotky, ktoré sú v súlade s požiadavkami stanovenými v tomto nariadení, s výnimkou požiadaviek, ktoré sa uplatňujú na jednoduché hydraulické spojenia. Týmto nariadením by sa mali zaviesť harmonizované požiadavky na jednoduché hydraulické spojenia, na základe ktorých by sa mohli takéto spojenia v obmedzenom období akceptovať na účely typového schválenia EÚ. Keďže však niektoré členské štáty zvykli mať na vnútroštátnej úrovni prísnejšie požiadavky, členským štátom by sa malo povoliť, aby mohli odmietnuť udelenie vnútroštátnych typových schválení pre typy vozidiel vybavené jednoduchými hydraulickými spojeniami hneď od dátumu začatia uplatňovania tohto nariadenia, ak dospejú k záveru, že je to v súlade s ich bezpečnostnými požiadavkami na vnútroštátnej úrovni.

(8) S cieľom umožniť harmonizovaný dátum začiatku uplatňovania všetkých nových predpisov o typovom schválení by sa toto nariadenie malo začať uplatňovať od rovnakého dátumu ako nariadenie (EÚ) č. 167/2013,

PRIJALA TOTO NARIADENIE:

KAPITOLA I

PREDMET ÚPRAVY A VYMEDZENIE POJMOV

Článok 1

Predmet úpravy

V tomto nariadení sa stanovujú podrobné technické požiadavky a skúšobné postupy týkajúce sa funkčnej bezpečnosti v súvislosti s účinnosťou brzdových systémov na schválenie a dohľad nad trhom s poľnohospodárskymi a lesnými vozidlami a systémami, komponentmi a samostatnými technickými jednotkami určenými pre tieto vozidlá v súlade s nariadením (EÚ) č. 167/2013.

Článok 2

Vymedzenie pojmov

Uplatňuje sa vymedzenie pojmov podľa nariadenia (EÚ) č. 167/2013. Okrem toho sa uplatňuje toto vymedzenie pojmov:

1. „brzdový systém“ je sústava častí, ktorých funkciou je postupné znižovanie rýchlosti pohybujúceho sa vozidla alebo jeho zastavenie, alebo jeho udržanie v nehybnom stave, ak je už zastavené; systém sa skladá z ovládača, prevodu a brzdy;

2. „systém prevádzkového brzdenia“ je brzdový systém, ktorý umožňuje vodičovi ovládať pohyb vozidla a jeho zastavenie bezpečným, rýchlym a účinným spôsobom v celom rozsahu schválenej prevádzkovej rýchlosti a zaťaženia vozidla a na akomkoľvek svahu so sklonom v obidvoch smeroch;

3. „odstupňované brzdenie“ je brzdenie, ktoré v rámci normálneho rozsahu činnosti zariadenia pri brzdení alebo odbrzďovaní spĺňa tieto podmienky:

   a) vodič môže kedykoľvek zväčšiť alebo zmenšiť brzdnú silu pôsobením na ovládač;

   b) brzdná sila pôsobí v rovnakom smere ako pôsobenie na ovládač (monotónna funkcia);

   c) brzdnú silu možno ľahko dostatočne jemne regulovať;

4. „ovládač“ je zariadenie priamo ovládané vodičom, ktorým vodič do prevodu dodáva energiu potrebnú na brzdenie alebo ovládanie brzdenia. Touto energiou môže byť svalová energia vodiča alebo energia z iného zdroja ovládaného vodičom, alebo prípadne kinetická energia ťahaného vozidla, alebo kombinácia týchto rôznych druhov energie;

5. „prevod“ je sústava komponentov nachádzajúcich sa medzi ovládačom a brzdou, okrem ovládacích vedení medzi traktormi a ťahanými vozidlami a prívodných vedení medzi traktormi a ťahanými vozidlami, ktorá tieto komponenty funkčne spája pomocou mechanických, hydraulických, pneumatických alebo elektrických prostriedkov, alebo pomocou kombinácie týchto prostriedkov; v prípade, že sa brzdová sila získava zo zdroja energie nezávislého od vodiča, alebo takýto zdroj brzdovú silu pomáha vyvíjať, za súčasť prevodu sa považuje aj zásoba energie v systéme;

6. „prevod ovládania“ je sústava komponentov prevodu, ktorými sa ovláda činnosť bŕzd vrátane potrebných zásob energie;

7. „prevod energie“ je sústava komponentov, ktorými sa dodáva brzdám energia potrebná na ich fungovanie;

8. „trecia brzda“ je brzda, pri ktorej sily vznikajú trením medzi dvoma časťami vozidla, ktoré sa vzhľadom na seba pohybujú;

9. „kvapalinová brzda“ je brzda, pri ktorej sa sily vyvíjajú pôsobením kvapaliny nachádzajúcej sa medzi dvomi časťami vozidla, ktoré sa vzhľadom na seba pohybujú; v prípade „hydraulickej brzdy“ je médiom kvapalina a v prípade „pneumatickej brzdy“ vzduch;

10. „motorová brzda“ je brzda, pri ktorej sa sily odvodzujú od kontrolovaného zvýšenia brzdného účinku motora, prenášaného na kolesá;

11. „systém parkovacieho brzdenia“ je systém, ktorý umožňuje udržať vozidlo v nehybnom stave na svahu so sklonom v obidvoch smeroch aj v neprítomnosti vodiča;

12. „priebežné brzdenie“ je brzdenie jazdnej súpravy vozidiel prostredníctvom zariadenia s týmito charakteristikami:

    a) jediný ovládač, ktorý vodič ovláda postupne, jediným pohybom zo svojho sedadla;

    b) energia využívaná na brzdenie vozidiel, ktoré tvoria súpravu vozidiel, sa dodáva z jediného zdroja;

    c) brzdové zariadenie zabezpečuje súčasné alebo vhodne časovo posunuté brzdenie každého vozidla jazdnej súpravy bez ohľadu na ich vzájomnú polohu;

13. „polopriebežné brzdenie“ je brzdenie jazdnej súpravy vozidiel prostredníctvom zariadenia s týmito charakteristikami:

    a) jediný ovládač, ktorý vodič ovláda postupne, jediným pohybom zo svojho sedadla;

    b) energia využívaná na brzdenie vozidiel, ktoré vytvárajú súpravu vozidiel, sa dodáva z dvoch rôznych zdrojov;

    c) brzdové zariadenie zabezpečuje súčasné alebo vhodne časovo posunuté brzdenie každého vozidla jazdnej súpravy bez ohľadu na ich vzájomnú polohu;

14. „automatické brzdenie“ je brzdenie ťahaného vozidla alebo ťahaných vozidiel, ktoré nastáva automaticky pri oddelení vozidiel jazdnej súpravy, vrátane pretrhnutia spájacieho zariadenia brzdového systému, bez toho, aby bol prerušený brzdný účinok zvyšku jazdnej súpravy;

15. „nájazdové brzdenie“ je brzdenie pomocou síl, ktoré vznikajú pri pohybe ťahaného vozidla smerom k traktoru;

16. „nevypínateľný prevod“ je prevod, pri ktorom sa tlak, sila alebo krútiaci moment plynulo prenáša kedykoľvek počas pohybu vozidla v hnacom mechanizme medzi motorom vozidla a kolesami a v brzdovom systéme medzi ovládačom brzdenia a kolesami;

17. „naložené vozidlo“ je vozidlo naložené do svojej najvyššej technicky prípustnej hmotnosti naloženého vozidla;

18. „zaťaženie kolesa“ je vertikálna statická sila povrchu vozovky v mieste kontaktu kolesa s vozovkou;

19. „zaťaženie nápravy“ sú vertikálne statické sily povrchu vozovky v mieste kontaktu kolies nápravy s vozovkou;

20. „maximálne stacionárne zaťaženie kolesa“ je stacionárne zaťaženie kolesa dosiahnuté v podmienkach najvyššej technicky prípustnej hmotnosti naloženého vozidla;

21. „maximálne stacionárne zaťaženie nápravy“ je stacionárne zaťaženie nápravy dosiahnuté v podmienkach najvyššej technicky prípustnej hmotnosti naloženého vozidla;

22. „ťahané vozidlo“ je prípojné vozidlo definované v článku 3 ods. 9 nariadenia (EÚ) č. 167/2013 alebo ťahané vymeniteľné zariadenie definované v článku 3 ods. 10 uvedeného nariadenia;

23. „ojové ťahané vozidlo“ je ťahané vozidlo kategórie R alebo S s minimálne dvomi nápravami, z ktorých aspoň jedna je riadená náprava, vybavené ťažným zariadením, ktoré sa môže pohybovať vertikálne voči ťahanému vozidlu a ktoré na traktor neprenáša žiadne významné statické vertikálne zaťaženie;

24. „ťahané vozidlo so stredovou nápravou“ je ťahané vozidlo kategórie R alebo S, ktorého jedna alebo viac náprav je umiestnených blízko ťažiska vozidla, keď je rovnomerne zaťažené tak, že sa na traktor prenáša len malé statické vertikálne zaťaženie nepresahujúce 10 % zaťaženia zodpovedajúceho maximálnej hmotnosti ťahaného vozidla alebo zaťaženie 1 000 daN, podľa toho, ktoré je menšie;

25. „ťahané vozidlo s pevným ojom“ je ťahané vozidlo kategórie R alebo S s jednou nápravou alebo jednou skupinou náprav vybavenou ojom, ktoré vďaka svojej konštrukcii prenáša významné statické zaťaženie na traktor a ktoré nevyhovuje definícii ťahaného vozidla so stredovou nápravou; zariadenie na spojenie jazdnej súpravy nesmie pozostávať z návesového čapu a točnice; na pevnom oji môže dochádzať k miernemu vertikálnemu pohybu; hydraulicky nastaviteľné kĺbové oje sa považuje za pevné oje;

26. „systém odľahčovacieho brzdenia“ je doplnková sústava brzdenia so schopnosťou zabezpečiť a udržať brzdný účinok počas dlhšieho času bez významného zníženia účinnosti, vrátane ovládača, ktorý môže byť zložený z jediného zariadenia alebo zo sústavy viacerých zariadení, z ktorých každé môže mať vlastné ovládanie;

27. „elektronicky ovládaný systém brzdenia“ (EBS) je sústava brzdenia, v rámci ktorej sa ovládanie generuje a spracúva ako elektrický signál v prevode ovládania a ako elektrické výstupné signály do zariadení, ktoré generujú ovládacie sily z uloženej alebo vyprodukovanej energie;

28. „automaticky ovládané brzdenie“ je funkcia komplexného elektronického systému ovládania, v rámci ktorej sa sústava brzdenia alebo brzdy určitých náprav aktivujú s cieľom spomaliť vozidlo s priamym zásahom vodiča alebo bez neho na základe automatického vyhodnotenia palubných informácií;

29. „selektívne brzdenie“ je funkcia komplexného elektronického systému ovládania, v rámci ktorej sa jednotlivé brzdy aktivujú automaticky a spomalenie vozidla je podriadené zmene správania vozidla;

30. „elektrické ovládacie vedenie“ je elektrické spojenie medzi dvoma vozidlami zabezpečujúce funkciu ovládania brzdenia ťahaného vozidla v súprave; skladá sa z elektrického vedenia a konektora a zahŕňa časti na komunikáciu údajov a prívod elektrickej energie pre prevod ovládania ťahaného vozidla;

31. „tlaková komora pružiny“ je komora, v ktorej vzniká zmena tlaku vyvolávajúca stláčanie pružiny;

32. „hydrostatický pohon“ je druh pohonu vozidla využívajúci hydrostatický prevod s otvoreným alebo uzavretým obvodom, v ktorom obieha kvapalina ako energetické médium medzi jedným alebo viacerými hydraulickými čerpadlami a jedným alebo viacerými hydraulickými motormi;

33. „komplexný elektronický systém ovládania vozidla“ je elektronický systém ovládania podliehajúci hierarchii ovládania, v ktorej pred určitou ovládanou funkciou môže mať prednosť funkcia elektronického ovládania vyššej úrovne alebo funkcia vykonávaná elektronickým systémom ovládania vyššej úrovne;

34. „protiblokovací brzdový systém“ je časť systému prevádzkového brzdenia, ktorá počas brzdenia automaticky ovláda mieru sklzu kolesa alebo kolies vozidla v smere rotácie;

35. „priamo ovládané koleso“ je koleso, ktorého brzdná sila je regulovaná aspoň podľa údajov poskytovaných jeho vlastným senzorom;

36. „jednoduché hydraulické spojenie“ je spojenie bŕzd medzi traktorom a ťahaným vozidlom pomocou jedného vedenia hydraulickej kvapaliny.

KAPITOLA II

POŽIADAVKY TÝKAJÚCE SA BRZDOVÝCH ZARIADENÍ A SPOJOVACÍCH ZARIADENÍ BRZDOVÝCH SYSTÉMOV PRÍVESOV

Článok 3

Požiadavky na montáž a demonštráciu týkajúce sa brzdných vlastností

1. Výrobcovia vybavia poľnohospodárske a lesné vozidlá systémami, komponentmi a samostatnými technickými jednotkami ovplyvňujúcimi ich brzdné vlastnosti, ktoré sú navrhnuté, skonštruované a zmontované tak, aby vozidlo udržiavané podľa pokynov výrobcu v bežnej prevádzke vyhovovalo podrobným technickým požiadavkám a skúšobným postupom stanoveným v článkoch 4 až 17.

2. Výrobcovia schvaľovaciemu orgánu prostredníctvom fyzickej demonštračnej skúšky preukážu, že poľnohospodárske a lesné vozidlá sprístupnené na trhu, registrované alebo uvedené do prevádzky v Únii, vyhovujú podrobným technickým požiadavkám a skúšobným postupom stanoveným v článkoch 4 až 17.

3. Výrobcovia zabezpečia, aby náhradné diely sprístupnené na trhu alebo uvádzané do prevádzky v Únii vyhovovali podrobným technickým požiadavkám a skúšobným postupom stanoveným v tomto nariadení.

4. Namiesto splnenia požiadaviek tohto nariadenia výrobca môže v informačnej zložke predložiť protokol o skúške komponentu alebo príslušnú dokumentáciu, ktorá dokazuje súlad systému alebo vozidla s požiadavkami predpisu EHK OSN č. 13, ako sa uvádza v prílohe X.

5. Namiesto splnenia požiadaviek tohto nariadenia výrobca môže v informačnej zložke predložiť príslušnú dokumentáciu, ktorá dokazuje súlad namontovaných protiblokovacích brzdových systémov pre ťahané vozidlá s požiadavkami uvedenými v prílohe 19 ods. 5 predpisu EHK OSN č. 13, ako sa uvádza v prílohe X.

6. Komponenty a systémy uvedené v odsekoch 4 a 5 sa uvedú vo vykonávacom akte prijatom v súlade s článkom 68 nariadenia (EÚ) č. 167/2013.

Článok 4

Požiadavky na konštrukciu a montáž brzdových zariadení a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov

Skúšobné postupy a požiadavky platné pre konštrukciu a montáž brzdových zariadení a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov sa vykonávajú a overujú v súlade s prílohou I.

Článok 5

Požiadavky na testovanie a vlastnosti brzdových systémov a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel nimi vybavených

Skúšobné postupy a požiadavky platné pre vlastnosti brzdových systémov a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel nimi vybavených sa vykonávajú a overujú v súlade s prílohou II.

Článok 6

Požiadavky na meranie času odozvy

Skúšobné postupy a požiadavky platné pre vlastnosti času odozvy brzdových zariadení a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov sa vykonávajú a overujú v súlade s prílohou III.

Článok 7

Požiadavky na zdroje energie a zásobníky energie brzdových systémov a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel nimi vybavených

Skúšobné postupy a požiadavky platné pre vlastnosti zdrojov energie a zásobníkov energie brzdových systémov a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel nimi vybavených sa vykonávajú a overujú v súlade s prílohou IV.

Článok 8

Požiadavky na pružinové brzdy a vozidlá nimi vybavené

Skúšobné postupy a požiadavky platné pre vlastnosti pružinových bŕzd a vozidiel nimi vybavených sa vykonávajú a overujú v súlade s prílohou V.

Článok 9

Požiadavky na systémy parkovacieho brzdenia vybavené mechanickým blokovacím zariadením brzdových valcov

Požiadavky na vlastnosti systémov parkovacieho brzdenia vybavených mechanickým blokovacím zariadením brzdových valcov sa vykonávajú a overujú v súlade s prílohou VI.

Článok 10

Alternatívne požiadavky na testovanie vozidiel, pre ktoré nie sú povinné skúšky typu I, II alebo III

1. Podmienky, za ktorých pre určité typy vozidiel nie sú povinné skúšky typu I, II alebo III, sú stanovené v prílohe VII.

2. Skúšobné postupy a požiadavky platné pre vlastnosti vozidiel a ich brzdových zariadení, pre ktoré nie sú povinné skúšky typu I, II alebo III v súlade s odsekom 1, sa vykonávajú a overujú v súlade s prílohou VII.

Článok 11

Požiadavky na testovanie nájazdových brzdových systémov, brzdových zariadení a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel nimi vybavených, pokiaľ ide o brzdenie

Postupy a požiadavky platné pre testovanie nájazdových brzdových systémov, brzdových zariadení a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel nimi vybavených, pokiaľ ide o brzdenie, sa vykonávajú a overujú v súlade s prílohou VIII.

Článok 12

Požiadavky na vozidlá s hydrostatickým pohonom a ich brzdové zariadenia a brzdové systémy

Skúšobné postupy a požiadavky platné pre vlastnosti vozidiel s hydrostatickým pohonom a ich brzdových zariadení a brzdových systémov sa vykonávajú a overujú v súlade s prílohou IX.

Článok 13

Požiadavky na bezpečnostné aspekty komplexných elektronických systémov ovládania vozidla

Skúšobné postupy a požiadavky platné pre vlastnosti bezpečnostných aspektov komplexných elektronických systémov ovládania vozidla sa vykonávajú a overujú v súlade s prílohou X.

Článok 14

Požiadavky a skúšobné postupy platné pre protiblokovacie brzdové systémy a vozidlá nimi vybavené

Skúšobné postupy a požiadavky platné pre protiblokovacie brzdové systémy a vozidlá nimi vybavené sa vykonávajú a overujú v súlade s prílohou XI.

Článok 15

Požiadavky na EBS vozidiel vybavených brzdovými systémami so stlačeným vzduchom alebo vozidiel vybavených dátovou komunikáciou cez kolíky 6 a 7 konektora ISO 7638:2003 a na vozidlá vybavené takýmto EBS

Skúšobné postupy a požiadavky platné pre vlastnosti EBS vozidiel vybavených brzdovými systémami so stlačeným vzduchom alebo vozidiel vybavených dátovou komunikáciou cez kolíky 6 a 7 konektora ISO 7638:2003 a na vozidlá vybavené takýmto EBS sa vykonávajú a overujú v súlade s prílohou XII.

Článok 16

Požiadavky na jednoduché hydraulické spojenia a vozidlá nimi vybavené

1. Požiadavky na vlastnosti jednoduchých hydraulických spojení brzdových zariadení a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel vybavených jednoduchými hydraulickými spojeniami sú stanovené v prílohe XIII.

2. Výrobcovia nesmú jednoduché hydraulické spojenia montovať do nových typov vozidiel kategórie T a C od 31. decembra 2019 a do nových vozidiel týchto kategórií od 31. decembra 2020.

KAPITOLA III

POVINNOSTI ČLENSKÝCH ŠTÁTOV

Článok 17

Typové schválenie vozidiel, systémov, komponentov a samostatných technických jednotiek

Podľa článku 6 ods. 2 nariadenia (EÚ) č. 167/2013 s účinnosťou od 1. januára 2016 schvaľovacie orgány nesmú z dôvodu týkajúceho sa funkčnej bezpečnosti v súvislosti s brzdnými vlastnosťami odmietnuť udeliť typové schválenie EÚ pre typy poľnohospodárskych a lesných vozidiel, ktoré vyhovujú požiadavkám uvedeným v tomto nariadení.

S účinnosťou od 1. januára 2020 a v súlade s článkom 6 ods. 2 nariadenia (EÚ) č. 167/2013 a článkom 16 tohto nariadenia schvaľovacie úrady odmietnu udeliť typové schválenie typom vozidiel kategórie T a C vybaveným jednoduchým hydraulickým spojením.

S účinnosťou od 1. januára 2018 v prípade nových vozidiel, ktoré nevyhovujú ustanoveniam nariadenia (EÚ) č. 167/2013 a ustanoveniam tohto nariadenia o funkčnej bezpečnosti v súvislosti s brzdnými vlastnosťami, vnútroštátne orgány zakážu sprístupnenie takýchto vozidiel na trhu, ich registráciu alebo uvedenie do prevádzky.

S účinnosťou od 1. januára 2021 v prípade nových vozidiel kategórie T a C vybavených jednoduchým hydraulickým spojením uvedeným v článku 16 vnútroštátne orgány zakážu sprístupnenie takýchto vozidiel na trhu, ich registráciu alebo uvedenie do prevádzky.

Článok 18

Vnútroštátne typové schvaľovanie vozidiel, systémov, komponentov alebo samostatných technických jednotiek

Vnútroštátne orgány nesmú odmietnuť udeliť vnútroštátne typové schválenie pre typ vozidla, systém, komponent alebo samostatnú technickú jednotku z dôvodov týkajúcich sa funkčnej bezpečnosti v súvislosti s brzdnými vlastnosťami v prípade, že vozidlo, systém, komponent alebo samostatná technická jednotka spĺňa požiadavky stanovené v tomto nariadení, s výnimkou požiadaviek na jednoduché hydraulické spojenia.

KAPITOLA IV

ZÁVEREČNÉ USTANOVENIA

Článok 19

Nadobudnutie účinnosti a uplatňovanie

Toto nariadenie nadobúda účinnosť dvadsiatym dňom po jeho uverejnení v *Úradnom vestníku Európskej únie*.

Uplatňuje sa od 1. januára 2016.

Toto nariadenie je záväzné v celom rozsahu a priamo uplatniteľné vo všetkých členských štátoch.

V Bruseli 15. októbra 2014

Za Komisiu

predseda

José Manuel BARROSO

ZOZNAM PRÍLOH

Číslo prílohy	Názov prílohy	Číslo strany
I	Požiadavky na konštrukciu a montáž brzdových zariadení a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov	10
II	Požiadavky na skúšanie a vlastnosti brzdových systémov a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel nimi vybavených	27
III	Požiadavky na meranie času odozvy	49
IV	Požiadavky na zdroje energie a zásobníky energie brzdových systémov a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel nimi vybavených	60
V	Požiadavky na pružinové brzdy a vozidlá nimi vybavené	67
VI	Požiadavky na systémy parkovacieho brzdenia vybavené mechanickým blokovacím zariadením brzdových valcov	70
VII	Alternatívne požiadavky na skúšanie vozidiel, pre ktoré nie sú povinné skúšky typu I, II alebo III	71
VIII	Požiadavky na skúšanie nájazdových brzdových systémov, brzdových zariadení a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel nimi vybavených, pokiaľ ide o brzdenie	83
IX	Požiadavky na vozidlá s hydrostatickým pohonom a ich brzdové zariadenia a brzdové systémy	98
X	Požiadavky na bezpečnostné aspekty komplexných elektronických systémov ovládania vozidla	104
XI	Požiadavky a skúšobné postupy, ktoré sa vzťahujú na protiblokovacie brzdové systémy a vozidlá nimi vybavené	105
XII	Požiadavky na EBS vozidiel vybavených brzdovými systémami so stlačeným vzduchom alebo vozidiel vybavených dátovou komunikáciou cez pól 6 a 7 konektora podľa normy ISO 7638:2003 a na vozidlá vybavené takýmto EBS	121
XIII	Požiadavky na jednoduché hydraulické spojenia a vozidlá nimi vybavené	136

PRÍLOHA I

Požiadavky na konštrukciu a montáž brzdových zariadení a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov

1. **Vymedzenie pojmov**

Na účely tejto prílohy:

1.1. „ovládanie spojovacej sily“ je systém alebo funkcia na automatické vyrovnávanie pomerného brzdného spomalenia traktora a ťahaného vozidla;

1.2. „požadovaná menovitá hodnota“ je charakteristika ovládania spojovacej sily, ktorá uvádza do vzťahu signál spojovacej hlavice a pomerné brzdné spomalenie a ktorú je možné preukázať pri typovom schvaľovaní v rámci limitov pásiem kompatibility uvedených v doplnku 1 k prílohe II;

1.3. „pásové kladky“ je systém, ktorým sa prenáša hmotnosť vozidla a pásového podvozku na zem prostredníctvom pásu, ktorým sa prenáša krútiaci moment od pohonného systému k pásom a ktorým sa môže zmeniť smer pohybu pásu;

1.4. „pásový podvozok“ je systém pozostávajúci z najmenej dvoch pásových kladiek, ktoré sú umiestnené v určitej vzdialenosti od seba v jednej rovine (v línii za sebou), a z nekonečného kovového alebo gumeného pásu, ktorý sa okolo nich pohybuje;

1.5. „pás“ je nekonečný pružný pás, ktorý je schopný pohltiť pozdĺžne ťažné sily.

2. **Požiadavky na konštrukciu a montáž**

2.1. Všeobecne

Pokiaľ nie je výslovne uvedené inak, za maximálnu konštrukčnú rýchlosť sa v celej tejto prílohe považuje rýchlosť pri pohybe vozidla smerom dopredu.

2.1.1. Komponenty brzdového systému, samostatné technické jednotky a časti

2.1.1.1. Komponenty brzdového systému, samostatné technické jednotky a časti musia byť projektované, konštruované a montované tak, aby v normálnych prevádzkových podmienkach napriek vibráciám, ktorým môžu byť vystavené, spĺňali nižšie uvedené požiadavky.

2.1.1.2. Komponenty brzdového systému, samostatné technické jednotky a časti musia byť predovšetkým projektované, konštruované a montované tak, aby odolávali korózii a starnutiu, ktorým sú vystavené.

2.1.1.3. Brzdové obloženia nesmú obsahovať azbest.

2.1.1.4. Nie je povolené namontovať žiadne komponenty, samostatné technické jednotky, ani časti (ako napríklad ventily), ktoré by umožnili používateľovi vozidla zmeniť vlastnosti brzdového systému tak, že by v prevádzke nespĺňal požiadavky tohto nariadenia. Povolené sú komponenty, samostatné technické jednotky a časti, s ktorými môže manipulovať iba výrobca pomocou špeciálneho nástroja alebo ktoré sú zapečatené tak, aby boli odolné proti nedovolenej manipulácii, za predpokladu, že používateľ vozidla nemôže tieto komponenty, samostatné technické jednotky a časti meniť, alebo že každú zmenu ľahko zistia kontrolné orgány.

2.1.1.5. Ťahané vozidlo musí byť vybavené automatickým regulátorom rozdeľovania brzdnej sily podľa zaťaženia, s výnimkou týchto prípadov:

2.1.1.5.1. Ak ťahané vozidlo s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 30 km/h nemôže byť z technických dôvodov vybavené automatickým regulátorom rozdeľovania brzdnej sily podľa zaťaženia, môže byť vybavené zariadením najmenej s tromi diskrétnymi nastaveniami regulácie brzdných síl.

2.1.1.5.2. V osobitnom prípade, keď konštrukcia ťahaného vozidla umožňuje stanovenie len dvoch diskrétnych stavov zaťaženia (nenaložené a naložené), môže mať vozidlo iba dve diskrétne nastavenia regulácie brzdných síl.

2.1.1.5.3. Vozidlá kategórie S, ktorých mechanizmus neobsahuje žiadne ďalšie zaťaženie vrátane spotrebného materiálu.

2.1.2. Funkcie brzdového systému

Brzdový systém musí spĺňať tieto funkcie:

2.1.2.1. Prevádzkový brzdový systém

Účinnosť prevádzkového brzdového systému musí byť odstupňovateľná. Vodič musí byť schopný dosiahnuť toto brzdenie zo svojho sedadla bez toho, aby zložil ruky z volantu.

2.1.2.2. Núdzový (sekundárny) brzdový systém

Núdzový brzdový systém musí umožniť zastavenie vozidla v primeranej vzdialenosti v prípade zlyhania prevádzkového brzdového systému. V prípade traktorov musí byť toto brzdenie odstupňovateľné. Vodič musí byť schopný dosiahnuť tento brzdiaci účinok zo svojho sedadla a riadiť naďalej vozidlo aspoň s jednou rukou na riadení. Na účely týchto požiadaviek sa predpokladá, že súčasne nemôže nastať viac než jedna porucha v prevádzkovom brzdení.

2.1.2.3. Parkovací brzdový systém

Parkovací brzdový systém musí umožniť udržanie vozidla v nehybnom stave v stúpaní alebo klesaní aj v neprítomnosti vodiča, pričom činné časti brzdového systému musia byť udržiavané v zabrzdenej polohe výhradne mechanickým zariadením. Vodič musí byť schopný dosiahnuť tento brzdiaci účinok zo svojho sedadla, v prípade ťahaného vozidla pri splnení požiadaviek uvedených v bode 2.2.2.11.

Prevádzkový brzdový systém ťahaného vozidla (pneumatický alebo hydraulický) a parkovací brzdový systém traktora sa môžu ovládať súčasne za predpokladu, že vodič je schopný kedykoľvek skontrolovať, či je účinnosť parkovacej brzdy súpravy vozidiel, dosiahnutá výhradne mechanickou činnosťou parkovacieho brzdového systému, dostatočná.

2.1.3. Pre vozidlá a ich brzdové systémy platia príslušné požiadavky uvedené v doplnku 1 k prílohe II.

2.1.4. Spojenia medzi traktormi a ťahanými vozidlami pre brzdové systémy so stlačeným vzduchom

2.1.4.1. Spojenia brzdových systémov so stlačeným vzduchom medzi traktormi a ťahanými vozidlami sa realizujú podľa bodov 2.1.4.1.1, 2.1.4.1.2 alebo 2.1.4.1.3.:

2.1.4.1.1. jedno pneumatické prívodné vedenie a jedno pneumatické ovládacie vedenie;

2.1.4.1.2. jedno pneumatické prívodné vedenie, jedno pneumatické ovládacie vedenie a jedno elektrické ovládacie vedenie;

2.1.4.1.3. jedno pneumatické prívodné vedenie a jedno elektrické ovládacie vedenie. Pokiaľ nie sú schválené jednotné technické normy zaisťujúce kompatibilitu a bezpečnosť, spojenia medzi traktormi a prípojnými vozidlami podľa ustanovení tohto bodu nie sú povolené.

2.1.5. Spojenia medzi traktormi a ťahanými vozidlami s hydraulickými brzdovými systémami

2.1.5.1. Druhy spojenia

2.1.5.1.1. Hydraulické ovládacie vedenie: spojovacie vedenie so zástrčkovým konektorom na traktore a zásuvkovým konektorom na ťahanom vozidle. Konektory musia spĺňať normu ISO 5676:1983.

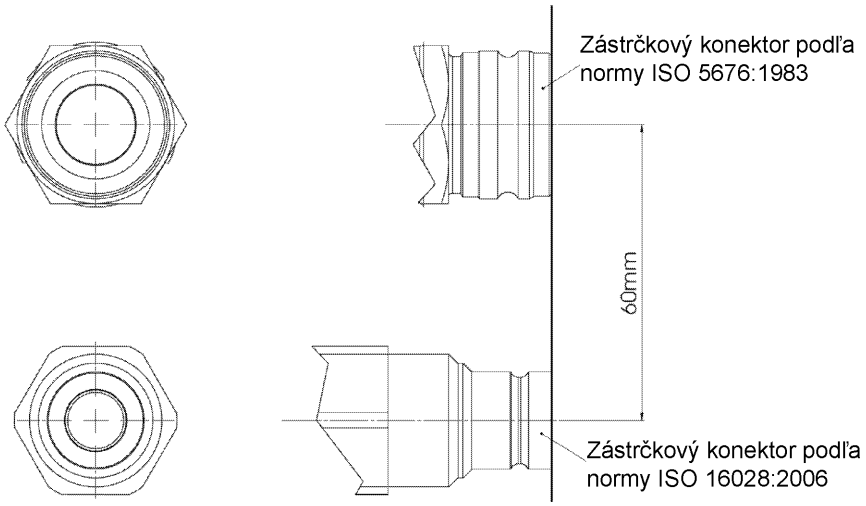
2.1.5.1.2. Hydraulické prídavné vedenie: spojovacie vedenie so zástrčkovým konektorom na traktore a zásuvkovým konektorom na ťahanom vozidle. Konektory musia spĺňať normu ISO 16028:2006, veľkosť 10.

2.1.5.1.3. Konektor podľa normy ISO 7638:2003 (voliteľný): konektor podľa normy ISO 7638:2003 sa môže použiť podľa potreby pre 5-pinové alebo 7-pinové aplikácie.

Konektory uvedené v bodoch 2.1.5.1.1 a 2.1.5.1.2 sa na traktore umiestnia podľa obrázku 1.

Obrázok 1

Hydraulické spojovacie vedenia



2.1.5.2. S motorom v chode a parkovacím brzdovým systémom traktora v plnej prevádzke:

2.1.5.2.1. je v prídavnom vedení tlak 0^{+100} kPa a/alebo

2.1.5.2.2. v ovládacom vedení sa vytvára tlak od 11 500 kPa do 15 000 kPa.

2.1.5.3. S motorom v chode a parkovacím brzdovým systémom traktora úplne uvoľneným musí byť v prídavnom vedení tlak medzi hodnotami uvedenými v bode 2.2.1.18.3.

2.1.5.4. S motorom v chode a bez brzdenia traktora (v režime jazdy alebo pohotovostnom režime) sa v spojovacej hlavici ovládacieho vedenia vytvára tlak s hodnotou uvedenou v bode 2.2.1.18.2.

2.1.5.5. S motorom v chode a ovládacím zariadením prevádzkovej brzdy traktora plne aktivovaným sa v ovládacom vedení vytvára tlak od 11 500 kPa do 15 000 kPa. S cieľom vytvárať tlak v ovládacom vedení počas použitia prevádzkovej brzdy musí byť traktor schopný splniť požiadavku uvedenú v bode 3.6 prílohy III.

2.1.6. Pružné hadice a káble, ktorými sa spájajú traktory a ťahané vozidlá, musia byť súčasťou ťahaného vozidla.

2.1.7. Uzatváracie zariadenia, ktoré sa neaktivujú automaticky, nie sú povolené.

2.1.8. Prípojky na kontrolu tlaku

2.1.8.1. Na účely určenia používaných brzdových síl každej nápravy vozidla s brzdovým systémom so stlačeným vzduchom musia byť k dispozícii prípojky na kontrolu tlaku vzduchu:

2.1.8.1.1. V každom nezávislom okruhu brzdového systému v najbližšej ľahko prístupnej polohe k brzdovému valcu, ktorý je najnepriaznivejšie umiestnený, pokiaľ ide o čas odozvy opísaný v prílohe III.

2.1.8.1.2. V brzdovom systéme, ktorý zahŕňa zariadenie na moduláciu tlaku vzduchu alebo hydraulického tlaku v prevode bŕzd uvedené v bode 6.2 doplnku 1 k prílohe II, umiestnené v tlakovom vedení pred a za týmto zariadením v najbližšej prístupnej polohe. Ak je toto zariadenie pneumaticky ovládané, vyžaduje sa doplnková prípojka na simuláciu naloženého stavu. Ak nie je namontované žiadne takéto zariadenie, musí byť k dispozícii jedna prípojka na kontrolu tlaku, ktorá zodpovedá uvedenému konektoru umiestnenému za zariadením. Tieto prípojky na kontrolu sa umiestnia tak, aby boli ľahko prístupné zo zeme alebo vo vozidle.

2.1.8.1.3. V najbližšej ľahko prístupnej polohe k najnepriaznivejšie umiestnenému zariadeniu na akumulovanie energie v zmysle bodu 2.4 časti A prílohy IV.

2.1.8.1.4. V každom nezávislom okruhu brzdového systému, aby bolo možné skontrolovať vstupný a výstupný tlak celého prevodného vedenia.

2.1.8.1.5. Prípojky na kontrolu tlaku musia spĺňať klauzulu 4 normy ISO 3583:1984.

2.2. Požiadavky na brzdové systémy

2.2.1. Vozidlá kategórií T a C

2.2.1.1. Súbor brzdových systémov, ktorými je vozidlo vybavené, musí spĺňať požiadavky na prevádzkové, núdzové a parkovacie brzdové systémy.

S cieľom pomôcť vodičovi pri riadení (umožniť diferenciálne brzdenie v teréne) môže prevádzkový brzdový systém traktora pozostávať z dvoch nezávislých brzdových okruhov, pričom každý je pripojený k jednému samostatnému pravému alebo ľavému brzdovému pedálu.

Ak je aktivovaná funkcia diferenciálneho brzdenia, rýchlosť jazdy nesmie prekročiť hodnotu 40 km/h, alebo pri prekročení rýchlosti 40 km/h sa funkcia diferenciálneho brzdenia deaktivuje. Tieto dve operácie musia byť zabezpečené automatickými prostriedkami.

Ak je aktivovaný diferenciálny režim, prevádzkový brzdový systém ťahaného vozidla sa nemusí aktivovať do rýchlosti 12 km/h.

V traktoroch, kde je možné samostatné pedále pripojiť ručne, musí byť vodič schopný jednoducho overiť zo svojho sedadla, či sú tieto pedále pripojené alebo nie.

2.2.1.2. Zariadenia zabezpečujúce prevádzkové, núdzové a parkovacie brzdenie môžu mať spoločné komponenty za predpokladu, že spĺňajú tieto podmienky:

2.2.1.2.1. Musia mať najmenej dva od seba nezávislé ovládače, ktoré zodpovedajú rôznym brzdovým systémom a sú vodičovi ľahko prístupné z jeho sedadla. Pre všetky kategórie vozidiel musí byť každý ovládač bŕzd (s výnimkou ovládača odľahčovacieho brzdového systému) konštruovaný tak, aby sa po uvoľnení vrátil do polohy úplného vypnutia. Táto požiadavka neplatí pre ovládač parkovacieho brzdového systému (alebo príslušnú časť kombinovaného ovládača), pokiaľ je mechanicky zablokovaný v polohe brzdenia alebo sa používa na núdzové brzdenie, prípadne v oboch týchto prípadoch.

2.2.1.2.2. Ovládač prevádzkového brzdového systému musí byť nezávislý od ovládača parkovacieho brzdového systému.

2.2.1.2.3. Ak majú prevádzkový brzdový systém a núdzový brzdový systém spoločný ovládač, účinnosť prepojenia medzi týmto ovládačom a rôznymi komponentmi prevodových systémov sa nesmie znížiť po určitom období používania.

2.2.1.2.4. Ak majú prevádzkový brzdový systém a núdzový brzdový systém spoločný ovládač, parkovací brzdový systém musí byť konštruovaný tak, aby mohol byť aktivovaný, keď je vozidlo v pohybe. Táto požiadavka neplatí, ak je možné aspoň čiastočne aktivovať prevádzkový brzdový systém vozidla pomocným ovládačom.

2.2.1.2.5. V prípade poruchy ktoréhokoľvek komponentu iného než sú brzdy alebo komponenty uvedené v bode 2.2.1.2.7, alebo akejkoľvek inej poruchy prevádzkového brzdového systému (zlyhanie, čiastočné alebo celkové vyčerpanie zásoby energie), musí núdzový brzdový systém alebo tá časť prevádzkového brzdového systému, ktorá nie je ovplyvnená poruchou, umožniť zastavenie vozidla za podmienok predpísaných pre núdzové brzdenie.

2.2.1.2.6. Najmä ak majú núdzový brzdový systém a prevádzkový brzdový systém ten istý ovládač a spoločný prevod, platí:

2.2.1.2.6.1. Ak sa prevádzkový brzdový systém aktivuje pôsobením svalovej energie vodiča posilňovanej z jedného alebo viacerých zásobníkov energie, musí byť núdzové brzdenie v prípade zlyhania tohto posilnenia zabezpečené svalovou energiou vodiča posilňovanou zo zásobníkov energie, ktoré nie sú ovplyvnené poruchou, ak také existujú, pričom sila pôsobiaca na ovládač nesmie presiahnuť predpísané maximum.

2.2.1.2.6.2. Ak brzdná sila a prevod pri prevádzkovom brzdení závisia výhradne od použitia energie zo zásobníka ovládaného vodičom, musia byť k dispozícii najmenej dva navzájom úplne nezávislé zásobníky energie vybavené vlastnými rovnako nezávislými prevodmi. Každý z nich môže pôsobiť len na brzdy dvoch alebo viacerých kolies zvolených tak, aby mohli sami zabezpečiť núdzové brzdenie s predpísaným účinkom bez ohrozenia stability vozidla počas brzdenia. Okrem toho každý z uvedených zásobníkov energie musí byť vybavený výstražným zariadením. V každom okruhu prevádzkového brzdového systému sa vyžaduje aspoň v jednom zo zásobníkov vzduchu zariadenie na odvodnenie a odčerpanie na vhodnom a ľahko prístupnom mieste.

2.2.1.2.6.3. Ak brzdná sila a prevod pri prevádzkovom brzdení závisia výhradne od použitia energie zo zásobníka, za postačujúci sa považuje jeden zásobník energie na prevod za predpokladu, že predpísané núdzové brzdenie je zabezpečené pôsobením svalovej energie vodiča na ovládač prevádzkovej brzdy a sú splnené požiadavky uvedené v bode 2.2.1.5.

2.2.1.2.7. Niektoré časti, ako sú pedál a jeho uchytenie, hlavný valec a jeho piest alebo piesty (hydraulické systémy), regulačný ventil (hydraulické alebo pneumatické systémy), mechanizmus spájajúci pedál a hlavný valec alebo regulačný ventil, brzdové valce a ich piesty (hydraulické alebo pneumatické systémy) a páky a kľúče brzdového ústrojenstva, sa nepovažujú za časti náchylné na poruchu, ak sú dostatočne dimenzované, ľahko prístupné pre údržbu a vykazujú bezpečnostné charakteristiky prinajmenšom rovnocenné tým, ktoré sa požadujú pre iné dôležité komponenty vozidiel (ako je pákový mechanizmus riadenia). Ak by porucha akejkoľvek z týchto častí znemožnila brzdenie vozidla s účinkom zodpovedajúcim aspoň účinku predpísanému pre núdzový brzdový systém, musí byť táto časť vyrobená z kovu alebo z materiálu s rovnocennými charakteristikami a nesmie sa výraznejšie deformovať pri bežnej činnosti brzdových systémov.

2.2.1.3. Ak majú prevádzkový brzdový systém a núdzový brzdový systém oddelené ovládače, nesmie súčasná aktivácia oboch ovládačov vyradiť z činnosti zároveň prevádzkový brzdový systém aj núdzový brzdový systém, a to ani vtedy, keď oba brzdové systémy pracujú správne, ani keď má jeden z nich poruchu.

2.2.1.4. Ak sa používa iná energia, ako je svalová energia vodiča, stačí jeden zdroj takejto energie (hydraulické čerpadlo, vzduchový kompresor atď.), ale pohon zariadenia, ktoré je týmto zdrojom, musí byť čo najspoľahlivejší.

2.2.1.4.1. V prípade poruchy ktorejkoľvek časti prevodu brzdového systému vozidla pozostávajúceho z dvoch prevádzkových brzdových okruhov spĺňajúcich požiadavky bodu 2.2.1.25, musí ostať zabezpečená dodávka energie do tej časti, ktorá nie je ovplyvnená poruchou, ak je to potrebné na zastavenie vozidla s účinkom predpísaným pre zostávajúci brzdiaci účinok a/alebo pre núdzové brzdenie. Táto podmienka musí byť zabezpečená automatickými zariadeniami.

2.2.1.4.2. Okrem toho zásobníky, ktoré sú umiestnené za týmto zariadením, musia byť také, aby v prípade poruchy dodávky energie po štyroch plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému, za skúšobných podmienok stanovených v bode 1.2 časti A alebo v bode 1.2 časti B alebo v bode 1.2 časti C prílohy IV v závislosti od druhu brzdového systému, bolo pri piatom zdvihu ešte možné zastaviť vozidlo s účinkom predpísaným pre núdzové brzdenie.

2.2.1.4.3. Pre hydraulické brzdové systémy s akumulovanou energiou sa požiadavky bodu 2.2.1.4.1 a 2.2.1.4.2 považujú za splnené, pokiaľ sú splnené požiadavky bodu 1.2.2 časti C prílohy IV k tomuto nariadeniu.

2.2.1.4.4. V prípade prevádzkového brzdového systému pozostávajúceho len z jedného prevádzkového brzdového okruhu sa vyžaduje, aby v prípade zlyhania alebo nedostupnosti zdroja energie bolo možné zastaviť vozidlo prostredníctvom ovládača prevádzkového brzdového okruhu so stupňom účinnosti predpísaným pre núdzové brzdenie.

2.2.1.5. Požiadavky uvedené v bodoch 2.2.1.2, 2.2.1.4 a 2.2.1.25 musia byť splnené bez použitia akéhokoľvek automatického zariadenia takého druhu, aby jeho neúčinnosť nemohla byť spozorovaná preto, že diely, ktoré sú normálne v pokojovej polohe, by sa aktivovali len pri poruche brzdového systému.

2.2.1.6. Na vozidlách s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 30 km/h musí prevádzkový brzdový systém pôsobiť na všetky kolesá aspoň jednej nápravy. Vo všetkých ostatných prípadoch musí prevádzkový brzdový systém pôsobiť na všetky kolesá vozidla. V prípade vozidiel s jednou brzdenou nápravou a s automatickým zapojením pohonu všetkých ostatných náprav počas brzdenia sa však všetky kolesá považujú za brzdené.

V prípade vozidiel kategórie C sa táto podmienka považuje za splnenú, ak sú brzdené všetky pásové kladky vozidla. V prípade vozidiel kategórie C s konštrukčnou rýchlosťou nižšou ako 30 km/h sa táto podmienka považuje za splnenú, ak je brzdená aspoň jedna pásová kladka na každej strane vozidla.

V prípade vozidiel vybavených obkročným sedadlom a riadidlami môže prevádzkový brzdový systém pôsobiť buď na prednú nápravu, alebo na zadnú nápravu, za predpokladu, že sú splnené všetky požiadavky na účinnosť predpísané v bode 2 prílohy II k tomuto nariadeniu.

V prípade kĺbových traktorov kategórie Ta, ak je náprava vystavená brzdeniu a medzi prevádzkovou brzdou a kolesami je namontovaný diferenciál, všetky kolesá tejto nápravy sa považujú za brzdené, pokiaľ aktivácia prevádzkového brzdového systému automaticky zablokuje diferenciál na tejto náprave.

2.2.1.6.1. Účinnosť hydraulických potrubí a hadicových súprav v prípade vozidiel s jednou brzdenou nápravou a s automatickým zapojením pohonu všetkých ostatných náprav počas brzdenia

Hydraulické potrubia hydraulického prevodu musia byť schopné odolať nárazovému tlaku rovnajúcemu sa najmenej štvornásobku maximálneho normálneho prevádzkového tlaku (T) určeného výrobcom vozidla. Hadicové súpravy musia spĺňať normy ISO 1402:1994, 6605:1986 a 7751:1991.

2.2.1.7. V prípade, že prevádzkový brzdový systém pôsobí na všetky kolesá alebo pásové kladky vozidla, jeho účinok musí byť správne rozdelený na nápravy. Ak sa to dosahuje pomocou zariadenia regulujúceho tlak v prevode bŕzd, toto zariadenie musí spĺňať požiadavky uvedené v bode 6 doplnku 1 k prílohe II a v bode 2.1.8.

2.2.1.7.1. V prípade vozidiel s viac než dvoma nápravami a pri preprave nákladu s veľmi malou hmotnosťou sa za predpokladu, že vozidlo spĺňa všetky požiadavky na účinnosť bŕzd stanovené v prílohe II, môže brzdná sila pôsobiaca na niektoré nápravy automaticky znížiť až na nulu, aby sa zamedzilo blokovaniu kolies alebo tvoreniu sklovitého povrchu na brzdovom obložení.

2.2.1.8. Účinok prevádzkového brzdového systému musí byť rozdelený medzi kolesá alebo pásové kladky tej istej nápravy symetricky vzhľadom na pozdĺžnu strednú rovinu vozidla.

2.2.1.9. Prevádzkové, núdzové a parkovacie brzdové systémy musia pôsobiť na brzdné plochy trvalo spojené s kolesami pomocou komponentov primeranej pevnosti. Brzdná plocha nesmie byť odpojiteľná od kolies. Takéto odpojenie je však povolené v prípade parkovacieho brzdového systému za predpokladu, že odpojenie je ovládané výhradne vodičom z jeho sedadla pomocou systému, ktorý sa nemôže aktivovať následkom netesnosti. Ak sú v prípade vozidiel kategórií T a C s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 60 km/h bežne vystavené brzdeniu viaceré nápravy, jedna náprava sa môže odpojiť za predpokladu, že pri aktivácii prevádzkového brzdového systému sa táto náprava automaticky opätovne pripojí a že automatické opätovné pripojenie bude zabezpečené aj v prípade poruchy dodávky energie alebo poruchy prevodu ovládača opätovného pripojenia.

2.2.1.10. Opotrebovanie prevádzkových bŕzd musí byť možné vyrovnávať systémom ručného nastavovania. Vprípade vozidiel kategórií Tb a Cb sa opotrebovanie prevádzkových bŕzd musí vyrovnávať systémom automatického nastavovania. Okrem toho musia mať ovládač a komponenty prevodu a bŕzd rezervu zdvihu a prípadne aj vhodné prostriedky vyrovnávania, ktoré po zahriatí bŕzd alebo dosiahnutí určitého stupňa opotrebovania brzdového obloženia zabezpečia účinné brzdenie bez toho, aby bolo potrebné ihneď vykonať nastavenie.

Vozidlá kategórií Ta a Ca nemusia byť vybavené systémom automatického nastavovania, ktorým sa vyrovnáva opotrebovanie bŕzd. Ak sú však vozidlá týchto kategórií vybavené systémom automatického nastavovania, ktorým sa vyrovnáva opotrebovanie bŕzd, tento systém musí spĺňať rovnaké požiadavky ako vprípade vozidiel kategórií Tb a Cb.

2.2.1.10.1. Ak sú vozidlá vybavené zariadením na automatické nastavovanie v prípade opotrebovania bŕzd, toto zariadenie musí po zahriatí a následnom ochladení zostať schopné normálnej prevádzky vymedzenej v bode 2.3.4 prílohy II po skúške typu I vymedzenej v bode 1.3 uvedenej prílohy.

Opotrebovanie obloženia prevádzkových bŕzd musí byť možné ľahko skontrolovať zvonka alebo zospodu vozidla len s použitím náradia alebo vybavenia dodávaného bežne s vozidlom, napríklad vhodnými kontrolnými otvormi alebo inými prostriedkami. Alternatívne sú povolené akustické alebo optické zariadenia signalizujúce vodičovi sediacemu na svojom sedadle, že je potrebné vymeniť obloženie.

2.2.1.10.2. Požiadavky bodu 2.2.1.10 a 2.2.1.10.1 neplatia pre olejové brzdy, ktoré sú konštruované na prevádzku bez údržby počas celej životnosti vozidla.

2.2.1.11. V hydraulických brzdových systémoch:

2.2.1.11.1. Plniace otvory nádržiek na kvapalinu musia byť ľahko prístupné. Okrem toho musia byť nádržky so zásobou kvapaliny vyrobené tak, aby bolo možné ľahko skontrolovať hladinu zásoby kvapaliny bez nutnosti otvoriť nádržku. Ak nie je splnená táto posledná podmienka, musí červené výstražné svetlo uvedené v bode 2.2.1.29.1.1 upozorniť vodiča na každý taký pokles hladiny zásoby kvapaliny, ktorý môže spôsobiť zlyhanie brzdového systému.

2.2.1.11.2. Poruchu hydraulického prevodu, ktorá znemožňuje dosiahnutie predpísanej účinnosti prevádzkového brzdenia, signalizuje vodičovi zariadenie obsahujúce červené výstražné svetlo uvedené v bode 2.2.1.29.1.1. Alternatívne je povolené rozsvietenie tohto zariadenia, keď hladina kvapaliny v nádržke klesne pod určitú úroveň uvedenú výrobcom.

2.2.1.11.3. Typ kvapaliny, ktorý sa má použiť v brzdových systémoch s hydraulickým prevodom, musí byť udaný symbolom v súlade s obrázkom 1 alebo 2 normy ISO 9128:2006. Symbol sa pripevní vo vzdialenosti do 100 mm od plniacich otvorov nádržiek na kvapalinu v súlade s požiadavkami stanovenými na základe článku 17 ods. 2 písm. k) a článku 17 ods. 5 nariadenia (EÚ) č. 167/2013. Výrobcovia môžu poskytnúť doplňujúce informácie. Táto požiadavka platí iba pre vozidlá, ktoré majú samostatný plniaci otvor na kvapalinu brzdového systému.

2.2.1.12. Výstražné zariadenie

2.2.1.12.1. Každé vozidlo, ktoré je vybavené prevádzkovým brzdovým systémom aktivovaným energiou zo zásobníka energie, musí byť v prípade, že týmto brzdovým systémom nie je možné dosiahnuť účinnosť predpísaná pre núdzové brzdenie bez energie zo zásobníka, vybavené výstražným zariadením – okrem prípadného namontovaného tlakomera –, ktoré opticky alebo akusticky signalizuje, keď zásoba energie v ktorejkoľvek časti systému klesne na hodnotu, pri ktorej bez doplňovania zásobníka a bez ohľadu na stav zaťaženia vozidla je ešte možné po štyroch plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému dosiahnuť pri piatom zdvihu účinnosť predpísanú pre núdzové brzdenie (bez chýb v prevode prevádzkovej brzdy a s brzdami nastavenými na čo najmenší zdvih). Výstražné zariadenie musí byť do okruhu zapojené priamo a trvalým spôsobom. Ak motor pracuje v normálnych prevádzkových podmienkach a na brzdovom systéme nie je žiadna porucha, výstražné zariadenie nesmie dávať signál, s výnimkou času potrebného na doplnenie zásobníka alebo zásobníkov energie po naštartovaní motora.

2.2.1.12.1.1. V prípade vozidiel, ktoré sa považujú za vozidlá spĺňajúce len požiadavky uvedené v bode 2.2.1.4.1 na základe splnenia požiadaviek uvedených v bode 1.2.2 časti C prílohy IV, výstražné zariadenie musí však okrem optického zariadenia obsahovať aj akustické zariadenie. Tieto zariadenia nemusia byť v činnosti súčasne za predpokladu, že obe spĺňajú uvedené požiadavky a že akustický signál sa neaktivuje skôr ako optický signál.

2.2.1.12.2. Toto akustické zariadenie môže byť vyradené z činnosti pri použití parkovacieho brzdového systému, alebo, podľa voľby výrobcu, ak je vo vozidle s automatickou prevodovkou páka predvoľby v polohe „parkovanie“.

2.2.1.13. Bez toho, aby boli dotknuté požiadavky uvedené v bode 2.1.2.3, ak je pre fungovanie brzdového systému nevyhnutný pomocný zdroj energie, musí byť zásoba energie taká, aby v prípade zastavenia motora alebo v prípade poruchy pohonu zdroja energie účinnosť bŕzd za predpísaných podmienok stačila na zastavenie vozidla. Okrem toho, ak je svalová energia, ktorou vodič pôsobí na parkovací brzdový systém, posilňovaná pomocným zariadením, musí byť aktivácia parkovacieho brzdového

systému zabezpečená v prípade poruchy tohto pomocného zariadenia, ak je to nutné, aj s využitím zásoby energie nezávislej od tej, ktorá bežne zabezpečuje toto posilnenie. Táto zásoba energie môže byť zásobou energie určenou pre prevádzkový brzdový systém.

2.2.1.14. V prípade traktora, ku ktorému je povolené pripojiť ťahané vozidlo vybavené brzdou ovládanou vodičom traktora, musí byť prevádzkový brzdový systém traktora vybavený zariadením konštruovaným tak, aby v prípade zlyhania brzdového systému ťahaného vozidla alebo v prípade prerušenia pneumatického spojenia (alebo iného typu použitého spojenia) medzi traktorom a jeho ťahaným vozidlom bolo stále možné brzdiť traktor s účinnosťou predpísanou pre núdzové brzdenie. V súlade s tým je predovšetkým stanovené, že toto zariadenie musí byť namontované na prevádzkovom brzdovom systéme traktora, aby sa zabezpečilo, že traktor môže byť stále brzdený prevádzkovým brzdovým systémom s účinnosťou predpísanou pre núdzový brzdový systém.

2.2.1.15. Pneumatické alebo hydraulické pomocné zariadenia sa musia automaticky zásobovať energiou tak, aby sa pri ich činnosti mohli dosiahnuť predpísané hodnoty účinnosti a aby ani v prípade poškodenia zdroja energie nemohla prevádzka pomocného zariadenia spôsobiť, že zásoby energie poháňajúcej brzdové systémy klesnú pod hranicu uvedenú v bode 2.2.1.12.

2.2.1.16. Traktor s povolením na ťahanie vozidla kategórií R2, R3, R4 alebo S2 musí spĺňať tieto podmienky:

2.2.1.16.1. Keď sa aktivuje prevádzkový brzdový systém traktora, musí byť zaistené aj odstupňované brzdenie ťahaného vozidla (pozri tiež bod 2.2.1.18.4).

2.2.1.16.2. Keď sa aktivuje núdzový brzdový systém traktora, musí byť zaistené aj brzdenie ťahaného vozidla. V prípade traktorov kategórií Tb a Cb musí byť toto brzdenie odstupňované.

2.2.1.16.3. V prípade poruchy prevádzkového brzdového systému traktora, ak je tento systém tvorený najmenej dvoma nezávislými časťami, časť alebo časti, ktoré nie sú ovplyvnené touto poruchou, musia byť schopné plne alebo čiastočne aktivovať brzdy ťahaného vozidla. Táto požiadavka neplatí v prípade, že z dvoch nezávislých častí jedna časť brzdí ľavé kolesá a druhá časť brzdí pravé kolesá, pričom táto konštrukcia je určená na zabezpečenie diferenciálneho brzdenia pre zatáčanie v teréne. Ak dôjde k poruche prevádzkového brzdového systému traktora v tomto prípade, núdzový brzdový systém traktora musí byť schopný plne alebo čiastočne aktivovať brzdy ťahaného vozidla. Ak sa táto činnosť zabezpečuje ventilom, ktorý je normálne v pokojovej polohe, potom sa použitie takého ventilu povoľuje len v prípade, že vodič môže bez použitia náradia ľahko overiť jeho správnu funkciu buď z kabíny, alebo z miesta mimo vozidla.

2.2.1.17. Doplnkové požiadavky v prípade traktorov s povolením na ťahanie vozidiel s brzdovými systémami so stlačeným vzduchom:

2.2.1.17.1. V prípade poruchy (napríklad pretrhnutia) v jednom z pneumatických spojovacích vedení, prípadne prerušenia alebo poruchy v elektrickom ovládacom vedení musí mať vodič aj napriek tomu možnosť plne alebo čiastočne aktivovať brzdy ťahaného vozidla, a to buď ovládačom prevádzkového brzdového systému, ovládačom núdzového brzdového systému alebo ovládačom parkovacieho brzdového systému, pokiaľ táto porucha automaticky nevyvolá brzdenie ťahaného vozidla s účinnosťou predpísanou v bode 3.2.3 prílohy II.

2.2.1.17.2. Automatické brzdenie podľa bodu 2.2.1.17.1 sa pokladá za dosiahnuté, ak sú splnené tieto podmienky:

2.2.1.17.2.1. Keď sa vykoná plný zdvih určeného ovládača brzdy patriaceho medzi ovládače bŕzd uvedené v bode 2.2.1.17.1, tlak v prívodnom vedení musí klesnúť na 150 kPa v priebehu dvoch sekúnd. Okrem toho, keď sa ovládač brzdy uvoľní, musí sa tlak v prívodnom vedení obnoviť.

2.2.1.17.2.2. Keď sa vyprázdňuje prívodné vedenie rýchlosťou minimálne 100 kPa za sekundu, automatické brzdenie ťahaného vozidla sa musí začať pred tým, ako tlak v prívodnom vedení klesne na 200 kPa.

2.2.1.17.3. V prípade poruchy na jednom z ovládacích vedení spájajúcich dve vozidlá vybavené podľa bodu 2.1.4.1.2, ovládacie vedenie, ktoré nie je ovplyvnené poruchou, musí automaticky zabezpečiť účinnosť brzdenia predpísanú pre ťahané vozidlo v bode 3.2.3 prílohy II.

2.2.1.17.4. V prípade pneumatického prevádzkového brzdového systému obsahujúceho dve alebo viac nezávislých častí, akýkoľvek unikajúci vzduch medzi týmito časťami v ovládači alebo za ním musí byť nepretržite vypúšťaný do ovzdušia.

2.2.1.18. Doplnkové požiadavky v prípade traktorov s povolením na ťahanie vozidiel s hydraulickými brzdovými systémami:

2.2.1.18.1. Tlak pôsobiaci na spojovacie hlavice pri vypnutom motore musí byť vždy 0 kPa.

2.2.1.18.2. Tlak pôsobiaci na spojovaciu hlavicu ovládacieho vedenia s motorom v chode a bez pôsobenia ovládacej sily brzdy musí byť $0^{+\ 200}$ kPa.

2.2.1.18.3. S motorom v chode musí byť možné vyvolať tlak na spojovaciu hlavicu prídavného vedenia najmenej 1 500 kPa, ale nie viac ako 3 500 kPa.

2.2.1.18.4. Ako výnimka z požiadavky uvedenej v bode 2.2.1.16.1 sa odstupňované brzdenie ťahaného vozidla vyžaduje iba v prípade, že sa prevádzkový brzdový systém traktora aktivuje počas chodu motora.

2.2.1.18.5. V prípade poruchy (napríklad prerušenia alebo netesnosti) v prídavnom vedení musí mať vodič aj napriek tomu možnosť plne alebo čiastočne aktivovať brzdy ťahaného vozidla, a to buď ovládačom prevádzkového brzdového systému, alebo ovládačom parkovacieho brzdového systému, pokiaľ táto porucha automaticky nevyvolá brzdenie ťahaného vozidla s účinnosťou predpísanou v bode 3.2.3 prílohy II.

2.2.1.18.6. V prípade poruchy (napríklad prerušenia alebo netesnosti) v ovládacom vedení, tlak v prídavnom vedení musí klesnúť na 1 000 kPa v priebehu dvoch sekúnd nasledujúcich po vykonaní plného zdvihu ovládača prevádzkovej brzdy. Okrem toho, keď sa ovládač prevádzkovej brzdy uvoľní, musí sa tlak v prídavnom vedení obnoviť (pozri tiež bod 2.2.2.15.3).

2.2.1.18.7. Tlak v prídavnom vedení musí klesnúť zo svojej maximálnej hodnoty na hodnotu $0^{+\ 300}$ kPa v priebehu jednej sekundy nasledujúcej po vykonaní plného zdvihu ovládača parkovacej brzdy.

Na kontrolu času poklesu tlaku sa k prídavnému vedeniu traktora pripojí simulátor prídavného vedenia ťahaného vozidla podľa bodu 3.6.2.1 prílohy III.

Akumulátory simulátora sa potom nabijú na maximálnu hodnotu, ktorú umožňuje traktor s motorom v chode a plne uzavretým vypúšťacím zariadením (bod 1.1 doplnku 2 k prílohe III).

2.2.1.18.8. S cieľom umožniť pripájanie a odpájanie hydraulických spojovacích vedení aj vtedy, keď je motor v chode a parkovací brzdový systém je aktivovaný, je možné na traktor namontovať príslušné zariadenie.

Toto zariadenie musí byť navrhnuté a skonštruované tak, aby tlak v spojovacích vedeniach bol nútene uvedený do pokojového stavu najneskôr pri automatickom uvoľnení ovládača (napríklad tlačidla) tohto zariadenia (napríklad ventil sa automaticky vráti do normálnej prevádzkovej polohy).

2.2.1.18.9. Traktory, ktoré ťahajú vozidlá kategórie R alebo S a sú schopné splniť požiadavky účinnosti prevádzkového brzdového systému a/alebo parkovacieho brzdového systému a/alebo automatického brzdového systému iba s pomocou energie uloženej v zásobníku hydraulickej energie, musia byť vybavené konektorom podľa normy ISO 7638:2003 s cieľom umožniť signalizáciu nízkej úrovne uloženej energie na ťahanom vozidle, ktorú toto vozidlo prijíma, ako je stanovené v bode 2.2.2.15.1.1, samostatným výstražným signálom prostredníctvom kolíka 5 elektrického konektora podľa normy ISO 7638:2003, ktorý je uvedený v bode 2.2.1.29.2.2 (pozri tiež bod 2.2.2.15.1). Konektor podľa normy ISO 7638:2003 sa môže použiť podľa potreby pre 5-pinové alebo 7-pinové aplikácie.

2.2.1.19. V prípade traktora s povolením na ťahanie vozidla kategórií R3, R4 alebo S2 sa môže prevádzkový brzdový systém ťahaného vozidla ovládať len v spojení s prevádzkovým, núdzovým alebo parkovacím brzdovým systémom traktora. Je však povolené automatické použitie bŕzd samotného ťahaného vozidla, ak brzdy ťahaného vozidla automaticky aktivuje traktor výhradne na účely stabilizácie vozidla.

2.2.1.19.1. S cieľom zlepšiť vedenie jazdnej súpravy zmenou spojovacej sily medzi traktorom a ťahaným vozidlom je odchylne od bodu 2.2.1.19 prípustné, aby sa brzdy ťahaného vozidla automaticky aktivovali na čas 5 sekúnd bez činnosti prevádzkového, núdzového alebo parkovacieho brzdového systému traktora.

2.2.1.20. Ak je ustanovenie bodu 3.1.3 prílohy II možné vykonať iba pri splnení podmienok uvedených v bode 3.1.3.4.1.1 prílohy II, potom:

2.2.1.20.1. V prípade brzdového systému so stlačeným vzduchom, ak je jeden ovládač plne aktivovaný, v ovládacom vedení sa musí prenášať tlak (alebo zodpovedajúca digitálna požiadavka) najmenej 650 kPa, čo platí aj pre parkovací brzdový systém traktora. To musí byť zaručené aj v prípade vypnutia spínača zapaľovania/štartovania a/alebo vytiahnutia kľúča zo zapaľovania.

2.2.1.20.2. V prípade hydraulického brzdového systému, ak je jeden ovládač plne aktivovaný, v prídavnom vedení sa musí vytvárať tlak 0^{+100} kPa.

2.2.1.21. Protiblokovacie brzdové systémy pre traktory kategórie Tb

2.2.1.21.1. Traktory kategórie Tb s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 60 km/h musia byť vybavené protiblokovacími brzdovými systémami kategórie 1 v súlade s požiadavkami uvedenými v prílohe XI.

2.2.1.21.2. Traktory kategórie Tb s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 40 km/h a nepresahujúcou 60 km/h musia byť vybavené protiblokovacími brzdovými systémami kategórie 1 v súlade s požiadavkami uvedenými v prílohe XI

a) pre nové typy vozidiel od 1. januára 2020 a

b) pre nové vozidlá od 1. januára 2021.

2.2.1.22. Traktory s povolením na ťahanie vozidiel s protiblokovacími brzdovými systémami musia byť vybavené aj osobitným elektrickým konektorom pre elektrický ovládací prevod, zodpovedajúcim norme ISO 7638:2003. Konektor podľa normy ISO 7638:2003 sa môže použiť podľa potreby pre 5-pinové alebo 7-pinové aplikácie.

2.2.1.23. Ak traktory neuvedené v bodoch 2.2.1.21.1 a 2.2.1.21.2 sú vybavené protiblokovacími brzdovými systémami, musia spĺňať požiadavky prílohy XI.

2.2.1.24. Požiadavky uvedené v prílohe X sa vzťahujú na bezpečnostné aspekty všetkých komplexných elektronických ovládacích systémov vozidla, ktoré poskytujú alebo tvoria časť prevodu ovládača brzdovej funkcie vrátane tých, ktoré využívajú brzdový systém alebo brzdové systémy na automaticky riadené brzdenie alebo selektívne brzdenie.

2.2.1.25. V prípade traktorov kategórie Tb s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 60 km/h prevádzkový brzdový systém, či už je kombinovaný s núdzovým brzdovým systémom, alebo nie, musí byť taký, aby v prípade poruchy v časti jeho prevodu bol brzdený ešte dostatočný počet kolies aktivovaním ovládača prevádzkovej brzdy. Tieto kolesá musia byť zvolené tak, aby zvyšková účinnosť prevádzkového brzdového systému spĺňala požiadavky stanovené v bode 3.1.4 prílohy II.

Časť alebo časti, ktoré nie sú ovplyvnené poruchou, musia byť schopné čiastočne alebo plne aktivovať brzdy ťahaného vozidla.

2.2.1.25.1. Porucha časti systému hydraulického prevodu musí byť vodičovi signalizovaná zariadením obsahujúcim červené kontrolné svetlo, ako je uvedené v bode 2.2.1.29.1.1. Alternatívne je povolené rozsvietenie tohto zariadenia, keď hladina kvapaliny v nádržke klesne pod určitú úroveň uvedenú výrobcom.

2.2.1.26. Osobitné doplnkové požiadavky týkajúce sa elektrického prevodu parkovacieho brzdového systému:

2.2.1.26.1. Traktory s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 60 km/h

2.2.1.26.1.1. V prípade poruchy v rámci elektrického prevodu sa musí zabrániť akejkoľvek neúmyselnej aktivácii parkovacieho brzdového systému.

2.2.1.26.1.2. V prípade elektrickej poruchy v ovládaní alebo prerušenia vo vedení v rámci elektrického ovládacieho prevodu, ktoré je mimo elektronickej ovládacej jednotky alebo jednotiek, s výnimkou dodávky energie, musí byť naďalej možné použiť parkovací brzdový systém zo sedadla vodiča, a tým umožniť udržanie naloženého vozidla v nehybnom stave v stúpaní alebo klesaní so sklonom 8 %.

2.2.1.26.2. Traktory s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 60 km/h

2.2.1.26.2.1. V prípade elektrickej poruchy v ovládaní alebo prerušenia vo vedení v rámci elektrického ovládacieho prevodu, ktoré je mimo ovládacej jednotky alebo jednotiek, s výnimkou dodávky energie,

2.2.1.26.2.1.1. musí sa zabrániť akejkoľvek neúmyselnej aktivácii parkovacieho brzdového systému pri rýchlosti vozidla vyššej ako 10 km/h;

2.2.1.26.2.1.2. musí byť naďalej možné použiť parkovací brzdový systém zo sedadla vodiča, a tým umožniť udržanie naloženého vozidla v nehybnom stave v stúpaní alebo klesaní so sklonom 8 %.

2.2.1.26.3. Alternatívne k požiadavkám na účinnosť parkovacej brzdy uvedeným v bodoch 2.2.1.26.1.2 a 2.2.1.26.2.1 je povolená automatická aktivácia parkovacieho brzdového systému pri stojacom vozidle za predpokladu, že sa dosiahne uvedená účinnosť a parkovací brzdový systém po aktivácii zostane zapojený bez ohľadu na stav spínača zapaľovania (štartovania). Pri tejto alternatíve sa musí parkovací brzdový systém automaticky uvoľniť po tom, čo vodič opätovne uvedie vozidlo do pohybu.

2.2.1.26.4. Musí byť tiež možné v prípade potreby uvoľniť parkovací brzdový systém použitím náradia a/alebo pomocného zariadenia prepravovaného/upevneného na vozidle.

2.2.1.26.5. Prerušenie vo vedení v rámci elektrického prevodu alebo elektrická porucha v ovládači parkovacieho brzdového systému musia byť signalizované vodičovi žltým výstražným svetlom uvedeným v bode 2.2.1.29.1.2. V prípade prerušenia vo vedení v rámci elektrického ovládacieho prevodu parkovacieho brzdového systému sa toto žlté výstražné svetlo musí rozsvietiť okamžite po výskyte prerušenia, alebo v prípade traktorov s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 60 km/h najneskôr pri aktivácii príslušného ovládača brzdenia. Okrem toho takáto elektrická porucha v ovládači alebo prerušenie vo vedení, ktoré je mimo elektronickej ovládacej jednotky alebo jednotiek, s výnimkou dodávky energie, musí byť signalizované vodičovi blikajúcim červeným výstražným svetlom uvedeným v bode 2.2.1.29.1.1, pokiaľ je spínač zapaľovania (štartovania) v polohe „on“ (zapnutý) vrátane následného časového úseku trvajúceho najmenej 10 sekúnd a ovládač je v polohe „on“ (aktivovaný).

Ak však parkovací brzdový systém zistí správne zovretie parkovacej brzdy, červené výstražné svetlo môže prestať blikať a na signalizáciu použitia parkovacieho brzdového systému slúži neblikajúce červené svetlo.

Keď je aktivácia parkovacieho brzdového systému normálne signalizovaná samostatným výstražným svetlom spĺňajúcim všetky požiadavky uvedené v bode 2.2.1.29.3, toto svetlo sa použije na splnenie uvedenej požiadavky na červené svetlo.

2.2.1.26.6. Pomocné zariadenia môžu byť zásobované energiou z elektrického prevodu parkovacieho brzdového systému za predpokladu, že zdroj energie stačí na to, aby okrem elektrického zaťaženia vozidla v bezporuchovom stave umožňoval aj aktiváciu parkovacieho brzdového systému. Okrem toho v prípade, že zásoba energie slúži aj pre prevádzkový brzdový systém, musia byť splnené požiadavky uvedené v bode 4.1.7 prílohy XII.

2.2.1.26.7. Po vypnutí spínača zapaľovania/štartovania, ktorým sa ovláda elektrické napájanie brzdového zariadenia, a/alebo po vytiahnutí kľúča zo zapaľovania musí byť naďalej možné použiť parkovací brzdový systém, pričom nesmie dôjsť k odbrzdeniu.

Odbrzdenie parkovacieho brzdového systému je povolené, pokiaľ ovládač musí byť mechanicky odistený, aby bolo možné odbrzdiť parkovací brzdový systém.

2.2.1.27. Požiadavky uvedené v prílohe XII platia pre vozidlá s elektronickým brzdovým systémom (EBS) alebo vozidlá s dátovou komunikáciou prostredníctvom kolíkov 6 a 7 konektora podľa normy ISO 7638:2003.

2.2.1.28. Osobitné požiadavky na ovládanie spojovacej sily

2.2.1.28.1. Ovládanie spojovacej sily je povolené iba v traktore.

2.2.1.28.2. Činnosť ovládania spojovacej sily musí znižovať rozdiel medzi dynamickým pomerným brzdným spomalením traktorov a ťahaných vozidiel. Činnosť ovládania spojovacej sily sa kontroluje v čase typového schvaľovania. Na metóde, ktorou sa táto kontrola vykonáva, sa dohodne výrobca vozidla a technická služba spolu s metódou posudzovania a výsledkami pripojenými k schvaľovaciemu protokolu.

2.2.1.28.2.1. Ovládaním spojovacej sily sa môže meniť pomerné brzdné spomalenie TM/FM (bod 2 doplnku 1 k prílohe II) a/alebo požadovaná hodnota alebo hodnoty brzdenia pre ťahané vozidlo. V prípade traktora vybaveného dvoma ovládacími vedeniami podľa bodu 2.1.4.1.2 tejto prílohy podliehajú oba signály podobným úpravám ovládania.

2.2.1.28.2.2. Ovládanie spojovacej sily nesmie brániť použitiu maximálneho možného brzdného tlaku alebo tlakov.

2.2.1.28.3. Vozidlo musí spĺňať požiadavky týkajúce sa kompatibility naloženia uvedené v doplnku 1 k prílohe II, ale na dosiahnutie cieľov uvedených v bode 2.2.1.28.2 sa vozidlo môže odchyľovať od týchto požiadaviek, keď je ovládanie spojovacej sily v činnosti.

2.2.1.28.4. Porucha v ovládaní spojovacej sily sa musí zistiť a signalizovať vodičovi žltým výstražným svetlom, ako je uvedené v bode 2.2.1.29.1.2. V prípade poruchy musia byť splnené príslušné požiadavky uvedené v doplnku 1 k prílohe II.

2.2.1.28.5. Kompenzácia systémom ovládania spojovacej sily sa musí signalizovať žltým výstražným svetlom, ako je uvedené v bode 2.2.1.29.1.2., ak táto kompenzácia prekročí hodnotu 150 kPa (pneumatický systém) a 2 600 kPa (hydraulický systém) od požadovanej menovitej hodnoty do limitu 650 kPa v pm (alebo zodpovedajúcej digitálnej požiadavke) a 11 500 kPa (hydraulický systém). Nad úrovňou 650 kPa a 11 500 kPa (hydraulický systém) sa musí objaviť výstraha, ak kompenzácia spôsobuje, že prevádzkový bod leží mimo pásma kompatibility naloženia uvedeného v doplnku 1 k prílohe II pre traktory.

2.2.1.28.6. Systém ovládania spojovacej sily ovláda len spojovacie sily vyvolané prevádzkovým brzdovým systémom traktora a ťahaného vozidla. Spojovacie sily vyplývajúce z účinnosti odľahčovacích brzdových systémov sa nesmú kompenzovať prevádzkovým brzdovým systémom traktora ani ťahaného vozidla. Odľahčovacie brzdové systémy sa nepovažujú za súčasť prevádzkových brzdových systémov.

2.2.1.29. Porucha bŕzd a výstražný signál o poruche

Požiadavky na optické varovné signály, ktorých funkciou je informovať šoféra o určitých vymedzených chybách alebo poruchách v rámci brzdového vybavenia traktora alebo ťahaného vozidla, sú stanovené v bodoch 2.2.1.29.1 až 2.2.1.29.6.3. Funkciou týchto signálov musí byť výlučne informovať chyby alebo poruchy brzdového vybavenia. Na informovanie o chybách alebo poruchách v pojazde traktora však môže byť použitý optický varovný signál vymedzený v bode 2.2.1.29.6.

2.2.1.29.1. V traktoroch musí byť zabezpečená táto optická výstražná signalizácia porúch a chýb bŕzd:

2.2.1.29.1.1. červené výstražné svetlo v súlade s požiadavkami stanovenými na základe článku 18 ods. 2 písm. l), s), q) a článku 18 ods. 4 nariadenia (EÚ) č. 167/2013, signalizujúce poruchy v brzdovom zariadení vozidla, ako je uvedené v iných bodoch tejto prílohy a v prílohách V, VII, IX, a XIII ktoré znemožňujú dosiahnutie predpísanej účinnosti prevádzkového brzdenia alebo fungovanie najmenej jedného z dvoch nezávislých prevádzkových brzdových okruhov;

2.2.1.29.1.2. prípadne žlté výstražné svetlo v súlade s požiadavkami stanovenými na základe článku 18 ods. 2 písm. l), s), q) a článku 18 ods. 4 nariadenia (EÚ) č. 167/2013, signalizujúce elektricky zistenú chybu v brzdovom zariadení vozidla, ktorú nesignalizuje výstražné svetlo opísané v predchádzajúcom bode 2.2.1.29.1.1.

2.2.1.29.2. V traktoroch vybavených elektrickým ovládacím vedením a/alebo s povolením na ťahanie vozidla vybaveného elektrickým ovládacím prevodom musí byť zabezpečené samostatné výstražné svetlo v súlade s požiadavkami stanovenými na základe článku 18 ods. 2 písm. l), s), q) a článku 18 ods. 4 nariadenia (EÚ) č. 167/2013, signalizujúce poruchu v elektrickom ovládacom prevode brzdového

zariadenia ťahaného vozidla. Signál musí byť aktivovaný z ťahaného vozidla prostredníctvom kolíka 5 elektrického konektora zodpovedajúceho norme ISO 7638:2003 a v každom prípade sa signál vyslaný ťahaným vozidlom musí zobraziť bez väčšieho omeškania alebo zmeny spôsobenej traktorom. Toto výstražné svetlo sa nerozsvieti, ak je pripojené k ťahanému vozidlu bez elektrického ovládacieho vedenia a/alebo elektrického ovládacieho prevodu, alebo ak nie je pripojené žiadne ťahané vozidlo. Táto funkcia musí byť automatická.

2.2.1.29.2.1. V prípade traktora vybaveného elektrickým ovládacím vedením, ak je elektricky pripojený k ťahanému vozidlu s elektrickým ovládacím vedením, výstražné svetlo uvedené v bode 2.2.1.29.1.1 sa musí použiť aj na signalizáciu určitých špecifických porúch v brzdovom zariadení ťahaného vozidla vždy, keď ťahané vozidlo poskytuje zodpovedajúcu informáciu o poruche cez dátovú komunikačnú časť elektrického ovládacieho vedenia. Táto signalizácia musí dopĺňať výstražné svetlo uvedené v bode 2.2.1.29.2. Alternatívne namiesto použitia výstražného svetla uvedeného v bode 2.2.1.29.1.1 a uvedeného sprievodného výstražného svetla môže byť v traktore k dispozícii samostatné výstražné svetlo v súlade s požiadavkami stanovenými na základe článku 18 ods. 2 písm. l), s), q) a článku 18 ods. 4 nariadenia (EÚ) č. 167/2013, signalizujúce takúto poruchu v brzdovom zariadení ťahaného vozidla.

2.2.1.29.2.2. Traktory vybavené elektrickým konektorom zodpovedajúcim norme ISO 7638:2003 s cieľom umožniť signalizáciu nízkej úrovne uloženej energie na ťahanom vozidle, ako je stanovené v bodoch 2.2.2.15.1.1 a 2.2.2.15.2, musia vodičovi rozsvietiť samostatné žlté výstražné svetlo uvedené v bode 2.2.1.29.2, keď ťahané vozidlo vyšle traktoru výstražný signál prostredníctvom kolíka 5 elektrického konektora zodpovedajúceho norme ISO 7638:2003.

2.2.1.29.3. Ak nie je stanovené inak:

2.2.1.29.3.1. špecifická porucha alebo chyba sa musí vodičovi signalizovať uvedeným výstražným svetlom alebo svetlami najneskôr po aktivácii príslušného ovládača brzdenia;

2.2.1.29.3.2. výstražné svetlo alebo svetlá musia svietiť, pokiaľ porucha alebo chyba pretrváva a spínač zapaľovania (štartovania) je v polohe „on“ (zapnutý);

2.2.1.29.3.3. výstražné svetlo musí svietiť neprerušovane (nie blikať).

2.2.1.29.4. Výstražné svetlo musí byť viditeľné aj pri dennom svetle, správna činnosť signálov musí byť vodičom ľahko overiteľná z jeho sedadla; porucha komponentu výstražných zariadení nesmie byť príčinou žiadnej straty účinnosti brzdového systému.

2.2.1.29.5. Uvedené výstražné svetlo alebo svetlá sa musia rozsvietiť vždy, keď je elektrickému zariadeniu vozidla (a brzdovému systému) dodaná energia. V prípade stojaceho vozidla brzdový systém overí, či pred vypnutím svetiel nepretrváva žiadna zo špecifických porúch alebo chýb. Špecifické poruchy alebo chyby, ktoré by mali aktivovať uvedené výstražné svetlá, ktoré sa však nezistia pri státí vozidla, sa zachovajú a potom sa zistia a zobrazia pri naštartovaní a vždy keď je spínač zapaľovania (štartovania) v polohe „on“ (zapnutý), pokiaľ porucha alebo chyba pretrváva.

2.2.1.29.6. Nešpecifické poruchy alebo chyby alebo iné informácie týkajúce sa bŕzd alebo pojazdu traktora sa môžu signalizovať žltým svetlom uvedeným v bode 2.2.1.29.1.2 za predpokladu, že sú splnené všetky tieto podmienky:

2.2.1.29.6.1. vozidlo sa nepohybuje;

2.2.1.29.6.2. po tom, čo bola brzdovému systému prvýkrát dodaná energia a signál oznámil, že podľa postupov uvedených v bode 2.2.1.29.5 neboli zistené žiadne poruchy (alebo chyby), a

2.2.1.29.6.3. nešpecifické poruchy alebo iné informácie sa musia signalizovať len blikajúcim výstražným svetlom. Výstražné svetlo sa však musí vypnúť vo chvíli, keď vozidlo prvýkrát prekročí rýchlosť 10 km/h.

2.2.1.30. Nesprávne fungovanie elektrického ovládacieho prevodu nesmie mať za následok opačné použitie bŕzd, ako je úmysel vodiča.

2.2.1.31. Traktory vybavené hydrostatickým pohonom musia spĺňať všetky príslušné požiadavky uvedené v tejto prílohe alebo v prílohe IX.

2.2.2. Vozidlá kategórií R a S

2.2.2.1. Vozidlá kategórií R1a, R1b (pri ktorých súčet najvyšších technicky prípustných hmotností pripadajúcich na nápravu nepresahuje 750 kg), S1a, S1b (pri ktorých súčet najvyšších technicky prípustných hmotností pripadajúcich na nápravu nepresahuje 750 kg) nemusia byť vybavené prevádzkovým brzdovým systémom. Ak sú však vozidlá týchto kategórií vybavené prevádzkovým brzdovým systémom, tento systém musí spĺňať rovnaké príslušné požiadavky ako v prípade vozidiel kategórií R2 alebo S2.

2.2.2.2. Vozidlá kategórií R1b a S1b (pri ktorých súčet najvyšších technicky prípustných hmotností pripadajúcich na nápravu presahuje 750 kg) a R2 musia byť vybavené prevádzkovým brzdovým systémom buď priebežného či polopriebežného typu, alebo nájazdového typu. Ak sú však vozidlá týchto kategórií vybavené prevádzkovým brzdovým systémom priebežného či polopriebežného typu, tento systém musí spĺňať rovnaké požiadavky ako v prípade vozidiel kategórie R3.

2.2.2.3. Ak ťahané vozidlo patrí do kategórie R3, R4 alebo S2, typ prevádzkového brzdového systému musí byť priebežný alebo polopriebežný.

2.2.2.3.1. Odchylne od požiadavky uvedenej v bode 2.2.2.3, nájazdový brzdový systém môže byť inštalovaný vo vozidlách kategórie R3a a S2a s maximálnou hmotnosťou nepresahujúcou 8 000 kg za týchto podmienok:

2.2.2.3.1.1. konštrukčná rýchlosť nepresahuje 30 km/h, ak brzdy nepôsobia na všetky kolesá;

2.2.2.3.1.2. konštrukčná rýchlosť nepresahuje 40 km/h, ak brzdy pôsobia na všetky kolesá;

2.2.2.3.1.3. na zadnú časť prípojného vozidla kategórie R3a vybaveného nájazdovými brzdami sa upevní odolná tabuľka (s priemerom 150 mm), udávajúca maximálnu konštrukčnú rýchlosť. Tá bude predstavovať buď 30 km/h, alebo 40 km/h, prípadne 20 mph alebo 25 mph v členských štátoch, kde sa stále používajú imperiálne jednotky.

2.2.2.4. Prevádzkový brzdový systém:

2.2.2.4.1. musí pôsobiť aspoň na dve kolesá každej nápravy v prípade vozidiel kategórií Rb a Sb;

2.2.2.4.2. rozdeľuje svoj účinok rovnomerne na nápravy;

2.2.2.4.3. obsahuje aspoň v jednom zo zásobníkov vzduchu, ak sú inštalované, zariadenie na odvodnenie a odčerpanie na vhodnom a ľahko prístupnom mieste.

2.2.2.5. Účinok každého brzdového systému musí byť rozdelený medzi kolesá každej nápravy symetricky vzhľadom na pozdĺžnu strednú rovinu ťahaného vozidla.

2.2.2.5.1. V prípade vozidla s výrazne rozdielnym zaťažením kolies na ľavej a pravej strane sa však účinok brzdového systému môže primerane odlišovať od symetrického rozdelenia brzdnej sily.

2.2.2.6. Nesprávne fungovanie elektrického ovládacieho prevodu nesmie mať za následok opačné použitie bŕzd, ako je úmysel vodiča.

2.2.2.7. Brzdné plochy potrebné na dosiahnutie predpísaného účinku musia byť trvalo spojené s kolesami, a to napevno alebo pomocou komponentov, ktoré nie sú náchylné na poruchy.

2.2.2.8. Opotrebovanie bŕzd musí byť možné ľahko vyrovnávať systémom ručného alebo automatického nastavovania. Okrem toho musia mať ovládač a komponenty prevodu a bŕzd rezervu zdvihu a prípadne aj vhodné prostriedky vyrovnávania, ktoré po zahriatí bŕzd alebo dosiahnutí určitého stupňa opotrebovania brzdového obloženia zabezpečia účinné brzdenie bez toho, aby bolo potrebné ihneď vykonať nastavenie.

2.2.2.8.1. Nastavovanie pri opotrebovaní bŕzd musí byť v prípade prevádzkových bŕzd automatické. Montáž zariadení na automatické nastavovanie je však nepovinná pre vozidlá kategórií R1, R2, R3a, S1 a S2a. Brzdy vybavené zariadením na automatické nastavovanie bŕzd musia byť po zahriatí a následnom ochladení schopné normálnej prevádzky, ako je uvedená v bode 2.5.6 prílohy II po príslušnej skúške typu I alebo typu III tiež vymedzenej v uvedenej prílohe.

2.2.2.8.1.1. V prípade ťahaných vozidiel kategórií:

— R3a, R4a, S2a a

— R3b, R4b, S2b, pri ktorých súčet najvyšších technicky prípustných hmotností pripadajúcich na nápravu nepresahuje 10 000 kg,

sa požiadavky na účinnosť uvedené v bode 2.2.2.8.1 považujú za splnené, ak sú splnené požiadavky uvedené v bode 2.5.6 prílohy II. Kým sa neschvália jednotné technické ustanovenia, ktoré správne posúdia funkciu zariadenia na automatické nastavovanie bŕzd, požiadavka na normálnu prevádzku sa považuje za splnenú, ak sa normálna prevádzka dodrží počas všetkých brzdových skúšok predpísaných pre príslušné prípojné vozidlo.

2.2.2.8.1.2. V prípade ťahaných vozidiel kategórií R3b, R4b, S2b, pri ktorých súčet najvyšších technicky prípustných hmotností pripadajúcich na nápravu presahuje 10 000 kg, sa požiadavky na účinnosť uvedené v bode 2.2.2.8.1 považujú za splnené, ak sú splnené požiadavky uvedené v bode 2.5.6 prílohy II.

2.2.2.9. Brzdové systémy musia byť také, aby v prípade prerušenia spojovacieho zariadenia za jazdy bolo automaticky zabezpečené zastavenie ťahaného vozidla.

2.2.2.9.1. Vozidlá kategórií R1 a S1 bez brzdového systému musia byť okrem hlavného spojovacieho zariadenia vybavené ešte sekundárnym spojovacím zariadením (reťazou, lanom atď.), ktoré by v prípade prerušenia hlavného spojovacieho zariadenia mohlo zabrániť, aby sa oje dotklo zeme, a zaistiť určité zvyškové riadenie ťahaného vozidla.

2.2.2.9.2. Vozidlá kategórií R1, R2, R3a, S1 and S2a s Inštalovaným nájazdovým brzdovým systémom musia byť vybavené zariadením (reťazou, lanom atď.), ktoré je schopné v prípade prerušenia spojovacieho zariadenia zabezpečiť aktiváciu bŕzd ťahaného vozidla.

2.2.2.9.3. V prípade ťahaných vozidiel s hydraulickým brzdovým systémom sa spojovacie vedenia, ako sú uvedené v bodoch 2.1.5.1.1 a 2.1.5.1.2, počas prerušenia spojovacieho zariadenia rozpoja na strane traktora alebo ťahaného vozidla s nepatrným únikom kvapaliny. Sila potrebná na rozpojenie jedného spojovacieho vedenia nesmie presiahnuť hodnoty stanovené v norme ISO 5675:2008. Odchylne od hodnôt predpísaných v odseku 4.2.4 uvedenej normy sila potrebná na rozpojenie oboch vedení nesmie presiahnuť hodnotu 2 500 N.

2.2.2.10. Na každom ťahanom vozidle, ktoré musí byť vybavené prevádzkovým brzdovým systémom, musí byť zabezpečené parkovacie brzdenie, a to aj keď je ťahané vozidlo oddelené od traktora. Parkovací brzdový systém musí byť možné aktivovať osobou stojacou na zemi.

2.2.2.11. Ak je ťahané vozidlo vybavené zariadením umožňujúcim vyradiť z činnosti aktiváciu iného brzdového systému, než je parkovací brzdový systém, musí byť toto zariadenie navrhnuté a skonštruované tak, aby bolo nútene uvedené do pokojového stavu najneskôr pri opätovnom obnovení dodávky stlačeného vzduchu, hydraulického oleja alebo elektrickej energie do ťahaného vozidla.

2.2.2.12. Na každom ťahanom vozidle, ktoré je vybavené hydraulickým prevádzkovým brzdovým systémom, musí byť brzdový systém skonštruovaný tak, že v prípade prerušenia prídavného vedenia sa automaticky aktivuje parkovací alebo prevádzkový brzdový systém.

2.2.2.13. Vozidlá kategórií R3, R4 a S2 musia spĺňať príslušné podmienky stanovené v bode 2.2.1.17.2.2 pre brzdové systémy so stlačeným vzduchom alebo v bode 2.2.2.15.3 pre hydraulické brzdové systémy.

2.2.2.14. V prípade, že pomocné zariadenie je napájané energiou z prevádzkového brzdového systému, prevádzkový brzdový systém musí byť chránený tak, aby bolo zabezpečené, že tlak v zásobníku alebo zásobníkoch prevádzkovej brzdy sa udrží na hodnote najmenej 80 % požadovaného tlaku v ovládacom vedení alebo zodpovedajúcej digitálnej požiadavky, ako je stanovené v bode 2.2.3.2, respektíve 2.2.3.3 prílohy II.

2.2.2.15. Okrem uvedeného musia ťahané vozidlá vybavené hydraulickým brzdovým systémom spĺňať tieto požiadavky:

2.2.2.15.1. V prípade, že ťahané vozidlo spĺňa požiadavky prevádzkového brzdového systému a/alebo parkovacieho brzdového systému a/alebo automatického brzdového systému iba s pomocou energie uloženej v zásobníku hydraulickej energie, ťahané vozidlo musí automaticky aktivovať brzdy alebo zostať zabrzdené, ak nie je elektricky pripojené (zapaľovanie traktora je zapnuté) k zdroju energie dostupnému prostredníctvom konektora podľa normy ISO 7638:2003 (pozri tiež bod 2.2.1.18.9). Konektor podľa normy ISO 7638:2003 sa môže použiť podľa potreby pre 5-pinové alebo 7-pinové aplikácie.

2.2.2.15.1.1. Keď tlak v zásobníkoch hydraulickej energie klesne pod hodnotu uvedenú výrobcom vozidla v osvedčení o typovom schválení a nie je zabezpečená predpísaná účinnosť brzdenia, tento nízky tlak musí vodičovi signalizovať samostatné výstražné svetlo uvedené v bode 2.2.1.29.2.2 prostredníctvom kolíka 5 elektrického konektora podľa normy ISO 7638:2003.

Tento tlak nesmie presiahnuť hodnotu 11 500 kPa.

2.2.2.15.2. Keď tlak v prídavnom vedení klesne na 1 200 kPa, musí sa aktivovať automatické brzdenie ťahaného vozidla (pozri tiež bod 2.2.1.18.6).

2.2.2.15.3. Na ťahanom vozidle môže byť inštalované zariadenie na dočasné uvoľnenie bŕzd v prípade, že nie je k dispozícii vhodný traktor. K tomuto zariadeniu sa na tento dočasný účel pripojí prídavné vedenie. Po odpojení prídavného vedenia od tohto zariadenia sa brzdy musia automaticky vrátiť do aktivovaného stavu.

2.2.2.16. Ťahané vozidlá s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 60 km/h kategórií R3b, R4b a S2b musia byť vybavené protiblokovacím brzdovým systémom v súlade s prílohou XI. Okrem toho, ak najvyššia prípustná hmotnosť ťahaných vozidiel presahuje hodnotu 10 t, povolený je iba protiblokovací brzdový systém kategórie A.

2.2.2.17. Ak sú ťahané vozidlá neuvedené v bode 2.2.2.16. vybavené protiblokovacími brzdovými systémami, musia spĺňať požiadavky uvedené v prílohe XI.

2.2.2.18. Ťahané vozidlá vybavené elektrickým ovládacím vedením a ťahané vozidlá kategórií R3b alebo R4b vybavené protiblokovacím brzdovým systémom musia mať namontovaný špeciálny elektrický konektor zodpovedajúci norme ISO 7638:2003 pre brzdový systém a protiblokovací brzdový systém, alebo iba pre jeden z týchto dvoch systémov. Prierezy vodiča uvedené v norme ISO 7638:2003 pre prípojné vozidlo môžu byť menšie, ak je prípojné vozidlo vybavené vlastnou nezávislou poistkou. Výkon poistky musí byť taký, aby nebol prekročený prúd vodičov. Táto odchýlka sa nevzťahuje na prípojné vozidlá vybavené na ťahanie ďalšieho prípojného vozidla. Výstražné signály o poruche vyžadované od ťahaného vozidla podľa tohto nariadenia musia byť aktivované prostredníctvom uvedeného konektora. Požiadavka, ktorá sa má vzťahovať na ťahané vozidlá, pokiaľ ide o prenos výstražných signálov o poruche, je rovnaká ako príslušné požiadavky predpísané pre traktory v bodoch 2.2.1.29.3, 2.2.1.29.4, 2.2.1.29.5 a 2.2.1.29.6.

Tieto vozidlá musia byť opatrené nezmazateľným označením v súlade s požiadavkami stanovenými na základe článku 17 ods. 2 písm. k) a článku 17 ods. 5 nariadenia (EÚ) č. 167/2013 informujúcim o funkčnosti brzdiaceho systému, keď je konektor podľa normy ISO 7638:2003 pripojený a keď je odpojený. Označenie sa umiestni tak, aby bolo viditeľné pri pripojení pneumatických a elektrických prípojok rozhrania.

2.2.2.18.1. Je povolené pripojiť brzdový systém k napájaniu, ktoré dopĺňa napájanie z uvedeného konektora podľa normy ISO 7638:2003. Ak je však k dispozícii doplnkové napájanie, uplatňujú sa tieto ustanovenia:

2.2.2.18.1.1. Vo všetkých prípadoch je pre brzdový systém primárnym zdrojom napájanie podľa normy ISO 7638:2003 bez ohľadu na akékoľvek doplnkové napájanie, ktoré je pripojené. Doplnkové napájanie je určené ako podpora v prípade poruchy napájania podľa normy ISO 7638:2003.

2.2.2.18.1.2. Nesmie mať nepriaznivý účinok na činnosť brzdového systému v normálnom a poruchovom režime.

2.2.2.18.1.3. V prípade poruchy napájania podľa normy ISO 7638:2003 energia spotrebovaná brzdovým systémom nesmie prekročiť maximálnu hodnotu dostupnej energie z doplnkového napájania.

2.2.2.18.1.4. Ťahané vozidlo nesmie mať žiadne označenie alebo štítok, na ktorom je uvedené, že ťahané vozidlo je vybavené doplnkovým napájaním.

2.2.2.18.1.5. Výstražné zariadenie na oznámenie poruchy nie je povolené na ťahanom vozidle na účely poskytovania výstrahy v prípade poruchy v brzdovom systéme ťahaného vozidla, keď je brzdový systém napájaný z doplnkového napájania.

2.2.2.18.1.6. Keď je k dispozícii doplnkové napájanie, musí byť možné overiť činnosť brzdového systému napájaného z tohto zdroja energie.

2.2.2.18.1.7. Keby sa vyskytla porucha v dodávke elektrickej energie z konektora podľa normy ISO 7638:2003, požiadavky uvedené v bode 4.2.3 prílohy XII a v bode 4.1 prílohy XI týkajúce sa výstrahy oznamujúcej poruchu, sa uplatňujú bez ohľadu na činnosť brzdového systému napájaného z doplnkového napájania.

2.2.2.19. Okrem požiadaviek uvedených v bodoch 2.2.1.17.2.2 a 2.2.1.19 sa brzdy ťahaného vozidla môžu použiť automaticky aj v prípade, že ich aktivuje brzdový systém samotného ťahaného vozidla po vyhodnotení informácií generovaných na palube.

3. **Skúšky**

Brzdné skúšky, ktorým sa musia podrobiť vozidlá predložené na typové schválenie, ako aj požadovaná účinnosť bŕzd sú opísané v prílohe II.

PRÍLOHA II

Požiadavky na skúšanie a vlastnosti brzdových systémov a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel nimi vybavených

1. **Vymedzenia pojmov**

Na účely tejto prílohy:

1.1 „skupiny náprav“ sú združené nápravy, keď rozstup medzi jednou nápravou a susednou nápravou je rovný 2,0 m alebo menší. Keď je rozstup medzi jednou nápravou a susednou nápravou väčší než 2,0 m, každá jednotlivá náprava sa považuje za nezávislú skupinu náprav;

1.2 „krivky využitia adhézie“ vozidla sú krivky znázorňujúce za určených podmienok zaťaženia adhéziu využitú každou nápravou i v závislosti od pomerného brzdného spomalenia vozidla.

2. **Brzdné skúšky**

2.1. Všeobecne

Pokiaľ nie je výslovne uvedené inak, za maximálnu konštrukčnú rýchlosť sa v celej tejto prílohe považuje rýchlosť pri pohybe vozidla smerom dopredu.

2.1.1. Účinnosť predpísaná pre brzdové systémy vychádza z brzdnej dráhy a zo stredného plného brzdného spomalenia, alebo iba z jednej z týchto dvoch veličín. Účinnosť brzdového systému sa stanoví meraním brzdnej dráhy vo vzťahu k počiatočnej rýchlosti vozidla a meraním stredného plného brzdného spomalenia počas skúšky, alebo meraním iba z jednej z týchto dvoch veličín. Meranie brzdnej dráhy aj stredného plného brzdného spomalenia, alebo iba z jednej z týchto veličín sa predpisuje podľa skúšky, ktorá sa má vykonať.

2.1.2. Brzdná dráha je vzdialenosť, ktorú vozidlo prejde od okamihu, keď vodič začne aktivovať ovládač brzdového systému, až do okamihu, keď vozidlo zastaví. Počiatočná rýchlosť vozidla (v_1) je rýchlosť v okamihu, keď vodič začne aktivovať ovládač brzdového systému. Počiatočná rýchlosť nesmie byť nižšia ako 98 % rýchlosti predpísanej pre predmetnú skúšku. Stredné plné brzdné spomalenie d_m sa vypočíta ako priemerné spomalenie vzhľadom na vzdialenosť prekonanú v Intervale v_b až v_e podľa tohto vzorca:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25{,}92\,(s_e - s_b)}\, m/s^2$$

kde:

v_1 = počiatočná rýchlosť vozidla vypočítaná podľa opisu v prvom pododseku,

v_b = rýchlosť vozidla 0,8 v_1 v km/h,

v_e = rýchlosť vozidla 0,1 v_1 v km/h,

s_b = vzdialenosť prekonaná medzi v_1 a v_b v metroch,

s_e = vzdialenosť prekonaná medzi v_1 a v_e v metroch.

Rýchlosť a vzdialenosť sa určia pomocou prístrojového vybavenia, ktoré má pri rýchlosti určenej pre skúšku presnosť ± 1 %. Hodnota d_m sa môže určiť aj inými metódami než meraním rýchlosti a vzdialenosti. V tom prípade je presnosť hodnoty d_m ± 3 %.

2.1.3. Na typové schválenie každého vozidla sa brzdný účinok meria v priebehu cestných skúšok vykonávaných za týchto podmienok:

2.1.3.1. Vozidlo musí zodpovedať podmienkam pre hmotnosť predpísaným pre každý typ skúšky a tieto podmienky musia byť uvedené v skúšobnom protokole.

2.1.3.2. Skúška sa vykonáva pri rýchlostiach predpísaných pre každý typ skúšky. Ak je maximálna konštrukčná rýchlosť vozidla nižšia ako rýchlosť predpísaná pre skúšku, skúška sa musí vykonať pri maximálnej konštrukčnej rýchlosti vozidla.

2.1.3.3. Sila pôsobiaca počas skúšky na ovládač brzdového systému s cieľom dosiahnuť predpísaný účinok nesmie prekročiť hodnotu 600 N pre nožné ovládače alebo 400 N pre ručné ovládače.

2.1.3.4. Cesta musí mať povrch poskytujúci dobrú adhéziu, ak nie je stanovené inak.

2.1.3.5. Skúšky sa vykonajú len vtedy, keď výsledky nemôžu byť ovplyvnené vetrom.

2.1.3.6. Na začiatku skúšok musia byť pneumatiky studené a nahustené na tlak predpísaný pre náklad, ktorý skutočne nesú kolesá stojaceho vozidla.

2.1.3.7. Predpísaný účinok sa musí dosiahnuť bez vychýlenia vozidla z jeho smeru, bez nadmerných vibrácií a blokovania kolies. Blokovanie kolies je povolené vtedy, keď je to výslovne uvedené.

2.1.4. Správanie vozidla pri brzdení

2.1.4.1. Pri brzdných skúškach, a najmä skúškach pri vysokej rýchlosti, sa musí overiť všeobecné správanie vozidla počas brzdenia.

2.1.4.2. Správanie vozidla počas brzdenia na ceste so zníženou adhéziou

Správanie vozidiel kategórií Tb, R2b, R3b, R4b a S2b na ceste, ktorej adhézia je znížená, musí spĺňať príslušné požiadavky uvedené v doplnku 1, a ak je vozidlo vybavené protiblokovacím systémom ABS, aj v prílohe XI.

2.2. Brzdná skúška typu 0 (bežná skúška účinnosti so studenými brzdami)

2.2.1. Všeobecne

2.2.1.1. Brzda musí byť studená. Brzda sa považuje za studenú, ak je splnená jedna z týchto podmienok:

2.2.1.1.1. teplota nameraná na brzdovom kotúči alebo na vonkajšej strane bubna je nižšia než 100 °C;

2.2.1.1.2. v prípade úplne zakrytých bŕzd vrátane olejových bŕzd je teplota nameraná na vonkajšej strane puzdra nižšia než 50 °C;

2.2.1.1.3. brzdy sa nepoužívali počas obdobia jednej hodiny pred skúškou.

2.2.1.2. Nebrzdená náprava, ak je možné ju odpojiť, nesmie byť počas brzdnej skúšky pripojená k brzdenej náprave. V prípade traktorov s jednou brzdenou nápravou a s automatickým zapojením pohonu všetkých ostatných náprav počas brzdenia sa však všetky kolesá považujú za brzdené.

2.2.1.3. Skúška musí byť vykonaná za týchto podmienok:

2.2.1.3.1. Vozidlo musí byť naložené tak, aby dosiahlo svoju najvyššiu prípustnú hmotnosť udanú výrobcom a aby nebrzdená náprava bola zaťažená najvyššou prípustnou hmotnosťou. Kolesá brzdenej nápravy musia byť vybavené pneumatikami s najväčším priemerom, ktorý výrobca stanovil pre tento typ vozidla v prípade zaťaženia najvyššou prípustnou hmotnosťou. Pre vozidlá, ktorých všetky kolesá sú brzdené, musí byť predná náprava zaťažená najvyššou prípustnou hmotnosťou.

2.2.1.3.2. Skúška sa opakuje s nenaloženým vozidlom; v prípade traktorov tvorí záťaž iba vodič a prípadne aj osoba, ktorá zodpovedá za monitorovanie výsledkov skúšky.

2.2.1.3.3. Limity predpísané pre minimálnu účinnosť pre skúšky s nenaloženým vozidlom aj pre skúšky s naloženým vozidlom sú limity stanovené ďalej pre každú kategóriu vozidiel. Vozidlo musí spĺňať predpísanú brzdnú dráhu a predpísané stredné plne rozvinuté spomalenie pre príslušnú kategóriu vozidla, nemusia sa však merať obidva parametre.

2.2.1.3.4. Cesta musí byť rovná.

2.2.2. Skúška typu 0 pre vozidlá kategórií T a C

2.2.2.1. Skúška sa vykonáva pri maximálnej konštrukčnej rýchlosti vozidla s odpojeným motorom. Táto rýchlosť môže mať určitý rozsah prípustnej odchýlky. V každom prípade sa však musí dosiahnuť minimálna predpísaná účinnosť. Predpísaná maximálna brzdná dráha (na základe vzorca pre výpočet brzdnej dráhy) sa vypočíta pre skutočnú skúšobnú rýchlosť.

2.2.2.2. Na kontrolu splnenia požiadaviek uvedených v bode 2.2.1.2.4 prílohy I sa vykoná skúška typu 0 s odpojeným motorom, pri počiatočnej rýchlosti najmenej 98 % maximálnej konštrukčnej rýchlosti vozidla. Hodnota stredného plného brzdného spomalenia pri aktivovaní ovládača parkovacieho brzdového systému alebo pri aktivovaní pomocného ovládača, ktorý umožňuje aspoň čiastočnú aktiváciu prevádzkového brzdového systému a spomalenie tesne pred zastavením vozidla, nesmie byť nižšia než 1,5 m/s^2 pri rýchlosti do 30 km/h a 2,2 m/s^2 pri rýchlosti nad 30 km/h. Skúška sa vykoná s naloženým vozidlom. Sila, ktorou sa pôsobí na ovládač, nesmie presiahnuť predpísané hodnoty.

2.2.2.3. V prípade vozidiel vybavených riadidlami a sedadlom na sedenie obkročmo alebo vybavených volantom a lavicovým sedadlom prípadne sklápacími sedadlami v jednom alebo vo viacerých radoch, ktoré sú vybavené aj neodpojiteľným prevodom, čo môže výrobca preukázať pri brzdných skúškach, tieto vozidlá vykonajú skúšku typu 0 s pripojeným motorom.

2.2.3. Skúška typu 0 pre vozidlá kategórií R a S:

2.2.3.1. Brzdný účinok ťahaného vozidla sa môže vypočítať buď z pomerného brzdného spomalenia traktora a ťahaného vozidla a z ťahu meraného v spojovacom zariadení, alebo v niektorých prípadoch z pomerného brzdného spomalenia traktora a ťahaného vozidla, pričom je brzdené len ťahané vozidlo. Pri brzdnej skúške musí byť motor traktora odpojený.

2.2.3.2. Ak je ťahané vozidlo vybavené brzdovým systémom so stlačeným vzduchom, tlak v prívodnom vedení nesmie počas brzdnej skúšky presiahnuť hodnotu 700 kPa a signálna hodnota v ovládacom vedení nesmie presiahnuť tieto hodnoty v závislosti od inštalácie:

2.2.3.2.1. 650 kPa v pneumatickom ovládacom vedení;

2.2.3.2.2. hodnotu digitálnej požiadavky zodpovedajúcej tlaku 650 kPa (ako je vymedzené v norme ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny Amd.1:2007) v elektrickom ovládacom vedení.

2.2.3.3. Ak je ťahané vozidlo vybavené hydraulickým brzdovým systémom:

2.2.3.3.1. predpísaný minimálny brzdný účinok sa musí dosiahnuť pomocou tlaku na spojovaciu hlavicu v ovládacom vedení nepresahujúceho hodnotu 11 500 kPa;

2.2.3.3.2. maximálny tlak pôsobiaci na spojovaciu hlavicu v ovládacom vedení nesmie presiahnuť hodnotu 15 000 kPa.

2.2.3.4. S výnimkou prípadov uvedených v bodoch 2.2.3.5 a 2.2.3.6 je potrebné na určenie pomerného brzdného spomalenia ťahaného vozidla merať pomerné brzdné spomalenie traktora a ťahaného vozidla, ako aj ťah v spojovacom zariadení. Traktor musí spĺňať požiadavky stanovené v doplnku 1, pokiaľ ide o vzťah medzi pomerom T_M/F_M a tlakom p_m,

kde:

T_M = súčet brzdných síl na obvode všetkých kolies ťahaného vozidla,

F_M = celková normálová statická reakcia povrchu cesty na kolesá traktora,

p_m = tlak na spojovaciu hlavicu ovládacieho vedenia.

Pomerné brzdné spomalenie ťahaného vozidla sa vypočíta podľa tohto vzorca:

$$Z_R = Z_{R+M} + D/F_R$$

kde:

z_R = pomerné brzdné spomalenie ťahaného vozidla,

z_{R+M} = pomerné brzdné spomalenie traktora a ťahaného vozidla,

D = ťah v spojovacom zariadení (trakčná sila D > 0, tlaková sila D < 0),

F_R = celková normálová statická reakcia povrchu cesty na všetky kolesá ťahaného vozidla.

2.2.3.5. Ak má ťahané vozidlo priebežný alebo polopriebežný brzdový systém, v ktorom sa tlak v aktivátoroch bŕzd pri brzdení nemení napriek tomu, že dochádza k zmene dynamického zaťaženia náprav, je možné brzdiť len samotné ťahané vozidlo. Pomerné brzdné spomalenie ťahaného vozidla z_R sa vypočíta podľa tohto vzorca:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{F_M + F_R}{F_R} + R$$

kde:

R = hodnota valivého odporu:

— 0,02 v prípade vozidiel s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 40 km/h,

— 0,01 v prípade vozidiel s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 40 km/h,

F_M = celková normálová statická reakcia povrchu cesty na kolesá traktora,

F_R = celková normálová statická reakcia povrchu cesty na všetky kolesá ťahaného vozidla.

2.2.3.6. Alternatívne sa môže hodnotenie pomerného brzdného spomalenia ťahaného vozidla vykonať brzdením samotného ťahaného vozidla. V tomto prípade je použitý tlak taký istý ako tlak nameraný v aktivátoroch bŕzd počas brzdenia jazdnej súpravy.

2.3. Skúška typu I (skúška zoslabovania účinnosti bŕzd)

Tento typ skúšky sa vykonáva podľa požiadaviek uvedených v bode 2.3.1, respektíve 2.3.2.

2.3.1. S opakovaným brzdením

Traktory kategórií T a C musia podstúpiť skúšku typu I s opakovaným brzdením.

2.3.1.1. Prevádzkové brzdové systémy traktorov, na ktoré sa vzťahuje toto nariadenie, sa skúšajú niekoľkonásobným striedavým brzdením a uvoľňovaním bŕzd. Vozidlo musí byť plne naložené a skúška prebieha podľa podmienok uvedených v tejto tabuľke:

Kategória vozidla	Podmienky			
	v_1 [km/h]	v_2 [km/h]	Δt [s]	n
T, C	80 % v_{max}	½ v_1	60	20

kde

v_1 = rýchlosť na začiatku brzdenia,

v_2 = rýchlosť na konci brzdenia,

v_{max} = maximálna konštrukčná rýchlosť vozidla,

n = počet použití brzdy,

Δt = trvanie brzdného cyklu (čas, ktorý uplynie medzi začiatkom jedného brzdenia a začiatkom nasledujúceho brzdenia).

2.3.1.1.1. V prípade traktorov s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 40 km/h sa ako alternatíva k podmienkam skúšky uvedeným v tabuľke v bode 2.3.1.1 môžu uplatniť podmienky uvedené v tejto tabuľke:

Kategória vozidla	Podmienky			
	v_1 [km/h]	v_2 [km/h]	Δt [s]	n
T, C	80 % v_{max}	0,05 v_1	60	18

2.3.1.2. Ak charakteristiky vozidla neumožňujú dodržať trvanie predpísané pre Δt, trvanie môže byť dlhšie. V každom prípade musí byť k dispozícii, okrem času potrebného na brzdenie a zrýchlenie vozidla, čas 10 sekúnd v každom cykle na stabilizáciu rýchlosti v_1.

2.3.1.3. Pri týchto skúškach musí byť sila pôsobiaca na ovládač nastavená tak, aby sa pri prvom brzdení dosiahlo stredné plné brzdné spomalenie 3 m/s². Táto sila musí zostať konštantná pri všetkých nasledujúcich brzdeniach.

2.3.1.4. Počas brzdenia musí byť zaradený najvyšší prevodový stupeň (s výnimkou prevodu do rýchla atď.).

2.3.1.5. Pri rozbiehaní po zabrzdení musí byť prevodovka použitá tak, aby sa dosiahla rýchlosť v_1 v najkratšom možnom čase (maximálne zrýchlenie, ktoré umožňuje motor a prevodovka).

2.3.1.6. V prípade vozidiel vybavených zariadeniami na automatické nastavovanie bŕzd sa pred skúškou typu I musí nastavenie vykonať podľa týchto postupov:

2.3.1.6.1. V prípade vozidiel vybavených vzduchovými brzdami musí byť nastavenie bŕzd také, aby mohlo fungovať zariadenie na automatické nastavovanie bŕzd. Na tento účel sa zdvih aktivátora nastaví na:

$$s_o \geq 1{,}1 \times s_{re\text{-}adjust}$$

(horný limit nesmie presiahnuť hodnotu odporúčanú výrobcom),

kde:

$s_{re\text{-}adjust}$ je nastavovací zdvih podľa špecifikácie výrobcu zariadenia na automatické nastavovanie bŕzd, t. j. zdvih, pri ktorom sa začína znovu nastavovať prevádzková vzdialenosť brzdy s tlakom aktivátora 15 % prevádzkového tlaku brzdového systému, ale minimálne 100 kPa.

Ak nie je po dohode s technickou službou praktické merať zdvih aktivátora, počiatočné nastavenie sa musí dohodnúť s technickou službou.

Za uvedených podmienok sa na brzdu pôsobí tlakom aktivátora 30 % prevádzkového tlaku brzdového systému, ale minimálne 200 kPa, 50-krát za sebou. Za tým nasleduje jedno použitie brzdy s tlakom aktivátora vyšším než 650 kPa.

2.3.1.6.2. V prípade vozidiel vybavených hydraulickými kotúčovými brzdami nie sú potrebné žiadne požiadavky na nastavenie.

2.3.1.6.3. V prípade vozidiel vybavených hydraulickými bubnovými brzdami nastavenie bŕzd špecifikuje výrobca.

2.3.2. S priebežným brzdením

2.3.2.1. Prevádzkový brzdový systém vozidiel kategórií R1, R2, S1, R3a, R4a, S2a a R3b, R4b, S2b, pri ktorých súčet najvyšších technicky prípustných hmotností pripadajúcich na nápravu nepresahuje 10 000 kg pre tri posledné kategórie vozidiel

V prípade, že pre uvedené vozidlá kategórií R3a, R4a, S2a a R3b, R4b, S2, pri ktorých súčet najvyšších technicky prípustných hmotností pripadajúcich na nápravu nepresahuje 10 000 kg pre tri posledné kategórie vozidiel, nebola alternatívne vykonaná skúška typu III podľa bodu 2.5, tieto vozidlá sa skúšajú tak, že pri naloženom vozidle musia brzdy absorbovať energiu ekvivalentnú energii, aká vzniká za rovnaký čas pri naloženom vozidle pohybujúcom sa stabilnou rýchlosťou 40 km/h pri klesaní 7 % na vzdialenosť 1,7 km.

2.3.2.2. Skúška sa môže vykonať na rovnej ceste, pričom prípojné vozidlo je ťahané poľnohospodárskym vozidlom. Počas skúšky musí byť sila pôsobiaca na ovládač nastavená tak, aby udržiavala konštantný odpor ťahaného vozidla (7 % maximálneho statického zaťaženia náprav ťahaného vozidla). Ak nie je k dispozícii dostatočný výkon na ťahanie prípojného vozidla, môže sa skúška vykonať pri nižšej rýchlosti, ale na väčšiu vzdialenosť, podľa tejto tabuľky:

Rýchlosť (km/h)	Vzdialenosť (m)
40	1 700
30	1 950
20	2 500
15	3 100

2.3.2.3. V prípade ťahaných vozidiel vybavených zariadeniami na automatické nastavovanie bŕzd sa pred predpísanou skúškou typu I musí nastavenie vykonať podľa postupu stanoveného v bode 2.5.4.

2.3.3. Účinnosť so zahriatymi brzdami

2.3.3.1. Na konci skúšky typu I (skúška opísaná v bode 2.3.1 alebo skúška opísaná v bode 2.3.2) sa účinnosť so zahriatymi brzdami prevádzkového brzdového systému meria za tých istých podmienok (a najmä pri konštantnej ovládacej sile, ktorá nie je väčšia než stredná skutočne použitá sila) ako pri skúške typu 0 s odpojeným motorom (teplotné podmienky môžu byť odlišné).

2.3.3.2. Pri traktoroch táto účinnosť nesmie byť nižšia než 80 % účinnosti predpísanej pre príslušnú kategóriu a nesmie byť ani nižšia než 60 % hodnoty zaznamenanej pri skúške typu 0 s odpojeným motorom.

2.3.3.3. V prípade ťahaných vozidiel brzdná sila na obvode kolies so zahriatymi brzdami počas skúšania pri rýchlosti 40 km/h nesmie byť menšia než 36 % maximálneho zaťaženia kolies stojaceho vozidla, ak ide o ťahané vozidlo s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou v_{max} vyššou ako 30 km/h, alebo menšia než 26 % maximálneho zaťaženia kolies stojaceho vozidla, ak ide o ťahané vozidlo s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou v_{max} nepresahujúcou 30 km/h, a ani menšia než 60 % hodnoty zaznamenanej pri skúške typu 0 pri rovnakej rýchlosti.

2.3.4. Skúška normálnej prevádzky

V prípade traktorov vybavených zariadením na automatické nastavovanie bŕzd sa brzdy po dokončení skúšok vymedzených v bode 2.3.3 môžu ochladiť na teplotu predstavujúcu studenú brzdu (t. j. ≤ 100 °C) a overí sa, či je vozidlo schopné normálnej prevádzky splnením jednej z týchto podmienok:

2.3.4.1. kolesá sa voľne otáčajú (t. j. dajú sa otáčať rukou);

2.3.4.2. zabezpečí sa, aby v prípade, že sa vozidlo pohybuje konštantnou rýchlosťou v = 60 km/h s uvoľnenými brzdami, asymptotické teploty nepresiahli zvýšenie teploty bubnov/kotúčov o 80 °C, potom sa zvyškové brzdové momenty považujú za prijateľné.

2.4. Skúška typu II (skúška správania vozidla pri klesaní)

V prípade traktorov kategórií Tb a Cb s najvyššou prípustnou hmotnosťou presahujúcou 12 t sa musí okrem skúšky typu I vykonať aj skúška typu II.

2.4.1. Naložený traktor sa skúša tak, aby energia absorbovaná v brzdách bola ekvivalentná energii, aká vzniká za rovnaký čas pri naloženom traktore pohybujúcom sa priemernou rýchlosťou 30 km/h pri klesaní 6 % na vzdialenosť 6 km, so zaradeným primeraným prevodovým stupňom a s použitím odľahčovacieho brzdového systému, pokiaľ je ním vozidlo vybavené. Zaradený prevodový stupeň musí byť zvolený tak, aby otáčky motora (min^{-1}) nepresiahli maximálnu hodnotu predpísanú výrobcom.

2.4.2. Pre vozidlá, pri ktorých sa energia absorbuje iba brzdným účinkom samotného motora, sa pripúšťa tolerancia priemernej rýchlosti ± 5 km/h a musí byť zaradený prevodový stupeň, ktorý dovoľuje stabilizovať rýchlosť na hodnotu najbližšiu k 30 km/h pri klesaní 6 %. Ak sa brzdný účinok samotného motora stanoví meraním spomalenia, stačí, aby namerané stredné spomalenie bolo minimálne 0,5 m/s^2.

2.4.3. Na konci skúšky sa účinnosť so zahriatymi brzdami prevádzkového brzdového systému meria za tých istých podmienok ako pri skúške typu 0 s odpojeným motorom (teplotné podmienky môžu byť odlišné). Táto účinnosť so zahriatymi brzdami použitím ovládacej sily nepresahujúcej 60 daN musí byť taká, aby brzdná dráha nepresiahla tieto hodnoty a stredné plné brzdné spomalenie nebolo menšie ako tieto hodnoty:

$0{,}15\ v + (1{,}33\ v^2/115)$ (druhý člen výrazu zodpovedá strednému plnému brzdnému spomaleniu $d_m = 3{,}3\ m/s^2$).

2.5. Skúška typu III (skúška zoslabovania účinnosti bŕzd) pre naložené vozidlá kategórií:

2.5.1. R3b, R4b, S2b, pri ktorých súčet najvyšších technicky prípustných hmotností pripadajúcich na nápravu presahuje 10 000 kg,

alebo alternatívne kategórií

2.5.2. R3a, R4a, S2a, ak pre tieto vozidlá neboli vykonané skúšky podľa bodu 2.3.2;

2.5.3. R3b, R4b, S2b, pri ktorých súčet najvyšších technicky prípustných hmotností pripadajúcich na nápravu nepresahuje 10 000 kg.

2.5.4. Skúška na dráhe

2.5.4.1. Nastavenie bŕzd sa pred skúškou typu III vykonáva podľa týchto príslušných postupov:

2.5.4.1.1. V prípade ťahaných vozidiel vybavených vzduchovými brzdami musí byť nastavenie bŕzd také, aby mohlo fungovať zariadenie na automatické nastavovanie bŕzd. Na tento účel sa zdvih aktivátora nastaví na:

$$s_o \geq 1{,}1 \times s_{re\text{-}adjust}$$

(horný limit nesmie presiahnuť hodnotu odporúčanú výrobcom),

kde:

$s_{re\text{-}adjust}$ je nastavovací zdvih podľa špecifikácie výrobcu zariadenia na automatické nastavovanie bŕzd, t. j. zdvih, pri ktorom sa začína znovu nastavovať prevádzková vzdialenosť brzdy s tlakom aktivátora 100 kPa.

Ak nie je po dohode s technickou službou praktické merať zdvih aktivátora, počiatočné nastavenie sa musí dohodnúť s technickou službou.

Za uvedených podmienok sa na brzdu pôsobí tlakom aktivátora 200 kPa, 50-krát za sebou. Za tým nasleduje jedno použitie brzdy s tlakom aktivátora najmenej 650 kPa

2.5.4.1.2. V prípade ťahaných vozidiel vybavených hydraulickými kotúčovými brzdami nie sú potrebné žiadne požiadavky na nastavenie.

2.5.4.1.3. V prípade ťahaných vozidiel vybavených hydraulickými bubnovými brzdami nastavenie bŕzd špecifikuje výrobca.

2.5.4.2. Pre skúšku na ceste musia byť splnené tieto podmienky:

Počet zabrzdení	20
Trvanie brzdného cyklu	60 s
Počiatočná rýchlosť na začiatku brzdenia	60 km/h
Zabrzdenia	Pri týchto skúškach musí byť sila pôsobiaca na ovládač nastavená tak, aby sa dosiahlo stredné plné brzdné spomalenie 3 m/s² vo vzťahu k hmotnosti ťahaného vozidla P_R pri prvom zabrzdení. Táto sila musí zostať konštantná pri všetkých nasledujúcich zabrzdeniach.

Pomerné brzdné spomalenie ťahaného vozidla sa vypočíta podľa vzorca uvedeného v bode 2.2.3.5:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{(F_M + F_R)}{F_R} + R$$

rýchlosť na konci brzdenia:

$$v_2 = v_1 \cdot \sqrt{\frac{F_M + F_1 + F_2/4}{F_M + F_1 + F_2}}$$

kde:

z_R = pomerné brzdné spomalenie ťahaného vozidla,

z_{R+M} = pomerné brzdné spomalenie jazdnej súpravy (traktor a ťahané vozidlo),

R = hodnota valivého odporu = 0,01,

F_M = celková normálová statická reakcia medzi povrchom cesty a kolesami (N),

F_R = celková normálová statická reakcia medzi povrchom cesty a kolesami ťahaného vozidla (N),

F_1 = normálová statická reakcia časti hmotnosti ťahaného vozidla, ktorú nesie nebrzdená náprava alebo nápravy (N),

F_2 = normálová statická reakcia časti hmotnosti ťahaného vozidla, ktorú nesie brzdená náprava alebo nápravy (N),

P_R = $P_R = F_R/g$,

v_1 = počiatočná rýchlosť (km/h),

v_2 = konečná rýchlosť (km/h).

2.5.5. Účinnosť so zahriatymi brzdami

Na konci skúšky podľa bodu 2.5.4 sa účinnosť so zahriatymi brzdami prevádzkového brzdového systému meria za tých istých podmienok ako pri skúške typu 0, len s odlišnými teplotnými podmienkami, a začína sa s počiatočnou rýchlosťou 60 km/h. Brzdná sila na obvode kolies so zahriatymi brzdami nesmie byť menšia než 40 % maximálneho zaťaženia kolies stojaceho vozidla, a ani menšia než 60 % hodnoty zaznamenanej pri skúške typu 0 pri rovnakej rýchlosti.

2.5.6. Skúška normálnej prevádzky

Po dokončení skúšok vymedzených v bode 2.5.5 sa môžu brzdy ochladiť na teplotu predstavujúcu studenú brzdu (t. j. ≤ 100 °C) a overí sa, či je vozidlo schopné normálnej prevádzky splnením jednej z týchto podmienok:

2.5.6.1. kolesá sa voľne otáčajú (t. j. dajú sa otáčať rukou);

2.5.6.2. zabezpečí sa, aby v prípade, že sa ťahané vozidlo pohybuje konštantnou rýchlosťou v = 60 km/h s uvoľnenými brzdami, asymptotické teploty nepresiahli zvýšenie teploty bubnov/kotúčov o 80 °C, potom sa zvyškové brzdové momenty považujú za prijateľné.

3. **Účinnosť brzdových systémov**

3.1. Vozidlá kategórií T a C

3.1.1. Prevádzkové brzdové systémy

3.1.1.1. Podľa podmienok skúšky typu 0 sa prevádzkový brzdový systém skúša za podmienok uvedených v tejto tabuľke:

	$v_{max} \leq 30$ km/h	$v_{max} > 30$ km/h
v	$= v_{max}$	$= v_{max}$
s (m)	$\leq 0{,}15\ v + v^2/92$	$\leq 0{,}15\ v + v^2/130$
d_m	$\geq 3{,}55$ m/s²	≥ 5 m/s²
F (nožný ovládač)	≤ 600 N	≤ 600 N
F (ručný ovládač)	≤ 400 N	≤ 400 N

kde:

v_{max} = maximálna konštrukčná rýchlosť vozidla,

v = predpísaná skúšobná rýchlosť,

s = brzdná dráha,

d_m = stredné plné brzdné spomalenie,

F = sila pôsobiaca na ovládač.

3.1.1.2. V prípade traktora s povolením na ťahanie nebrzdeného vozidla kategórie R alebo S sa musí dosiahnuť minimálny brzdný účinok predpísaný pre príslušný traktor (pri skúške typu 0 s odpojeným motorom) s nebrzdeným ťahaným vozidlom pripojeným k traktoru, naloženým na maximálnu hmotnosť udanú výrobcom traktora.

Účinnosť brzdového systému jazdnej súpravy sa overí výpočtom z maximálneho brzdného účinku, ktorý sa skutočne dosiahol so samotným traktorom naloženým a nenaloženým (tiež s možnosťou čiastočného naloženia stanoveného výrobcom traktora) pri skúške typu 0 s odpojeným motorom, pomocou tejto rovnice (nevyžadujú sa žiadne praktické skúšky s pripojeným nebrzdeným ťahaným vozidlom):

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

kde:

d_{M+R} = vypočítané stredné plné brzdné spomalenie traktora s pripojeným nebrzdeným ťahaným vozidlom v m/s²,

d_M = maximálne stredné plné brzdné spomalenie samotného traktora dosiahnuté pri skúške typu 0 s odpojeným motorom v m/s²,

P_M = hmotnosť traktora (prípadne vrátane akejkoľvek záťaže a/alebo nosného zaťaženia),

P_{M_laden} = hmotnosť naloženého traktora,

$P_{M_par_laden}$ = hmotnosť čiastočne naloženého traktora,

$P_{M_unladen}$ = hmotnosť nenaloženého traktora,

P_R = časť maximálnej hmotnosti nesená nápravou alebo nápravami ťahaného vozidla bez prevádzkovej brzdy, ktoré môže byť pripojené (ako udáva výrobca traktora),

„P_{M+R}“ = hmotnosť jazdnej súpravy (hmotnosť P_M + udávaná hmotnosť nebrzdeného ťahaného vozidla P_R).

3.1.1.2.1. Požadovaná minimálna účinnosť brzdového systému jazdnej súpravy

Minimálna účinnosť brzdového systému jazdnej súpravy nesmie byť nižšia než 4,5 m/s^2 v prípade traktorov s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou v_{max} vyššou ako 30 km/h a nižšia než 3,2 m/s^2 v prípade traktorov s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou v_{max} nepresahujúcou 30 km/h. Technická služba môže podľa uváženia výrobcu traktora vykonať doplnkovú skúšku typu 0 s hmotnosťou čiastočne naloženého traktora udávanou výrobcom s cieľom určiť najvyššiu prípustnú hmotnosť nebrzdeného ťahaného vozidla, ktorá spĺňa požadovanú minimálnu účinnosť brzdového systému jazdnej súpravy pre takú hmotnosť jazdnej súpravy.

Namerané hodnoty d_M pre uvedené podmienky zaťaženia a zodpovedajúce vypočítané hodnoty d_{M+R} sa zaznamenajú do skúšobného protokolu.

Maximálna udávaná hodnota hmotnosti nebrzdeného ťahaného vozidla nesmie presiahnuť 3 500 kg.

3.1.2. Núdzový (sekundárny) brzdový systém

Núdzový brzdový systém aj v prípade, že sa ovládač, ktorý ho aktivuje, používa aj na plnenie iných brzdných funkcií, musí zabezpečiť brzdnú dráhu nepresahujúcu tieto hodnoty a stredné plné brzdné spomalenie, ktoré nie je menšie ako tieto hodnoty:

traktory s $v_{max} \leq 30$ km/h: $0{,}15\ v + (v^2/39)$

(druhý člen výrazu zodpovedá strednému plnému brzdnému spomaleniu $d_m = 1{,}5\ m/s^2$),

traktory s $v_{max} > 30$ km/h: $0{,}15\ v + (v^2/57)$

(druhý člen výrazu zodpovedá strednému plnému brzdnému spomaleniu $d_m = 2{,}2\ m/s^2$).

Predpísaný účinok sa musí dosiahnuť tak, aby sila pôsobiaca na ovládač brzdového systému neprekročila hodnotu 600 N pre nožné ovládače alebo 400 N pre ručné ovládače. Ovládač musí byť umiestnený tak, aby ho vodič mohol ľahko a rýchlo použiť.

3.1.3. Parkovací brzdový systém

3.1.3.1. Parkovací brzdový systém aj v prípade, že je kombinovaný s niektorým iným brzdovým zariadením, musí udržať naložený traktor v nehybnom stave v stúpaní alebo klesaní so sklonom 18 %. Táto požiadavka musí byť splnená počas celého času ochladzovania. Čas ochladzovania sa považuje za ukončený, keď brzdy dosiahnu teplotu 10 °C nad teplotou okolia.

3.1.3.2. V prípade vozidiel kategórie T4.3 parkovací brzdový systém aj v prípade, že je kombinovaný s niektorým iným brzdovým zariadením, musí udržať naložený traktor v nehybnom stave v stúpaní alebo klesaní so sklonom 40 %. Táto požiadavka musí byť splnená aj počas času ochladzovania. Čas ochladzovania sa považuje za ukončený, keď brzdy dosiahnu teplotu 10 °C nad teplotou okolia.

3.1.3.3. Skúška účinnosti parkovacieho brzdového systému so zahriatymi a so studenými brzdami

Merania s cieľom overiť, či je parkovací brzdový systém schopný udržať naložený traktor v nehybnom stave v stúpaní a klesaní podľa požiadaviek uvedených v bodoch 3.1.3.1. a 3.1.3.2., sa vykonajú za týchto podmienok:

— brzdy sa zohrejú na teplotu najmenej 100 °C (merané na trecej ploche disku alebo na vonkajšej strane bubna),

— statická skúška parkovacieho brzdového systém so zahriatymi brzdami pri teplote najmenej 100 °C,

— statická skúška parkovacieho brzdového systém so studenými brzdami pri teplote rovnej najviac teplote okolia + 10 °C.

V prípade olejových bŕzd bude metóda, ktorou sa táto kontrola vykoná, dohodne výrobcom vozidla a technickou službou. Metóda hodnotenia a výsledky sa priložia k správe o typovom schválení.

3.1.3.4. V prípade traktora s povolením na pripojenie ťahaného vozidla musí parkovací brzdový systém traktora umožniť udržanie jazdnej súpravy s najvyššou prípustnou hmotnosťou, udávanou výrobcom traktora, v nehybnom stave v stúpaní alebo klesaní so sklonom 12 %.

V prípade, že túto požiadavku nie je možné splniť v dôsledku fyzikálnych obmedzení (napríklad nedostatočná adhézia medzi pneumatikami a povrchom cesty, čo znemožňuje traktoru vyvinúť dostatočné brzdné sily), táto požiadavka sa považuje za splnenú, ak je splnená alternatívna požiadavka uvedená v bode 3.1.3.4 v spojení s bodom 2.2.1.20 prílohy I.

3.1.3.4.1. Požiadavka uvedená v bode 3.1.3.4 sa považuje za splnenú, ak sú splnené tieto podmienky v bodoch 3.1.3.4.1.1 alebo 3.1.3.4.1.2:

3.1.3.4.1.1. Aj keď motor traktora nie je v chode, jazdná súprava s najvyššou prípustnou hmotnosťou zostáva v nehybnom stave na svahu s predpísaným sklonom po tom, čo vodič zo svojho sedadla aktiváciou jedného ovládača uviedol do činnosti parkovací brzdový systém traktora a parkovací brzdový systém ťahaného vozidla, alebo iba jeden z týchto dvoch brzdových systémov.

3.1.3.4.1.2. Parkovací brzdový systém traktora je schopný na mieste udržať traktor pripojený k nebrzdenému ťahanému vozidlu s hmotnosťou rovnou najvyššej hmotnosti jazdnej súpravy P_{M+R} uvedenej v skúšobnom protokole.

P_{M+R} = hmotnosť jazdnej súpravy (hmotnosť P_M + udávaná hmotnosť nebrzdeného ťahaného vozidla P_R); podľa bodu 3.1.1.2. a skúšobného protokolu.

PM = hmotnosť traktora (prípadne vrátane akejkoľvek záťaže alebo nosného zaťaženia, alebo oboch).

3.1.3.5. Prípustný je aj parkovací brzdový systém, ktorý je potrebné niekoľkokrát aktivovať, kým sa nedosiahne predpísaný účinok.

3.1.4. Zvyškové brzdenie po poruche v prevode

3.1.4.1. Vprípade traktorov kategórie Tb s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 60 km/h zvyšková účinnosť prevádzkového brzdového systému v prípade poruchy v časti jeho prevodu musí pri použití ovládacej sily nepresahujúcej 70 daN zabezpečiť, aby brzdná dráha nepresiahla tieto hodnoty a stredné plné brzdné spomalenie nebolo menšie ako tieto hodnoty, pri skúške typu 0 s odpojeným motorom a pri týchto počiatočných rýchlostiach pre príslušnú kategóriu vozidla:

v [km/h]	Brzdná dráha NALOŽENÉ – [m]	d_m [m/s²]	Brzdná dráha NENALOŽENÉ – [m]	d_m [m/s²]
40	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3

Táto požiadavka sa nepovažuje za výnimku z požiadaviek týkajúcich sa núdzového brzdenia.

3.1.4.2. Skúška zvyškovej účinnosti bŕzd sa vykonáva simuláciou podmienok skutočnej poruchy v prevádzkovom brzdovom systéme.

3.2. Vozidlá kategórií R a S

3.2.1. Prevádzkový brzdový systém

3.2.1.1. Požiadavky týkajúce sa skúšok vozidiel kategórie R1 alebo S1

Ak sú ťahané vozidlá kategórie R1 alebo S1 vybavené prevádzkovým brzdovým systémom, účinnosť systému musí spĺňať požiadavky stanovené pre vozidlá kategórie R2 alebo S2.

3.2.1.2. Požiadavky týkajúce sa skúšok vozidiel kategórie R2

Ak je prevádzkový brzdový systém priebežný alebo polopriebežný, súčet síl pôsobiacich na obvode brzdených kolies sa musí rovnať najmenej X % maximálneho zaťaženia kolies stojaceho vozidla:

X = 50 pre ťahané vozidlo s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 30 km/h,

X = 35 pre ťahané vozidlo s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 30 km/h.

Ak je ťahané vozidlo vybavené brzdovým systémom so stlačeným vzduchom, tlak v ovládacom vedení nesmie počas brzdnej skúšky presiahnuť hodnotu 650 kPa (a/alebo zodpovedajúcu hodnotu digitálnej požiadavky, ako je vymedzená v norme ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny Amd.1:2007, v elektrickom ovládacom vedení) a tlak v prívodnom vedení nesmie presiahnuť hodnotu 700 kPa.

Ak je ťahané vozidlo vybavené hydraulickým brzdovým systémom, tlak v ovládacom vedení nesmie počas brzdnej skúšky presiahnuť hodnotu 11 500 kPa a tlak v prídavnom vedení musí dosahovať hodnotu od 1 500 kPa do 1 800 kPa.

Skúšobná rýchlosť je 60 km/h alebo maximálna konštrukčná rýchlosť ťahaného vozidla, podľa toho, ktorá z týchto hodnôt je nižšia.

Ak je brzdový systém nájazdový, musí spĺňať podmienky stanovené v prílohe VIII.

3.2.1.3. Požiadavky týkajúce sa skúšok vozidiel kategórií R3, R4 alebo S2

Súčet síl pôsobiacich na obvode brzdených kolies sa musí rovnať najmenej X % maximálneho zaťaženia kolies stojaceho vozidla:

X = 50 pre ťahané vozidlo kategórií R3, R4 a S2 s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 30 km/h,

X = 35 pre ťahané vozidlo kategórií R3a, R4a a S2a s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 30 km/h.

Ak je prípojné vozidlo vybavené brzdovým systémom so stlačeným vzduchom, tlak v ovládacom vedení nesmie počas brzdnej skúšky presiahnuť hodnotu 650 kPa a tlak v prívodnom vedení nesmie presiahnuť hodnotu 700 kPa.

Skúšobná rýchlosť je 60 km/h alebo maximálna konštrukčná rýchlosť ťahaného vozidla, podľa toho, ktorá z týchto hodnôt je nižšia.

Ak je ťahané vozidlo vybavené hydraulickým brzdovým systémom, tlak v ovládacom vedení nesmie počas brzdnej skúšky presiahnuť hodnotu 11 500 kPa a tlak v prídavnom vedení musí dosahovať hodnotu medzi 1 500 kPa a 1 800 kPa.

3.2.1.4. V rámci skupiny náprav je v priebehu postupu skúšky typu 0 povolené blokovanie kolies na jednej náprave. Táto požiadavka sa nepovažuje za výnimku z požiadaviek uvedených v bode 6.3.1 prílohy XI týkajúcich sa blokovania priamo regulovaných kolies.

3.2.2. Parkovací brzdový systém

3.2.2.1. Parkovací brzdový systém, ktorým je vybavené ťahané vozidlo, musí udržať naložené ťahané vozidlo, odpojené od traktora, v nehybnom stave v stúpaní alebo klesaní so sklonom 18 %.

3.2.2.2. Požiadavka uvedená v bode 3.2.2.1. musí byť splnená aj počas celého času ochladzovania. Čas ochladzovania sa považuje za ukončený, keď brzdy dosiahnu teplotu 10 °C nad teplotou okolia.

3.2.2.3. Skúška účinnosti parkovacieho brzdového systému so zahriatymi a so studenými brzdami

Uplatňujú sa príslušné požiadavky na skúšku uvedené v bode 3.1.3.3.

3.2.3. Automatický brzdový systém

Brzdný účinok automatického brzdového systému v prípade poruchy, ako je opísaný v bodoch 2.2.1.17 a 2.2.1.18 prílohy I, pri skúške s naloženým vozidlom od rýchlosti 40 km/ alebo 0,8 v_{max} (podľa toho, ktorá z týchto hodnôt je nižšia), nesmie byť menší ako 13,5 % maximálneho zaťaženia kolies stojaceho vozidla. Prípustné je blokovanie kolies pri účinkoch väčších než 13,5 %.

3.3. Čas odozvy pre vozidlá kategórií T, C, R a S

3.3.1. Keď sú vozidlá vybavené prevádzkovým brzdovým systémom, ktorý je úplne alebo čiastočne závislý od iného zdroja energie, než je svalová energia vodiča, musia byť splnené tieto podmienky:

3.3.1.1. Pri núdzovom brzdení nesmie čas, ktorý uplynie medzi okamihom, keď začne byť ovládač aktivovaný, a okamihom, keď brzdná sila na náprave najnepriaznivejšie umiestnenej z hľadiska brzdenia dosiahne hodnotu zodpovedajúcu predpísanej účinnosti, presiahnuť 0,6 sekundy.

3.3.1.2. V prípade vozidiel vybavených zariadením so stlačeným vzduchom, ťahaných vozidiel vybavených hydraulickým brzdovým systémom alebo traktorov vybavených hydraulickým ovládacím vedením sa požiadavky uvedené v bode 3.3.1 považujú za splnené, ak vozidlo spĺňa ustanovenia prílohy III.

3.3.1.3. V prípade traktorov vybavených hydraulickými brzdovými systémami sa požiadavky uvedené v bode 3.3.1. považujú za splnené, ak pri núdzovom brzdení dosiahne spomalenie vozidla alebo tlak v najnepriaznivejšie umiestnenom brzdovom valci hodnotu zodpovedajúcu predpísanej účinnosti do 0,6 sekundy.

3.3.1.4. V prípade traktorov s jednou brzdenou nápravou a s automatickým zapojením pohonu všetkých ostatných náprav počas brzdenia sa požiadavky uvedené v bode 3.3.1 považujú za splnené, ak traktor spĺňa predpísanú brzdnú dráhu aj predpísané stredné plné brzdné spomalenie pre príslušnú kategóriu vozidla podľa bodu 3.1.1.1, ale v tomto prípade je potrebné skutočne merať obidva parametre.

Doplnok 1

Rozdelenie brzdenia na nápravy vozidiel a požiadavky na kompatibilitu medzi traktorom a ťahaným vozidlom

1. **Všeobecné požiadavky**

1.1. Vozidlá kategórií T, C, R a S

1.1.1. Vozidlá kategórií Ta, Ca, R2a, R3a, R4a a S2a s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 30 km/h musia spĺňať tieto požiadavky tohto doplnku:

1.1.1.1. príslušné požiadavky na kompatibilitu spojené s grafmi 2 a 3. Ak sa na tento účel použije osobitné zariadenie, musí pracovať automaticky. V prípade prípojných vozidiel s elektricky ovládaným rozdelením brzdnej sily sa požiadavky uvedené v tomto doplnku uplatňujú iba vtedy, keď je prípojné vozidlo elektricky pripojené k traktoru konektorom podľa normy ISO 7638:2003;

1.1.1.2. v prípade poruchy ovládania osobitného zariadenia musí byť pre príslušné vozidlo splnená požiadavka dosiahnutia brzdného účinku, uvedená v bode 5;

1.1.1.3. požiadavky na označovanie stanovené v bode 6.

1.1.2. Vozidlá kategórií Tb, R2b, R3b, R4b a S2b musia spĺňať príslušné požiadavky uvedené v tomto doplnku. Ak sa na tento účel použije osobitné zariadenie, musí pracovať automaticky.

1.1.3. Vozidlá kategórií uvedených v bodoch 1.1.1 a 1.1.2 vybavené protiblokovacím brzdovým systémom kategórie 1 alebo 2 (traktory) a kategórie A alebo B (ťahané vozidlá) spĺňajúce príslušné požiadavky uvedené v prílohe XI, musia spĺňať aj príslušné požiadavky uvedené v tomto doplnku s týmito výnimkami:

1.1.3.1. splnenie požiadaviek na využitie adhézie spojených s grafom 1 sa nevyžaduje;

1.1.3.2. v prípade traktorov a ťahaných vozidiel sa splnenie požiadaviek na kompatibilitu v nenaloženom stave, spojených s grafmi 2 a 3, nevyžaduje. Pre všetky stavy zaťaženia sa však pomerné brzdné spomalenie musí vyvinúť pri tlaku od 20 kPa do 100 kPa (pneumatické brzdové systémy) a od 350 kPa do 1 800 kPa (hydraulické brzdové systémy) alebo pri ekvivalentnej digitálnej hodnote požiadavky na spojovacej hlavici ovládacieho vedenia alebo vedení;

1.1.3.3. v prípade vozidiel vybavených osobitným zariadením, ktoré automaticky reguluje rozdelenie brzdenia na nápravy alebo automaticky reguluje brzdnú silu podľa zaťaženia nápravy alebo náprav, sa uplatňujú požiadavky uvedené v bodoch 5 a 6.

1.1.4. Keď je vozidlo vybavené odľahčovacím brzdovým systémom, spomaľovacia sila sa neberie do úvahy pri stanovení účinnosti brzdových systémov vozidla z hľadiska ustanovení tohto doplnku.

1.2. Požiadavky v súvislosti s diagramami uvedenými v bodoch 3.1.6.1, 4.1 a 4.2 platia pre vozidlá s pneumatickým a elektrickým ovládacím vedením podľa bodu 2.1.4 prílohy I alebo hydraulickým ovládacím vedením podľa bodu 2.1.5 prílohy I. Vo všetkých prípadoch bude referenčnou hodnotou (vodorovná os grafov) príslušná hodnota prevádzaného tlaku alebo elektrického signálu v ovládacom vedení:

1.2.1. pre vozidlá vybavené podľa bodu 2.1.4.1.1 prílohy I to bude skutočný pneumatický tlak v ovládacom vedení (p_m);

1.2.2. pre vozidlá vybavené podľa bodu 2.1.4.1.2 alebo 2.1.4.1.3 prílohy I to bude tlak zodpovedajúci hodnote prevádzanej digitálnej požiadavky v elektrickom ovládacom vedení podľa normy ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny Amd.1:2007,

vozidlá vybavené podľa bodu 2.1.4.1.2 prílohy I (s pneumatickým aj elektrickým ovládacím vedením) musia spĺňať požiadavky uvedené v grafoch týkajúcich sa oboch ovládacích vedení. Nevyžadujú sa však zhodné krivky charakteristík brzdenia týkajúce sa oboch ovládacích vedení;

1.2.3. pre vozidlá vybavené podľa bodu 2.1.5.1 prílohy I to bude skutočný hydraulický tlak v ovládacom vedení (p_m).

1.3. Overenie vývoja brzdnej sily

1.3.1. V čase typového schvaľovania sa skontroluje, či vývoj brzdenia na náprave každej nezávislej skupiny náprav je v týchto rozsahoch tlakov:

1.3.1.1. Naložené vozidlá:

Najmenej jedna náprava musí začať vyvíjať brzdnú silu, keď je tlak v príslušnej spojovacej hlavici v rozsahu od 20 kPa do 100 kPa (pneumatické brzdové systémy) a od 350 kPa do 1 800 kPa (hydraulické brzdové systémy) alebo pri ekvivalentnej digitálnej hodnote požiadavky.

Najmenej jedna náprava z každej ďalšej skupiny náprav musí začať vyvíjať brzdnú silu, keď je tlak v príslušnej spojovacej hlavici najviac 120 kPa (pneumatické brzdové systémy) a 2 100 kPa (hydraulické brzdové systémy) alebo pri ekvivalentnej digitálnej hodnote požiadavky.

1.3.1.2. Nenaložené vozidlá:

Najmenej jedna náprava musí začať vyvíjať brzdnú silu, keď je tlak v príslušnej spojovacej hlavici v rozsahu od 20 kPa do 100 kPa (pneumatické brzdové systémy) a od 350 kPa do 1 800 kPa (hydraulické brzdové systémy) alebo pri ekvivalentnej digitálnej hodnote požiadavky.

1.3.1.3. S kolesom alebo kolesami zdvihnutými nad cestu a voľne sa otáčajúcimi pôsobte zvyšujúcou sa brzdnou silou a odmerajte tlak v spojovacej hlavici zodpovedajúci stavu, keď kolesá nie je možné naďalej ručne otáčať. V prípade traktorov kategórie C sa môže na overenie vývoja brzdnej sily použiť alternatívny postup (napríklad odobratie pásov). Táto podmienka určuje vývoj brzdnej sily.

2. **Symboly**

i = index označenia nápravy (i = 1, predná náprava; i = 2, druhá náprava atď.)

E = rázvor

E_R = vzdialenosť medzi bodom spojenia a stredom nápravy s pevným ojom ťahaného vozidla a nápravou v strede,

f_i = T_i/N_i, využitie adhézie nápravou i,

F_i = normálová reakcia povrchu cesty na nápravu i v statickom stave

F_M = celková normálová statická reakcia povrchu cesty na kolesá traktora

g = gravitačné zrýchlenie: g = 9,81 m/s²

h = výška ťažiska nad vozovkou udávaná výrobcom a odsúhlasená technickou službou, ktorá vykonáva schvaľovaciu skúšku

J = spomalenie vozidla

k = teoretický koeficient adhézie medzi pneumatikou a cestou

P = hmotnosť vozidla

N_i = normálová reakcia povrchu cesty na nápravu i pri brzdení

p_m = tlak v spojovacej hlavici ovládacieho vedenia

F_R = celková normálová statická reakcia povrchu cesty na všetky kolesá ťahaného vozidla

F_{Rmax} = hodnota F_R pri maximálnej hmotnosti ťahaného vozidla

T_i = brzdná sila pôsobiaca na nápravu i pri brzdení za normálnych brzdných podmienok na ceste

T_M = súčet brzdných síl na obvode všetkých kolies traktora

T_R = súčet brzdných síl T_i na obvode všetkých kolies ťahaného vozidla

z = pomerné brzdné spomalenie vozidla = J/g

3. **Požiadavky na traktory kategórie T**

3.1. Dvojnápravové traktory

3.1.1. Pre všetky kategórie traktorov pre hodnoty k od 0,2 do 0,8:

$$z \geq 0{,}10 + 0{,}85\ (k - 0{,}20)$$

Ustanovenia bodov 3.1.1 a 4.1.1 nemajú vplyv na požiadavky týkajúce sa účinnosti bŕzd, uvedené v prílohe II. Ak sa však pri skúškach vykonaných podľa ustanovení bodov 3.1.1 a 4.1.1 dosiahnu vyššie hodnoty účinnosti bŕzd, ako tie predpísané v prílohe II, uplatňujú sa požiadavky týkajúce sa kriviek využitia adhézie v oblastiach znázornených na grafe 1, ktoré sú vymedzené priamkami k = 0,8 a z = 0,8.

3.1.2. Pre všetky stavy zaťaženia vozidla krivka využitia adhézie zadnou nápravou sa nesmie nachádzať nad krivkou využitia adhézie prednou nápravou:

3.1.2.1. pre všetky hodnoty pomerného brzdného spomalenia od 0,15 do 0,30.

Táto podmienka sa považuje tiež za splnenú, ak pre hodnoty pomerného brzdného spomalenia od 0,15 do 0,30 sa krivky využitia adhézie pre každú nápravu nachádzajú medzi dvoma priamkami rovnobežnými s priamkou ideálneho využitia adhézie danou vzorcom k = z + 0,08 podľa grafu 1 v tomto doplnku a krivka využitia adhézie pre zadnú nápravu pre pomerné brzdné spomalenia z > 0,3 zodpovedá vzťahu:

$$z \geq 0{,}3 + 0{,}74\ (k - 0{,}38).$$

3.1.3. V prípade traktorov s povolením na ťahanie vozidiel kategórií R3b, R4b a S2b vybavených brzdovými systémami so stlačeným vzduchom:

3.1.3.1. Keď sa skúša so zastaveným zdrojom energie, uzavretým prívodným vedením, zásobníkom s kapacitou 0,5 litra pripojeným k pneumatickému ovládaciemu vedeniu a systémom pri zapínacom a vypínacom tlaku, musí byť tlak v spojovacích hlaviciach prívodného vedenia a pneumatického ovládacieho vedenia pri plnom zdvihu ovládača brzdenia od 650 do 850 kPa, bez ohľadu na stav zaťaženia vozidla.

3.1.3.2. Pre vozidlá vybavené elektrickým ovládacím vedením musí plný zdvih ovládača prevádzkového brzdového systému poskytnúť digitálnu hodnotu požiadavky zodpovedajúcu tlaku od 650 do 850 kPa (pozri normu ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny Amd.1:2007).

3.1.3.3. Tieto hodnoty musia byť preukázateľné na traktore pri odpojení od ťahaného vozidla. Pásma kompatibility v grafoch uvedených v bodoch 3.1.6, 4.1 a 4.2 by nemali presahovať hodnotu tlaku 750 kPa a/alebo zodpovedajúcu ekvivalentnú digitálnu hodnotu požiadavky (pozri normu ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny Amd.1:2007).

3.1.3.4. Musí sa zabezpečiť, aby bol v spojovacej hlavici prívodného vedenia tlak aspoň 700 kPa, keď je v systéme zapínací tlak. Tento tlak musí byť preukázateľný bez použitia prevádzkových bŕzd.

3.1.4. V prípade traktorov s povolením na ťahanie vozidiel kategórií R3b, R4b a S2b vybavených hydraulickými brzdovými systémami:

3.1.4.1. Keď sa skúša so zdrojom energie pri voľnobežných otáčkach a motorom pri 2/3 maximálnych otáčok, ovládacie vedenie simulátora ťahaného vozidla (bod 3.6. prílohy III) je pripojené k hydraulickému ovládaciemu vedeniu. Pri plnom zdvihu ovládača brzdenia musí tlak dosahovať hodnoty od 11 500 kPa do 15 000 kPa hydraulickom ovládacom vedení a od 1 500 kPa do 3 500 kPa v prídavnom vedení, bez ohľadu na stav zaťaženia vozidla.

3.1.4.2. Tieto hodnoty musia byť preukázateľné na traktore pri odpojení od ťahaného vozidla. Pásma kompatibility v grafoch uvedených v bodoch 3.1.6, 4.1 a 4.2 by nemali presahovať hodnotu tlaku 13 300 kPa.

3.1.5. Overenie splnenia požiadaviek uvedených v bodoch 3.1.1 a 3.1.2.

3.1.5.1. Na overenie splnenia požiadaviek uvedených v bodoch 3.1.1. a 3.1.2. predloží výrobca krivky využitia adhézie prednou nápravou a zadnou nápravou vypočítané na základe vzorcov:

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{F_1 + z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{F_2 - z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

Krivky sa musia zostrojiť pre tieto stavy zaťaženia:

3.1.5.1.1. nenaložené, keď nie je prekročená minimálna hmotnosť uvedená výrobcom v informačnom dokumente;

3.1.5.1.2. naložené, pričom ak existuje niekoľko možností rozdelenia zaťaženia, do úvahy sa vezme tá, keď je najviac zaťažená predná náprava.

3.1.5.2. Ak nie je možné v prípade vozidiel so stálym pohonom všetkých kolies, alebo v situácii, keď je pohon všetkých kolies zapojený počas brzdenia, vykonať matematické overenie podľa bodu 3.1.5.1., výrobca môže namiesto toho overiť pomocou skúšky poradia blokovania kolies, či pre všetky hodnoty pomerného brzdného spomalenia od 0,15 do 0,8 sa predné kolesá zablokujú buď súčasne, alebo pred zablokovaním zadných kolies. Táto alternatíva nepredstavuje pre výrobcu výnimku z povinnosti preukázať splnenie požiadaviek uvedených v bode 3.1.5.1 v situácii, keď pohon všetkých kolies nie je zapojený počas brzdenia.

3.1.5.2.1 V prípade traktorov, pri ktorých sa pohon všetkých kolies automaticky zapojí po začatí brzdenia pri rýchlosti vozidla nad 20 km/h, ale pohon všetkých kolies sa nezapojí automaticky pri použití prevádzkového brzdového systému pri rýchlosti vozidla do 20 km/h, sa nevyžaduje preukázanie splnenia požiadaviek uvedených v bode 3.1.5.1 v situácii, keď pohon všetkých kolies nie je zapojený počas brzdenia.

3.1.5.3. Postup na overenie splnenia požiadaviek uvedených v bode 3.1.5.2.

3.1.5.3.1. Skúška poradia blokovania kolies sa musí vykonať na povrchu cesty s koeficientom adhézie najviac 0,3 a s koeficientom adhézie približne 0,8 (suchá cesta) z počiatočných skúšobných rýchlosti uvedených v bode 3.1.5.3.2.

3.1.5.3.2. Skúšobné rýchlosti:

0,8 v_{max}, ale nepresahujúca 60 km/h pre spomalenia na povrchu cesty s nízkym koeficientom trenia,

0,9 v_{max} pre spomalenia na povrchu cesty s vysokým koeficientom trenia.

3.1.5.3.3. Sila pôsobiaca na pedál môže presiahnuť prípustné aktivačné sily podľa bodu 3.2.1.

3.1.5.3.4. Sila pôsobiaca na pedál sa zvyšuje tak, že druhé koleso na vozidle sa zablokuje v čase medzi 0,5 s a 1 s od začiatku brzdenia, pokiaľ sa nezablokujú obe kolesá jednej nápravy (ďalšie kolesá sa môžu tiež zablokovať v priebehu skúšky napríklad v prípade súčasného zablokovania).

3.1.5.4. Skúšky predpísané v bode 3.1.5.2. sa vykonávajú dvakrát na každom povrchu cesty. Ak je výsledok jednej skúšky neúspešný, musí sa vykonať tretia, a teda rozhodujúca skúška.

3.1.6. Traktory s povolením na ťahanie iných vozidiel, než sú ťahané vozidlá s pevným ojom a nápravou v strede

3.1.6.1. Prípustný vzťah medzi pomerným brzdným spomalením T_M/F_M a tlakom p_m musí ležať v oblastiach znázornených na grafe 2 pre všetky hodnoty tlaku od 20 kPa do 750 kPa (v prípade brzdového systému so stlačeným vzduchom) a od 350 do 13 300 kPa (v prípade hydraulického brzdového systému).

3.2. Traktory s viac než dvoma nápravami

Požiadavky uvedené v bode 3.1 platia aj pre vozidlá s viac než dvoma nápravami. Požiadavky uvedené v bode 3.1.2 z hľadiska poradia blokovania kolies sa považujú za splnené, ak je v prípade pomerného brzdného spomalenia s hodnotami od 0,15 do 0,30 adhézia využitá najmenej jednou z predných náprav väčšia ako adhézia využitá najmenej jednou zo zadných náprav.

4. **Požiadavky na ťahané vozidlá**

4.1. Pre ťahané vozidlá s ojom, ktoré sú vybavené brzdovými systémami so stlačeným vzduchom a hydraulickými brzdovými systémami:

4.1.1. Pre ťahané vozidlá s ojom a dvoma nápravami platia tieto požiadavky:

4.1.1.1. Pre hodnoty k od 0,2 do 0,8:

$$z \geq 0{,}1 + 0{,}85\ (k - 0{,}2)$$

Ustanovenia bodu 3.1.1 nemajú vplyv na požiadavky uvedené v prílohe II týkajúce sa brzdného účinku. Ak sa však pri skúškach vykonaných podľa ustanovení bodu 3.1.1 dosiahnu vyššie hodnoty účinnosti bŕzd, než sú predpísané v prílohe II, uplatňujú sa ustanovenia týkajúce sa kriviek využitia adhézie v oblastiach znázornených na grafe 1 v tejto prílohe, ktoré sú vymedzené priamkami k = 0,8 a z = 0,8.

4.1.1.2. Pre všetky stavy zaťaženia vozidla sa krivka využitia adhézie zadnou nápravou nesmie nachádzať nad krivkou využitia adhézie prednou nápravou pre všetky hodnoty pomerného brzdného spomalenia od 0,15 do 0,30. Táto podmienka sa považuje za splnenú, ak sú pre hodnoty pomerného brzdného spomalenia od 0,15 do 0,30 splnené tieto dve podmienky:

4.1.1.2.1. krivky využitia adhézie pre každú nápravu sa nachádzajú medzi dvoma priamkami rovnobežnými s priamkou ideálneho využitia adhézie, ktoré sú dané rovnicami k = z + 0,08 a k = z – 0,08, ako je znázornené na grafe 1;

a

4.1.1.2.2. krivka využitia adhézie pre zadnú nápravu v prípade pomerného brzdného spomalenia s hodnotami najmenej 0,3 zodpovedá vzťahu z ≥ 0,3 + 0,74 (k – 0,38).

4.1.1.3. Na overenie splnenia požiadaviek uvedených v bodoch 4.1.1.1 a 4.1.1.2 by sa mal použiť postup uvedený v ustanoveniach bodu 3.1.5.

4.1.2. Pre ťahané vozidlá s ojom a viac než dvoma nápravami platia požiadavky uvedené v bode 4.1.1. Požiadavky uvedené v bode 4.1.1. z hľadiska poradia blokovania kolies sa považujú za splnené, ak v prípade pomerného brzdného spomalenia s hodnotami od 0,15 do 0,30 je adhézia využitá najmenej jednou z predných náprav väčšia ako adhézia využitá najmenej jednou zo zadných náprav.

4.1.3. Prípustný vzťah medzi pomerným brzdným spomalením T_R/F_R a tlakom p_m musí ležať v oblastiach znázornených na grafe 3 pre všetky príslušné hodnoty tlaku od 20 kPa do 750 kPa (pneumatický systém) a od 350 do 13 300 kPa (hydraulický systém), v prípade naloženého aj nenaloženého stavu.

4.2. Pre ťahané vozidlá s pevným ojom a nápravou v strede, ktoré sú vybavené brzdovými systémami so stlačeným vzduchom a hydraulickými brzdovými systémami:

4.2.1. Prípustný vzťah medzi pomerným brzdným spomalením T_R/F_R a tlakom p_m musí ležať v dvoch oblastiach odvodených z grafu 3 vynásobením zvislej stupnice číslom 0,95. Táto požiadavka musí byť splnená pre všetky príslušné hodnoty tlaku od 20 kPa do 750 kPa (pneumatický systém) a od 350 do 13 300 kPa (hydraulický systém), v prípade naloženého aj nenaloženého stavu.

4.3. Pre ťahané vozidlá s ojom, ktoré sú vybavené nájazdovým brzdovým systémom

4.3.1. Požiadavky podľa bodu 4.1.1 platia aj pre ťahané vozidlá s ojom, ktoré sú vybavené nájazdovým brzdovým systémom.

4.3.2. Pre ťahané vozidlá s ojom, ktoré sú vybavené nájazdovým brzdovým systémom a majú viac ako dve nápravy, platia požiadavky podľa bodu 4.1.2 tohto doplnku.

4.3.3. Pri výpočte na overenie splnenia ustanovení bodu 4.1.1.3 sa môže zanedbať vplyv prípustnej sily oja D* (bod 10.3.1 prílohy VIII).

5. **Požiadavky, ktoré treba splniť pri poruche systému rozdeľovania brzdných síl**

Keď sú požiadavky uvedené v tomto doplnku splnené pomocou osobitného zariadenia (napríklad ovládaného mechanicky od zavesenia náprav vozidla), musí byť možné v prípade poruchy jeho ovládania zastaviť vozidlo za podmienok stanovených pre núdzové brzdenie v prípade traktorov. Pre traktory s povolením na ťahanie vozidiel vybavených brzdovými systémami so stlačeným vzduchom alebo hydraulickými brzdovými systémami musí byť možné dosiahnuť v spojovacej hlavici ovládacieho vedenia tlak v rozsahu uvedenom v bodoch 3.1.3 a 3.1.4. V prípade poruchy ovládania osobitného zariadenia na ťahaných vozidlách sa musí dosiahnuť brzdný účinok prevádzkových bŕzd, ktorý sa rovná najmenej 30 % brzdného účinku predpísaného pre dané vozidlo.

6. **Označenia**

6.1. Vozidlá, ktoré spĺňajú požiadavky uvedené v tomto doplnku pomocou zariadenia ovládaného mechanicky od zavesenia náprav vozidla, musia byť označené v súlade s požiadavkami stanovenými na základe článku 17 ods. 2 písm. k) a článku 17 ods. 5 nariadenia (EÚ) č. 167/2013 tak, aby udávali užitočný zdvih zariadenia medzi polohami zodpovedajúcimi stavu naloženého a nenaloženého vozidla a doplňujúce informácie potrebné na kontrolu nastavenia zariadenia.

6.1.1. Ak je zariadenie na snímanie zaťaženia bŕzd ovládané prostredníctvom zavesenia náprav vozidla akýmkoľvek iným spôsobom, na vozidle sa vyznačia informácie potrebné na kontrolu nastavenia zariadenia.

6.2. Ak sú požiadavky uvedené v tomto doplnku splnené pomocou zariadenia regulujúceho tlak vzduchu alebo hydraulický tlak v prevode bŕzd, na vozidle sa vyznačí údaj o zaťažení náprav pri zemi, menovitom tlaku na výstupe zo zariadenia a o tlaku na vstupe, ktorý musí mať hodnotu minimálne 80 % maximálneho konštrukčného tlaku na vstupe udaného výrobcom vozidla pre tieto stavy zaťaženia:

6.2.1. najvyššie technicky prípustné zaťaženie nápravy alebo náprav, ktoré zariadenie alebo zariadenia ovládajú;

6.2.2. zaťaženie nápravy alebo náprav, ktoré zodpovedá hmotnosti nenaloženého vozidla v pohotovostnom stave, ako je uvedené v skúšobnom protokole pre schválenie požiadaviek na brzdenie;

6.2.3. zaťaženie nápravy alebo náprav udané výrobcom na kontrolu nastavenia zariadenia v prevádzke, ak sú tieto hodnoty iné než hodnoty zaťaženia uvedené v bodoch 6.2.1 až 6.2.2.

6.3. Označenia uvedené v bodoch 6.1 a 6.2 musia byť pripevnené na dobre viditeľnom mieste a musia byť nezmazateľné. Príklad označení pre mechanicky ovládané zariadenie vo vozidle, ktoré je vybavené brzdovým systémom so stlačeným vzduchom alebo hydraulickým brzdovým systémom, sa uvádza v súlade s požiadavkami stanovenými na základe článku 34 ods. 3 nariadenia (EÚ) č. 167/2013.

6.4. Elektronicky ovládané systémy na rozdelenie brzdných síl, ktoré nemôžu spĺňať požiadavky uvedené v bodoch 6.1, 6.2 a 6.3, musia mať postup na samokontrolu funkcií, ktoré ovplyvňujú rozdelenie brzdných síl. Okrem toho pri stojacom vozidle musí byť možné vykonať kontroly stanovené v bode 1.3.1 generovaním menovitého požadovaného tlaku spojeného so začiatkom brzdenia pre naložený aj nenaložený stav.

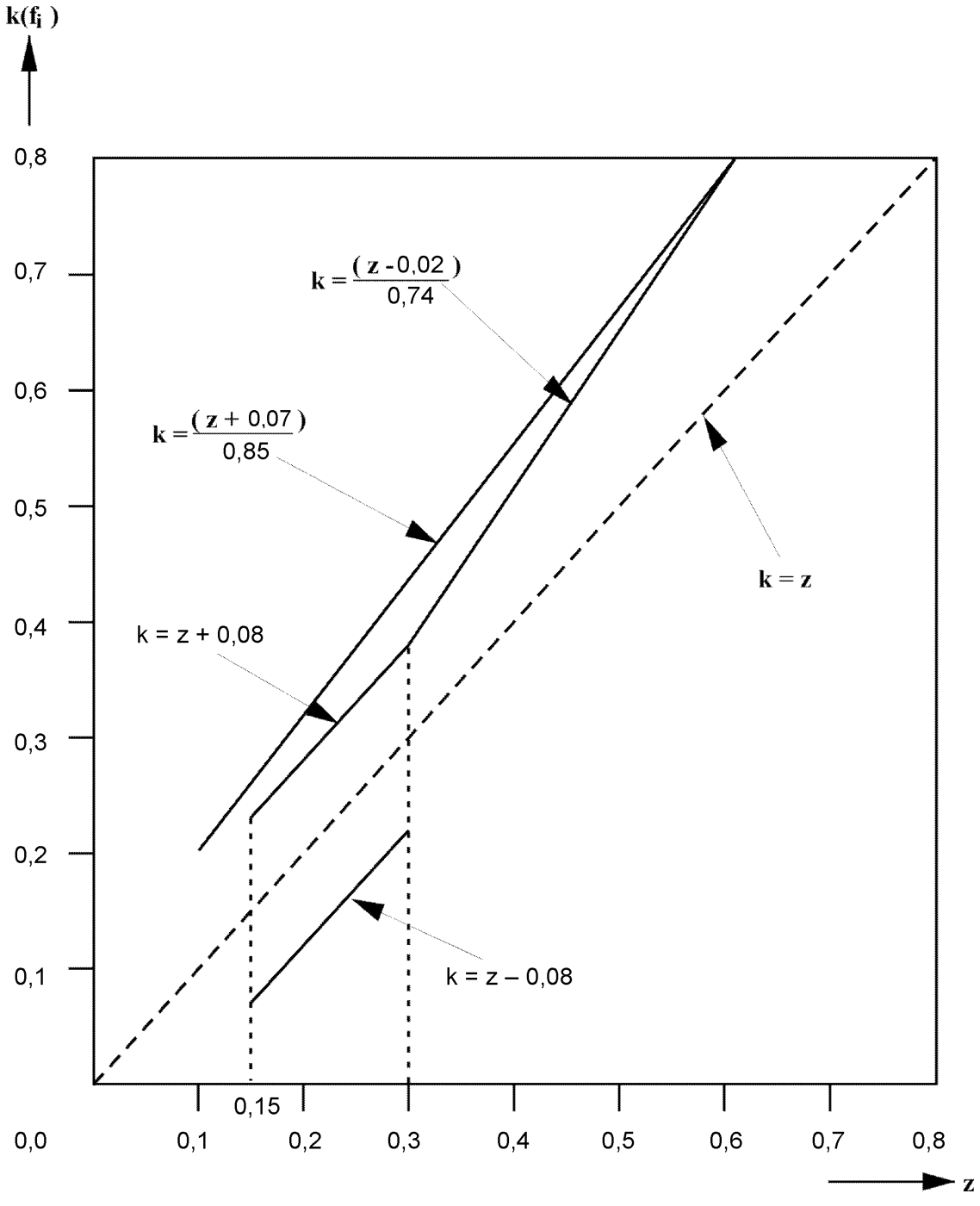
7. **Skúšanie vozidla**

V čase typového schvaľovania technická služba overí zhodu s požiadavkami uvedenými v tomto doplnku a vykoná akékoľvek ďalšie skúšky, ktoré sa považujú za potrebné na tento účel Protokol o akýchkoľvek ďalších skúškach sa pripojí k schvaľovaciemu protokolu.

Graf 1

Traktory kategórie Tb a ťahané vozidlá s ojom kategórií R3b, R4b a S2b

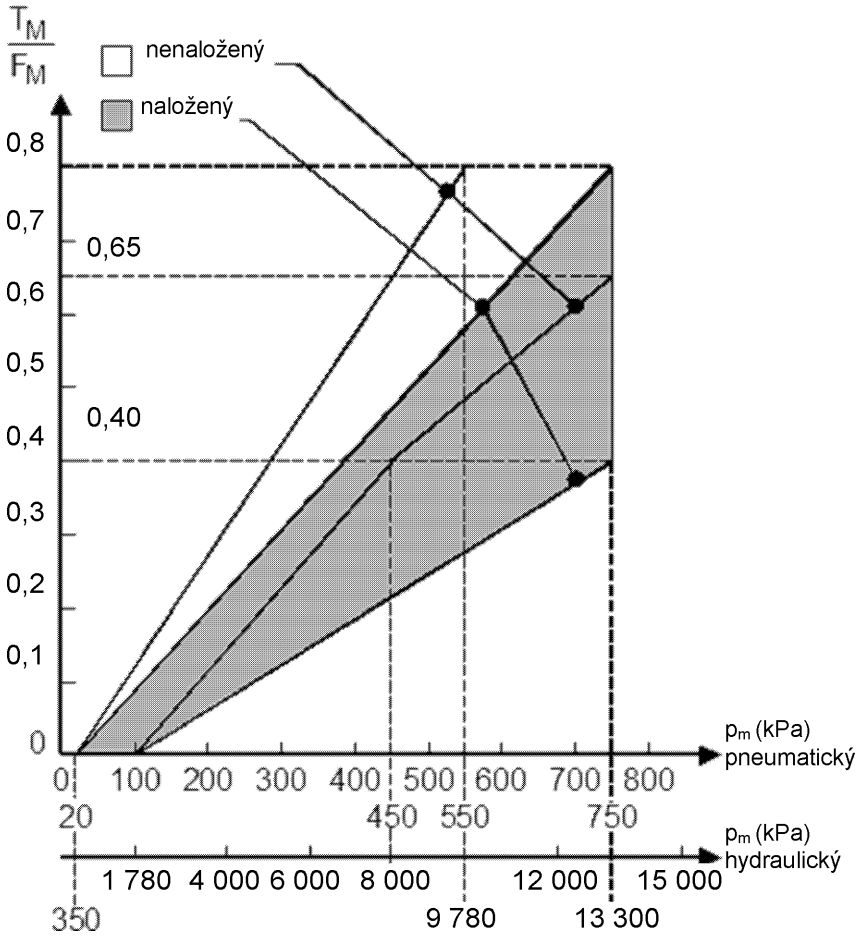
(pozri body 3.1.2.1 a 4.1.1.2)



Poznámka: Dolný limit k = z – 0,08 sa neuplatňuje pre využitie adhézie zadnou nápravou.

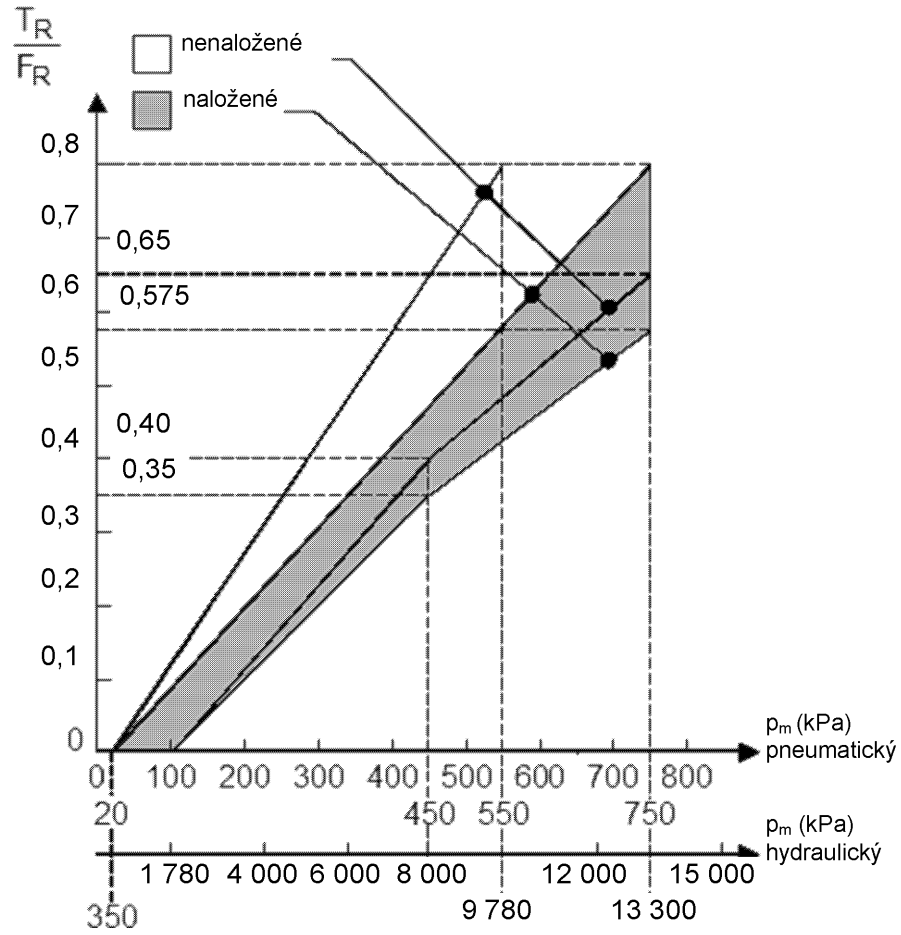
Graf 2

Prípustný vzťah medzi pomerným brzdným spomalením T_M/P_M a tlakom v spojovacej hlavici p_m pre traktory kategórií T a C s brzdovými systémami so stlačeným vzduchom alebo hydraulickými brzdovými systémami



Graf 3

Prípustný vzťah medzi pomerným brzdným spomalením T_R/F_R a tlakom v spojovacej hlavici p_m pre ťahané vozidlá kategórií S2, R3 a R4 s brzdovými systémami so stlačeným vzduchom alebo hydraulickými brzdovými systémami



PRÍLOHA III

Požiadavky na meranie času odozvy

1. **Všeobecné požiadavky**

1.1. Čas odozvy prevádzkového brzdového systému sa určuje na stojacom vozidle, pričom tlak sa meria na vstupe najnepriaznivejšie umiestnenej brzdy. Pre vozidlá vybavené ventilmi na snímanie zaťaženia sa tieto zariadenia nastavujú do polohy „naložené".

1.2. Počas skúšok musí byť zdvih brzdových valcov jednotlivých náprav taký, aby zodpovedal nastaveniu bŕzd na čo najmenší zdvih.

1.3. Čas odozvy získaný v súlade s bodmi 2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6.5, 4.1, 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3, 5.3.6, 6.2 sa zaokrúhľuje na najbližšiu desatinu sekundy. Ak má číslica predstavujúca stotiny hodnotu 5 alebo vyššiu, čas odozvy sa zaokrúhli na desatinu nahor.

1.4. Schémy v doplnkoch 1 a 2 znázorňujú príklady správnej konfigurácie príslušných simulátorov na nastavenie a použitie.

2. **Traktory vybavené brzdovými systémami so stlačeným vzduchom**

2.1. Na začiatku každej skúšky musí byť tlak v zariadení na akumulovanie energie rovný tlaku, pri ktorom regulátor začína znovu napájať systém. V systémoch, ktoré nie sú vybavené regulátorom (napríklad kompresor s obmedzeným tlakom), musí mať tlak v zariadení na akumulovanie energie na začiatku každej skúšky hodnotu 90 % tlaku udávaného výrobcom a uvedeného v bode 1.2.2.1 časti A prílohy IV, použitého pre skúšky predpísané v tejto prílohe.

2.2. Čas odozvy ako funkcia času aktivácie (t_f) sa dosahuje za sebou nasledujúcimi plnými zdvihmi od čo najkratšieho času aktivácie až po čas približne 0,4 sekundy. Namerané hodnoty sa zaznačia do grafu.

2.3. Čas odozvy, ktorý sa má zohľadniť na účely skúšky, je čas zodpovedajúci času aktivácie 0,2 sekundy. Tento čas odozvy sa môže určiť z grafu interpoláciou.

2.4. V prípade času aktivácie 0,2 sekundy nesmie byť čas medzi začiatkom aktivácie ovládača brzdového systému a okamihom, keď tlak v brzdovom valci dosiahne 75 % svojej asymptotickej hodnoty, dlhší než 0,6 sekundy.

2.5. V prípade traktorov s pneumatickým ovládacím vedením pre ťahané vozidlá sa popri požiadavkách uvedených v bode 1.1 meria čas odozvy na konci hadice s dĺžkou 2,5 m a vnútorným priemerom 13 mm, ktorá sa pripojí ku spojovacej hlavici ovládacieho vedenia prevádzkového brzdového systému. Počas tejto skúšky sa pripojí k spojovacej hlavici prívodného vedenia objem 385 ± 5 cm^3 (ktorý sa považuje za zodpovedajúci objemu hadice s dĺžkou 2,5 m a vnútorným priemerom 13 mm, pri tlaku 650 kPa). Dĺžka a vnútorný priemer hadíc sa uvádza v bode 2.4 skúšobného protokolu.

2.6. Čas, ktorý uplynie od začiatku aktivácie brzdového pedála až do okamihu, keď:

2.6.1. tlak nameraný v spojovacej hlavici pneumatického ovládacieho vedenia;

2.6.2. hodnota digitálnej požiadavky v elektrickom ovládacom vedení meraná podľa normy ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny Amd.1:2007 dosiahne x % svojej asymptotickej, resp. konečnej hodnoty, nesmie prekročiť časy uvedené v tejto tabuľke:

x [%]	t [s]
10	0,2
75	0,4

2.7. V prípade traktorov s povolením na ťahanie vozidiel kategórie R3 alebo R4 vybavených brzdovými systémami so stlačeným vzduchom sa okrem plnenia požiadaviek uvedených v bode 2.6 musí overiť aj plnenie požiadaviek uvedených v bode 2.2.1.17.2.1 prílohy I vykonaním tejto skúšky:

2.7.1. meraním tlaku na konci hadice s dĺžkou 2,5 m a vnútorným priemerom 13 mm, ktorá je pripojená k spojovacej hlavici prívodného vedenia;

2.7.2. simulovaním poruchy ovládacieho vedenia na spojovacej hlavici;

2.7.3. aktivovaním ovládača prevádzkového brzdového systému v priebehu 0,2 sekundy, ako je opísané v bode 2.3.

3. **Traktory vybavené hydraulickými brzdovými systémami**

3.1. Skúšky času odozvy sa musia vykonávať pri teplote okolia od 15 °C do 30 °C.

3.2. Na začiatku každej skúšky musí byť tlak v zariadení na akumulovanie energie rovný tlaku, pri ktorom regulátor začína znovu napájať systém. V systémoch, ktoré nie sú vybavené regulátorom (napríklad hydraulické čerpadlo s obmedzeným tlakom), musí mať tlak v zariadení na akumulovanie energie na začiatku každej skúšky hodnotu 90 % tlaku udávaného výrobcom a uvedeného v bode 1.2.1.2 časti C prílohy IV, použitého pre skúšky predpísané v tejto prílohe.

3.3. Čas odozvy ako funkcia času aktivácie (t_f) sa dosahuje za sebou nasledujúcimi plnými zdvihmi od čo najkratšieho času aktivácie až po čas približne 0,4 sekundy. Namerané hodnoty sa zaznačia do grafu.

V prípade prevádzkového brzdového systému, ktorý sa aktivuje bez pomoci alebo iba s obmedzenou pomocou energie, musí pôsobiť ovládacia sila, ktorá zabezpečí aspoň predpísaný prevádzkový brzdný účinok.

3.4. Čas odozvy, ktorý sa má zohľadniť na účely skúšky, je čas zodpovedajúci času aktivácie 0,2 sekundy. Tento čas odozvy sa môže určiť z grafu interpoláciou.

3.5. V prípade času aktivácie 0,2 sekundy nesmie byť čas medzi začiatkom aktivácie ovládača brzdového systému a okamihom, keď tlak v brzdovom valci dosiahne 75 % svojej maximálnej hodnoty, dlhší než 0,6 sekundy.

V prípade prevádzkového brzdového systému, ktorý sa aktivuje s plnou energiou, dosahuje tlak v aktivátore bŕzd dočasne maximálnu hodnotu, potom klesá na strednú stabilizovanú hodnotu. Táto stredná stabilizovaná hodnota tlaku by sa mala použiť pri výpočte hodnoty 75 %.

3.6. Traktory vybavené hydraulickým ovládacím vedením pre ťahané vozidlá

3.6.1. Okrem meraní uvedených v bode 1.1. sa čas odozvy meria so simulátorom ťahaného vozidla (pozri bod 1 doplnku 2), ktorý sa pripojí k spojovacím hlaviciam hydraulického ovládacieho vedenia a prídavného vedenia traktora.

3.6.2. Simulátor ťahaného vozidla musí mať tieto komponenty a charakteristiky:

3.6.2.1. Simulátor ťahaného vozidla pre prídavné vedenie

3.6.2.1.1. Prídavné vedenie so zásuvkovým konektorom zodpovedajúcim norme ISO 16028:2006 s otvorom priemeru $0{,}6^{+\,0{,}2}$ mm na obmedzovanie prietoku počas skúšky.

3.6.2.1.2. Piestový akumulátor (alebo rovnocenné zariadenie) vyhovujúci týmto charakteristikám a skúšobným podmienkam:

3.6.2.1.2.1. menovitý objem 1 000 cm^3;

3.6.2.1.2.2. počiatočný tlak $1\,000^{\pm\,100}$ kPa pri premiestnenom objeme 0 cm^3;

3.6.2.1.2.3. maximálny tlak 1 500 kPa pri premiestnenom objeme $500^{\pm\,50}$ cm^3.

3.6.2.1.3. Piestový akumulátor (alebo rovnocenné zariadenie) je pripojený k prídavnému vedeniu prípojkou s vnútorným priemerom 12,5 mm, ktorá pozostáva z pružnej hadice (podľa normy EN 853:2007) dĺžky 1,0 m.

3.6.2.1.4. Skúšobný otvor musí byť umiestnený čo najbližšie k zásuvkovému konektoru podľa normy ISO 16028:2006.

3.6.2.1.5. K dispozícii musí byť odvzdušňovacie zariadenie, ktoré umožní odvzdušnenie simulátora pred skúškou a po skúške.

3.6.2.2. Simulátor ťahaného vozidla pre ovládacie vedenie

3.6.2.2.1. Ovládacie vedenie so zásuvkovým konektorom zodpovedajúcim norme ISO 5676:1983

3.6.2.2.2. Zariadenie na akumulovanie energie s piestom (alebo rovnocenné zariadenie) vyhovujúce týmto charakteristikám a skúšobným podmienkam:

3.6.2.2.2.1. počiatočný tlak $500^{\pm 100}$ kPa pri premiestnenom objeme 0 cm^3;

3.6.2.2.2.2. stredný skúšobný tlak $2\ 200^{\pm 200}$ kPa pri premiestnenom objeme $100^{\pm 30}$ cm^3;

3.6.2.2.2.3. konečný tlak $11\ 500^{\pm 200}$ kPa pri premiestnenom objeme $140^{\pm 50}$ cm^3.

3.6.2.2.3. Zariadenie na akumulovanie energie s piestom (alebo rovnocenné zariadenie) je pripojené k ovládaciemu vedeniu prípojkou s vnútorným priemerom 10 mm, ktorá pozostáva z pružnej hadice (podľa normy EN 853:2007) dĺžky 3,0 m a pevnej trubice dĺžky 4,5 m.

3.6.2.2.4. Skúšobné otvory musia byť umiestnené čo najbližšie k zariadeniu na akumulovanie energie s piestom (alebo rovnocennému zariadeniu) a k zásuvkovému konektoru podľa normy ISO 5676:1983.

3.6.2.2.5. K dispozícii musí byť odvzdušňovacie zariadenie, ktoré umožní odvzdušnenie spojovacích hadíc pred skúškou.

3.6.3. Skúška musí byť vykonaná za týchto podmienok:

3.6.3.1. spojovacie hadice sa pred skúškou odvzdušnia;

3.6.3.2. otáčky motora traktora musia dosahovať hodnotu 25 % nad hodnotou voľnobežných otáčok;

3.6.3.3. odvzdušňovacie zariadenie simulátora ťahaného vozidla pre prídavné vedenie musí byť úplne otvorené.

3.6.4. Pokiaľ ide o meranie času odozvy podľa bodov 3.3 a 3.4, ovládacia sila bŕzd musí byť taká, aby sa dosiahol tlak najmenej 11 500 kPa na spojovacej hlavici ovládacieho vedenia pri otáčkach motora o 25 % vyšších než voľnobežné otáčky.

3.6.5. V prípade času aktivácie 0,2 sekundy nesmie byť čas medzi začiatkom aktivácie ovládača brzdového systému a okamihom, keď tlak meraný v skúšobnom otvore umiestnenom v blízkosti zariadenia na akumulovanie energie s piestom (alebo rovnocenného zariadenia) dosiahne 75 % svojej maximálnej hodnoty podľa bodu 3.5., dlhší než 0,6 sekundy.

V tomto prípade sa však maximálna hodnota vzťahuje na tlak meraný v skúšobnom otvore namiesto tlaku v brzdách, ako to bolo v bode 3.5.

4. Ťahané vozidlá vybavené brzdovými systémami so stlačeným vzduchom

4.1. Časy odozvy ťahaných vozidiel sa merajú bez traktora. Na nahradenie traktora je potrebné poskytnúť simulátor, ku ktorému sa pripojí spojovacia hlavica prívodného vedenia, pneumatické ovládacie vedenie a/alebo konektor elektrického ovládacieho vedenia.

4.2. Tlak v prívodnom vedení musí byť 650 kPa.

4.3. Simulátor pneumatických ovládacích vedení musí mať tieto charakteristiky:

4.3.1. Musí mať zásobník s kapacitou 30 litrov, ktorý musí byť pred každou skúškou naplnený na tlak 650 kPa a ktorý sa počas skúšky nedopĺňa. Vo výstupe brzdového ovládača musí mať simulátor otvor s priemerom 4,0 až 4,3 mm vrátane. Objem hadice meraný od tohto otvoru až po spojovaciu hlavicu vrátane musí byť 385 ± 5 cm^3 (ktorý sa pokladá za zodpovedajúci objemu hadice s dĺžkou 2,5 m a vnútorným priemerom 13 mm pri tlaku 650 kPa). Tlaky v ovládacom potrubí uvedené v bode 4.3.3 sa musia merať hneď za otvorom.

4.3.2. Ovládač brzdového systému musí byť konštruovaný tak, aby jeho použitá účinnosť nebola ovplyvnená skúškou.

4.3.3. Simulátor musí byť nastavený, napríklad voľbou priemeru otvoru uvedeného v bode 4.3.1., tak aby pri pripojení zásobníka s objemom 385 ± 5 cm^3 čas zvyšovania tlaku zo 65 kPa na 490 kPa (z 10 % na 75 % menovitého tlaku 650 kPa) bol 0,2 ± 0,01 sekundy. Ak sa uvedený zásobník nahradí zásobníkom s objemom 1 155 ± 15 cm^3, čas, za ktorý vzrastie tlak zo 65 kPa na 490 kPa bez ďalšieho nastavenia, musí byť 0,38 ± 0,02 sekundy. Medzi týmito dvoma hodnotami musí tlak vzrastať približne lineárne. Tieto zásobníky musia byť pripojené k spojovacej hlavici bez použitia pružných hadíc a spojenie musí mať vnútorný priemer najmenej 10 mm.

4.3.4. Schémy v doplnku 1 znázorňujú príklad správnej konfigurácie simulátora na nastavenie a použitie.

4.4. Simulátor na kontrolu odozvy na signály prenášané elektrickým ovládacím vedením musí mať tieto charakteristiky:

4.4.1. Simulátor musí produkovať signál digitálnej požiadavky v elektrickom ovládacom vedení podľa normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny Amd.1:2007 a poskytovať príslušné informácie ťahanému vozidlu prostredníctvom kolíkov 6 a 7 konektora podľa normy ISO 7638:2003. Na účely merania času odozvy môže simulátor na žiadosť výrobcu poskytovať ťahanému vozidlu informáciu, že nie je prítomné žiadne pneumatické ovládacie vedenie a že signál požadovaný elektrickým ovládacím vedením je generovaný z dvoch nezávislých okruhov (pozri body 6.4.2.2.24 a 6.4.2.2.25 normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny Amd.1:2007).

4.4.2. Ovládač brzdového systému musí byť konštruovaný tak, aby jeho použitá účinnosť nebola ovplyvnená skúškou.

4.4.3. Na účely merania času odozvy signál produkovaný elektrickým simulátorom musí zodpovedať lineárnemu zvýšeniu pneumatického tlaku z 0,0 kPa na 650 kPa za 0,2 ± 0,01 sekundy.

4.5. Požiadavky na účinnosť

4.5.1. Pre ťahané vozidlá s pneumatickým ovládacím vedením nesmie byť čas medzi okamihom, keď tlak produkovaný simulátorom v ovládacom vedení dosiahne hodnotu 65 kPa, a okamihom, keď tlak v aktivátore brzdy ťahaného vozidla dosiahne 75 % svojej asymptotickej hodnoty, dlhší než 0,4 sekundy.

4.5.1.1. Ťahané vozidlá vybavené pneumatickým ovládacím vedením, ktoré majú elektrický ovládací prevod, sa kontrolujú elektrickou energiou dodávanou ťahanému vozidlu prostredníctvom konektora podľa normy ISO 7638:2003 (5-pinový alebo 7-pinový).

4.5.2. Pre ťahané vozidlá s elektrickým ovládacím vedením nesmie byť čas medzi okamihom, keď signál produkovaný simulátorom prekročí ekvivalent hodnoty 65 kPa, a okamihom, keď tlak v aktivátore brzdy ťahaného vozidla dosiahne 75 % svojej asymptotickej hodnoty, dlhší než 0,4 sekundy.

4.5.3. V prípade ťahaných vozidiel vybavených pneumatickým ovládacím vedením a elektrickým ovládacím vedením sa meranie času odozvy pre každé ovládacie vedenie určí nezávisle podľa príslušného postupu opísaného v bodoch 4.5.1.1 a 4.5.2.

5. **Ťahané vozidlá vybavené hydraulickými brzdovými systémami**

5.1. Skúšky sa musia vykonávať pri teplote okolia od 15 °C do 30 °C.

5.2. Časy odozvy ťahaných vozidiel sa merajú bez traktora. Na simuláciu traktora je potrebné poskytnúť simulátor, ku ktorému sa pripoja spojovacie hlavice ovládacieho vedenia a prídavného vedenia. Ak je ťahané vozidlo vybavené elektrickým konektorom uvedeným v bode 2.1.5.1.3 prílohy I, tento konektor sa tiež pripojí k simulátoru traktora (pozri bod 2 doplnku 2).

5.3. Simulátor traktora musí mať tieto charakteristiky:

5.3.1. Simulátor traktora musí byť vybavený typmi pripojení, ktoré sú uvedené v bodoch 2.1.5.1.1 až 2.1.5.1.3 prílohy I v súvislosti s traktormi.

5.3.2. Keď sa simulátor traktora aktivuje (napríklad elektrickým spínačom):

5.3.2.1. v spojovacej hlavici ovládacieho vedenia musí vzniknúť tlak $11\ 500^{+\ 500}$ kPa;

5.3.2.2. v spojovacej hlavici prídavného vedenia musí pôsobiť tlak $1\ 500^{+\ 300}$ kPa.

5.3.3. Ak ovládacie vedenie ťahaného vozidla nie je pripojené, simulátor traktora musí byť schopný vytvoriť v spojovacej hlavici ovládacieho vedenia tlak 11 500 kPa v priebehu 0,2 sekundy od aktivácie (napríklad elektrickým spínačom).

5.3.4. Hydraulická kvapalina používaná v simulátore traktora musí mať viskozitu $60^{\pm\ 30}$ mm²/s pri teplote $40^{\pm\ 3}$ °C (napríklad hydraulická kvapalina podľa normy SAE 10W30). Teplota hydraulickej kvapaliny nesmie počas skúšky simulátora traktora presiahnuť hodnotu 45 °C.

5.3.5. Ak je ťahané vozidlo vybavené zásobníkmi hydraulickej energie, aby spĺňalo požiadavky na prevádzkový brzdový systém, tieto zásobníky sa pred meraním času odozvy naplnia na tlak uvedený výrobcom v skúšobnom protokole pre dosiahnutie minimálneho predpísaného prevádzkového brzdného účinku.

5.3.6. Keď je simulátor traktora pripojený k ovládaciemu vedeniu simulátora ťahaného vozidla (ako je uvedené v bode 3.6.2.), simulátor traktora sa musí skalibrovať tak, aby čas medzi aktiváciou simulátora traktora a okamihom, keď tlak v zariadení na akumulovanie energie s piestom (alebo rovnocennom zariadení) ovládacieho vedenia simulátora ťahaného vozidla dosiahne hodnotu 11 500 kPa, musí byť $0{,}6^{+\ 0{,}1}$ sekundy. Táto účinnosť sa dosiahne nastavením prietoku simulátora traktora (napríklad regulátorom prietoku). Spojovacie hadice ovládacieho vedenia simulátora ťahaného vozidla sa musia pred touto kalibráciou odvzdušniť.

5.3.7. Ovládač simulátora traktora musí byť konštruovaný tak, aby jeho účinnosť nebola ovplyvnená skúškou.

5.4. Požiadavky na účinnosť

5.4.1. Ak je skalibrovaný simulátor traktora (pozri bod 5.3.6) pripojený k ťahanému vozidlu, nesmie byť čas medzi okamihom, keď sa aktivuje simulátor traktora (napríklad elektrickým spínačom), a okamihom, keď tlak v aktivátore najnepriaznivejšie umiestnenej brzdy dosiahne 75 % svojej maximálnej hodnoty, dlhší než 0,6 sekundy.

V prípade prevádzkového brzdového systému, kde tlak v aktivátore bŕzd dosahuje dočasne maximálnu hodnotu, ktorá potom klesá na strednú stabilizovanú hodnotu, táto stredná stabilizovaná hodnota tlaku by sa mala použiť pri výpočte hodnoty 75 %.

6. **Traktory vybavené prevádzkovými brzdovými systémami s použitím pružinových bŕzd**

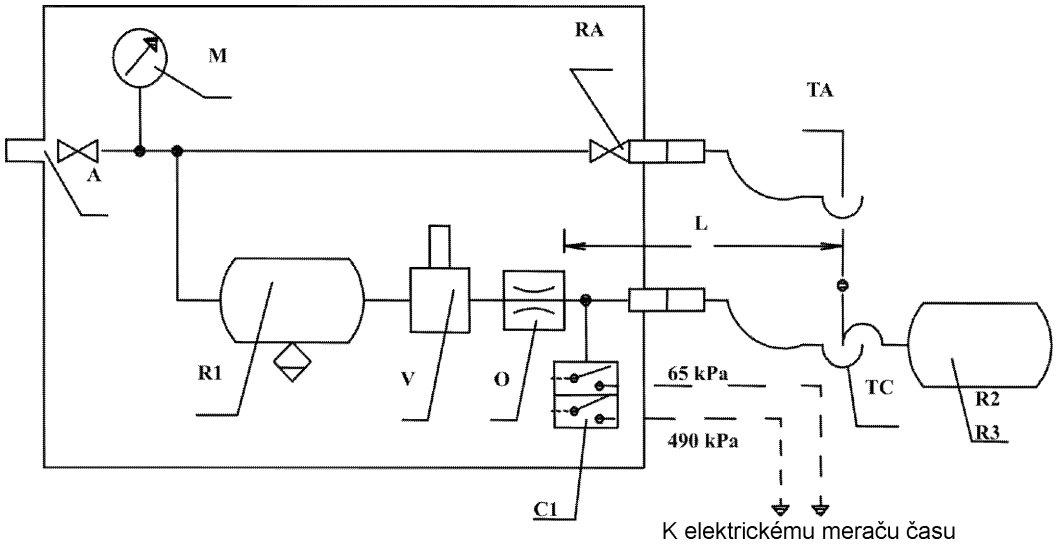
6.1. Meranie času odozvy sa musí vykonať s pružinovými brzdami nastavenými na čo najmenší zdvih. Počiatočný tlak v tlakovej komore pružiny, ktorý zodpovedá tejto skúšobnej požiadavke, určí výrobca.

6.2. Čas medzi aktiváciou ovládača prevádzkovej brzdy (brzdy úplne uvoľnené) a okamihom, keď tlak v tlakovej komore pružiny najnepriaznivejšie umiestneného brzdového valca dosiahne 75 % svojho predpísaného brzdného účinku, nesmie byť dlhší než 0,6 sekundy.

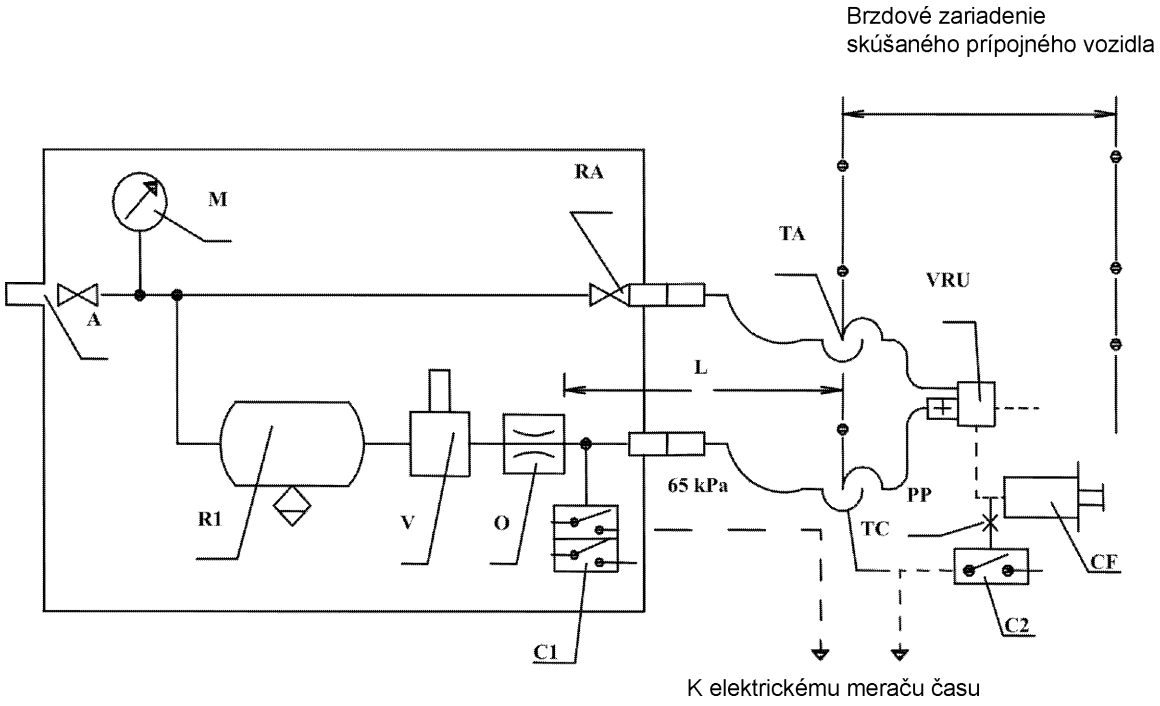
Doplnok 1

Príklady pneumatických simulátorov

1. Nastavenie simulátora



2. Skúšanie prípojného vozidla



A = prípojka doplňovania s uzatváracím ventilom

C1 = tlakový spínač v simulátore nastavený na 65 kPa a 490 kPa

C2 = tlakový spínač, ktorý sa pripojí k brzdovému aktivátoru ťahaného vozidla, nastavený na 75 % asymptotickej hodnoty tlaku v brzdovom valci aktivátora CF

CF = brzdový valec

L = vedenie od otvoru O po spojovaciu hlavicu TC vrátane, s vnútorným objemom 385 ± 5 cm^3 pri tlaku 650 kPa

M = tlakomer

O = otvor s priemerom najmenej 4 mm a najviac 4,3 mm

PP = prípojka na kontrolu tlaku

R1 = zásobník vzduchu s objemom 30 litrov s vypúšťacím ventilom

R2 = kalibračný zásobník s objemom 385 ± 5 cm^3 vrátane jeho spojovacej hlavice TC

R3 = kalibračný zásobník s objemom 1 155 ± 15 cm^3 vrátane jeho spojovacej hlavice TC

RA = uzatvárací ventil

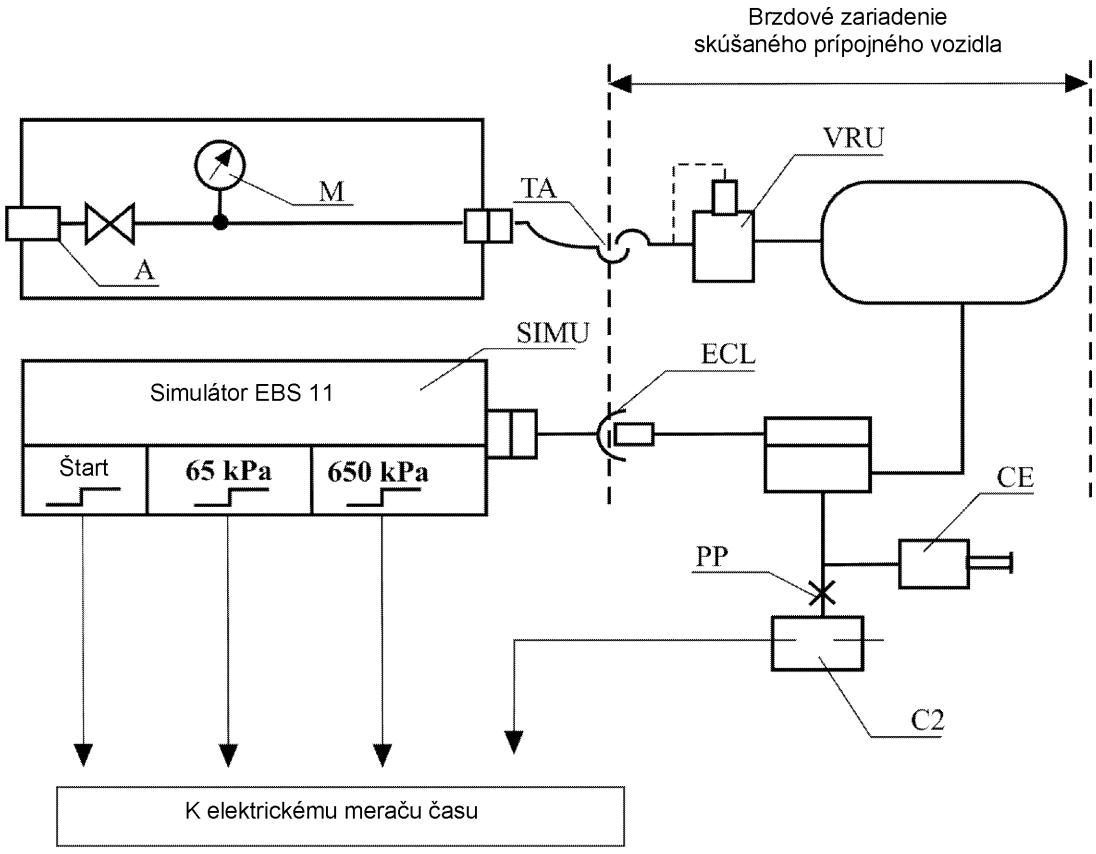
TA = spojovacia hlavica prívodného vedenia

V = ovládač brzdového systému

TC = spojovacia hlavica ovládacieho vedenia

VRU = núdzový reléový ventil

3. Príklad simulátora pre elektrické ovládacie vedenia



ECL = elektrické ovládacie vedenie zodpovedajúce norme ISO 7638:2003

SIMU = simulátor Byte 3,4 EBS 11 podľa normy ISO 11992:2003 s výstupnými signálmi pri štarte 65 kPa a 650 kPa

A = prípojka doplňovania s uzatváracím ventilom

C2 = tlakový spínač, ktorý sa pripojí k brzdovému aktivátoru ťahaného vozidla, nastavený na 75 % asymptotickej hodnoty tlaku v brzdovom valci aktivátora CF

CF = brzdový valec

M = tlakomer

PP = prípojka na kontrolu tlaku

TA = spojovacia hlavica prívodného vedenia

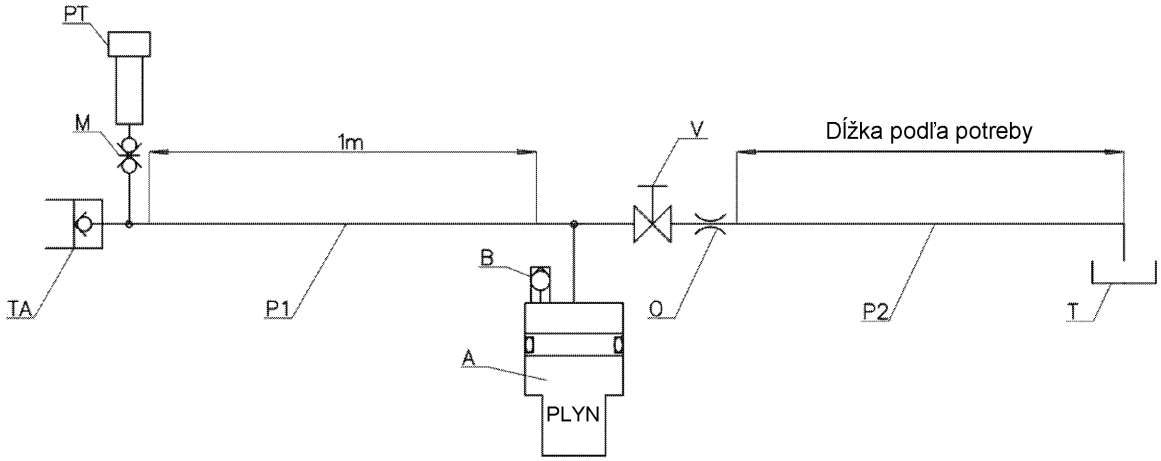
VRU = núdzový reléový ventil

Doplnok 2

Príklady hydraulických simulátorov

1. Simulátor ťahaného vozidla

1.1. Simulátor pre prídavné vedenie ťahaného vozidla



TA = spojovacia hlavica prídavného vedenia (zásuvkový konektor podľa normy ISO 16028:2006)

M = otvor na kontrolu tlaku

PT = prevodník tlaku

P1 = pružná hadica podľa normy EN853:2007 s vnútorným priemerom 12,5 mm

A = hydraulický akumulátor (objem: 1 000 cm^3, tlak pred plnením: 1 000 kPa)

B = odvzdušňovacia skrutka

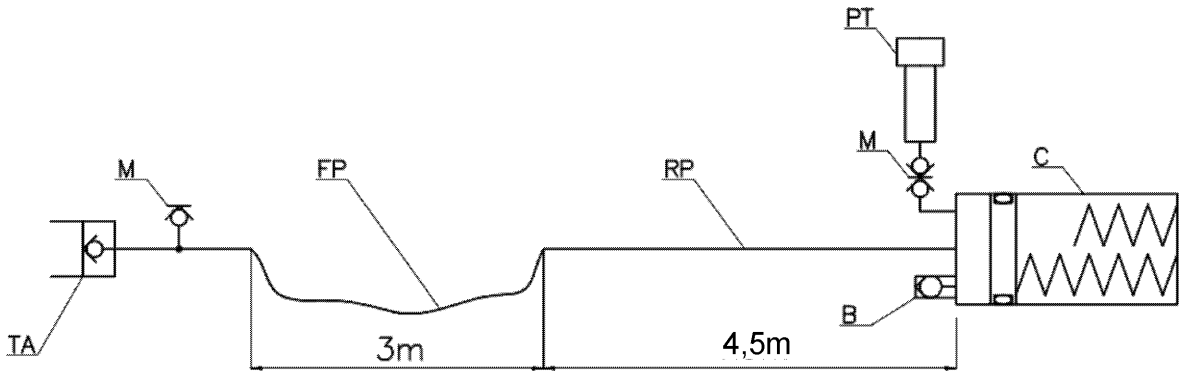
V = odvzdušňovacie zariadenie

O = otvor

P2 = pružná hadica s vnútorným priemerom 10 mm

T = návrat k nádrži traktora

1.2. Simulátor pre ovládacie vedenie ťahaného vozidla



TA = spojovacia hlavica ovládacieho vedenia (zásuvkový konektor podľa normy ISO 5676:1983)

M = otvor pre tlakomer alebo prevodník tlaku

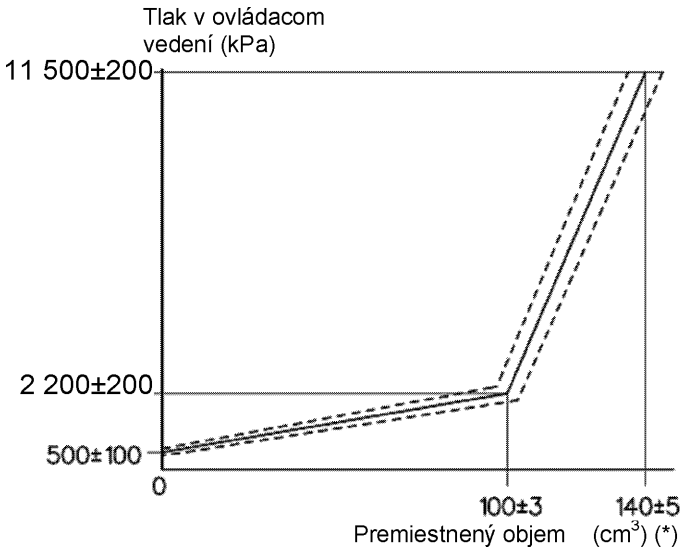
FP = pružná hadica podľa normy EN853:2007 s vnútorným priemerom 10 mm

RP = pevná trubica s vnútorným priemerom 10 mm

PT = prevodník tlaku

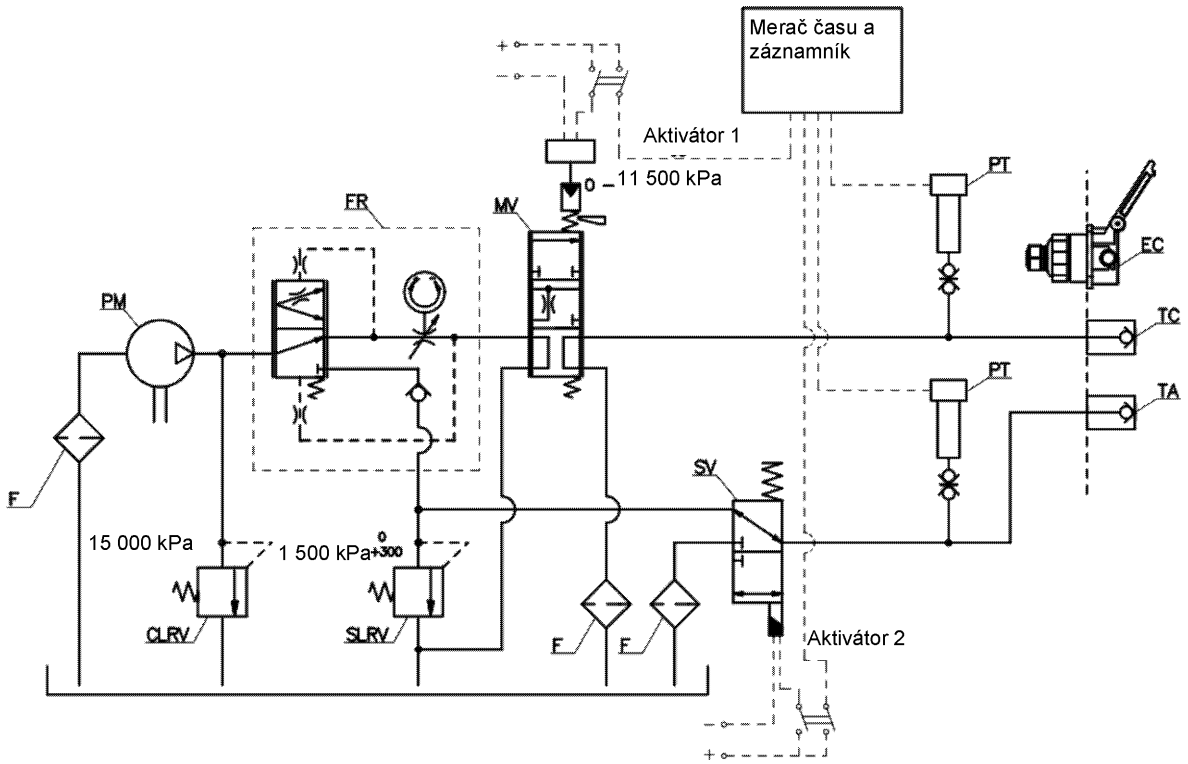
B = odvzdušňovacia skrutka

C = valec/valce (*)



(*) Premiestnený objem je možné dosiahnuť s jedným alebo viacerými valcami

2 Simulátor traktora



F = filtre

PM = čerpadlo

PT = prevodníky tlaku

CLRV = pretlakový ventil ovládacieho vedenia

SLRV = pretlakový ventil prídavného vedenia

SV = trojcestný solenoidový ventil

FR = regulátor prietoku

MV = ventil proporčnej modulácie

TA = spojovacia hlavica prídavného vedenia (zástrčkový konektor podľa normy ISO 16028:2006)

TC = spojovacia hlavica ovládacieho vedenia (zástrčkový konektor podľa normy ISO 5676:1983)

EC = elektrické pripojenie (zásuvkový konektor podľa normy ISO 7638:2003)

PRÍLOHA IV

Požiadavky na zdroje energie a zásobníky energie brzdových systémov a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel nimi vybavených

1. **Vymedzenie pojmov**

Na účely tejto prílohy:

1.1. „hydraulické alebo pneumatické brzdové systémy s akumulovanou energiou“ sú brzdové systémy, v ktorých sa energia, uložená v jednom alebo vo viacerých zariadeniach na akumulovanie energie, dodáva prostredníctvom hydraulickej kvapaliny alebo stlačeného vzduchu pomocou jedného alebo viacerých tlakových čerpadiel alebo kompresorov, vybavených prostriedkami na obmedzenie tlaku na maximálnu hodnotu (udávanú výrobcom).

A. BRZDOVÉ SYSTÉMY SO STLAČENÝM VZDUCHOM

1. **Kapacita zariadení na akumulovanie energie (zásobníkov energie)**

1.1. Všeobecné požiadavky

1.1.1. Vozidlá, v ktorých činnosť brzdového systému závisí od použitia stlačeného vzduchu, musia byť vybavené zásobníkmi s objemom spĺňajúcim požiadavky stanovené v bodoch 1.2 a 1.3.

1.1.2. Zásobníky však nemusia mať predpísaný objem, ak je brzdový systém taký, že bez akejkoľvek zásoby energie je možné s ovládačom prevádzkového brzdového systému dosiahnuť brzdný účinok minimálne rovný účinku predpísanému pre núdzový brzdový systém.

1.1.3. Pri overovaní plnenia požiadaviek stanovených v bodoch 1.2 a 1.3 musia byť brzdy nastavené na čo najmenší zdvih.

1.2. Vozidlá kategórie T

1.2.1. Vzduchové zásobníky bŕzd vozidiel musia byť konštruované tak, aby po ôsmich plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému nebol zvyšný tlak v zásobníku nižší, než je tlak potrebný na dosiahnutie špecifikovaného účinku pri núdzovom brzdení.

1.2.2. Pri skúške musia byť splnené tieto podmienky:

1.2.2.1. Počiatočný tlak v zásobníkoch musí mať hodnotu uvedenú výrobcom. Tento tlak musí zabezpečiť dosiahnutie brzdného účinku predpísaného pre prevádzkový brzdový systém. Počiatočná úroveň tlaku musí byť uvedená v informačnom dokumente.

1.2.2.2. Zásobník alebo zásobníky sa nesmú dopĺňať. Okrem toho zásobník alebo zásobníky prídavných zariadení musia byť odpojené.

1.2.2.3. V prípade vozidiel s povolením na ťahanie vozidiel sa uzavrie prívodné vedenie a k ovládaciemu vedeniu sa pripojí zásobník s objemom 0,5 litra. Pred každým aktivovaním bŕzd sa tlak v tomto zásobníku vynuluje. Po skúške uvedenej v bode 1.2.1 nesmie tlak vzduchu v ovládacom vedení klesnúť pod polovicu hodnoty tlaku dosiahnutého pri prvom zabrzdení.

1.3. Vozidlá kategórií R a S

1.3.1. Zásobníky inštalované na ťahaných vozidlách musia byť také, aby po ôsmich plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému traktora neklesol tlak vzduchu dodávaného do funkčných častí pod úroveň zodpovedajúcu polovici hodnoty tlaku dosiahnutého pri prvom zabrzdení bez toho, aby sa aktivoval buď automatický, alebo parkovací brzdový systém ťahaného vozidla.

1.3.2. Pri skúške musia byť splnené tieto podmienky:

1.3.2.1. tlak v zásobníkoch na začiatku každej skúšky musí byť 850 kPa;

1.3.2.2. prívodné vedenie sa uzavrie a okrem toho zásobníky prídavných zariadení musia byť odpojené;

1.3.2.3. v priebehu skúšky sa nesmie zásobník dopĺňať;

1.3.2.4. pri každom zabrzdení musí byť tlak v ovládacom vedení 750 kPa;

1.3.2.5. pri každom zabrzdení musí hodnota digitálnej požiadavky v elektrickom ovládacom vedení zodpovedať pneumatickému tlaku 750 kPa.

2. **Kapacita zdrojov energie**

2.1. Všeobecné ustanovenia

Kompresory musia spĺňať požiadavky stanovené v týchto bodoch:

2.2. Symboly používané v tejto časti

2.2.1. p_1 je hodnota tlaku zodpovedajúca 65 % tlaku p_2 uvedeného v bode 2.2.2;

2.2.2. p_2 je hodnota tlaku udávaná výrobcom a uvedená v bode 1.2.2.1;

2.2.3. t_1 je čas potrebný na zvýšenie relatívneho tlaku z hodnoty 0 na hodnotu p_1 a t_2 je čas potrebný na zvýšenie relatívneho tlaku z hodnoty 0 na hodnotu p_2.

2.3. Podmienky merania

2.3.1. Vo všetkých prípadoch musia otáčky kompresora zodpovedať otáčkam, pri ktorých má motor najväčší výkon alebo pri ktorých má motor najvyššie otáčky, ktoré dovoľuje regulátor.

2.3.2. Počas skúšok, pri ktorých sa určujú časy t_1 a t_2, musia byť zásobníky prídavných zariadení odpojené.

2.3.3. Pri vozidlách konštruovaných na ťahanie vozidiel je ťahané vozidlo reprezentované zásobníkom vzduchu, v ktorom je maximálny pretlak p (vyjadrený v kPa/100) rovný tlaku, ktorý môže byť dodaný do plniaceho okruhu traktora a ktorého objem V (vyjadrený v litroch) je daný vzorcom $p \times V = 20\ R$ (kde R je najvyššie prípustné zaťaženie náprav ťahaného vozidla vyjadrené v tonách).

2.4. Interpretácia výsledkov

2.4.1. Čas t_1 zaznamenaný pre najviac znevýhodnené zariadenie na akumulovanie energie nesmie presiahnuť:

2.4.1.1. tri minúty v prípade vozidiel, ktoré nemajú povolenie na pripájanie ťahaných vozidiel;

2.4.1.2. šesť minút v prípade vozidiel s povolením na pripájanie ťahaných vozidiel.

2.4.2. Čas t_2 pre najmenej výkonný zásobník nesmie presiahnuť:

2.4.2.1. šesť minút v prípade vozidiel, ktoré nemajú povolenie na pripájanie ťahaných vozidiel;

2.4.2.2. deväť minút v prípade vozidiel s povolením na pripájanie ťahaných vozidiel.

2.5. Doplnková skúška

2.5.1. Ak je vozidlo vybavené zásobníkom alebo zásobníkmi prídavných zariadení, ktorých celkový objem je väčší než 20 % celkového objemu vzduchových zásobníkov bŕzd, musí sa vykonať doplnková skúška, pri ktorej sa nesmie vykonať žiadny zásah do činnosti ventilov ovládajúcich plnenie zásobníka alebo zásobníkov prídavných zariadení. Počas tejto skúšky sa musí kontrolovať, či čas t_3, potrebný na zvýšenie tlaku vo vzduchových zásobníkoch bŕzd z hodnoty 0 na hodnotu p_2, je kratší než:

2.5.1.1. osem minút v prípade vozidiel, ktoré nemajú povolenie na pripájanie ťahaných vozidiel;

2.5.1.2. jedenásť minút v prípade vozidiel s povolením na pripájanie ťahaných vozidiel.

2.5.2. Skúška sa musí vykonať za podmienok stanovených v bodoch 2.3.1 a 2.3.3.

2.6. Traktory

2.6.1. Vozidlá s povolením na pripájanie ťahaných vozidiel musia spĺňať aj uvedené požiadavky stanovené pre vozidlá, ktoré takéto povolenie nemajú. V takom prípade sa skúšky podľa bodov 2.4.1, 2.4.2 a 2.5.1 vykonajú bez zásobníka uvedeného v bode 2.3.3.

3. **Prípojky na kontrolu tlaku**

3.1. Prípojka na kontrolu tlaku sa musí inštalovať na ľahko prístupnom mieste, čo najbližšie k najmenej výkonnému zásobníku v zmysle bodu 2.4.

3.2. Prípojky na kontrolu tlaku musia spĺňať požiadavky odseku 4 normy ISO 3583-1984.

B. PODTLAKOVÉ BRZDOVÉ SYSTÉMY

1. **Kapacita zariadení na akumulovanie energie (zásobníkov energie)**

1.1. Všeobecne

1.1.1. Vozidlá, v ktorých je na činnosť brzdového systému potrebný podtlak, musia byť vybavené zásobníkmi s objemom spĺňajúcim požiadavky stanovené v bodoch 1.2 a 1.3.

1.1.2. Zásobníky však nemusia mať predpísaný objem, ak je brzdový systém taký, že je možné bez akejkoľvek zásoby energie dosiahnuť brzdný účinok minimálne rovný účinku predpísanému pre núdzový brzdový systém.

1.1.3. Pri overovaní plnenia požiadaviek stanovených v bodoch 1.2 a 1.3 musia byť brzdy nastavené na čo najmenší zdvih.

1.2. Vozidlá kategórií T a C

1.2.1. Zásobníky poľnohospodárskych vozidiel musia byť také, aby bolo ešte možné dosiahnuť účinok predpísaný pre núdzový brzdový systém:

1.2.1.1. po ôsmich plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému, ak je zdrojom energie výveva a

1.2.1.2. po štyroch plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému, ak je zdrojom energie motor.

1.2.2. Skúšky sa vykonajú v súlade s týmito požiadavkami:

1.2.2.1. Počiatočná hladina energie v zásobníku alebo zásobníkoch musí mať hodnotu uvedenú výrobcom. Táto hodnota musí umožniť dosiahnutie brzdného účinku predpísaného pre prevádzkový brzdový systém a musí zodpovedať podtlaku nepresahujúcemu 90 % maximálnej hodnoty podtlaku, ktorú môže dodať zdroj energie. Počiatočná úroveň energie musí byť uvedená v informačnom dokumente.

1.2.2.2. Zásobník alebo zásobníky sa nesmú dopĺňať. Okrem toho zásobník alebo zásobníky prídavných zariadení musia byť odpojené.

1.2.2.3. V prípade poľnohospodárskych vozidiel s povolením na ťahanie vozidiel sa uzavrie prívodné vedenie a k ovládaciemu vedeniu sa pripojí zásobník s objemom 0,5 litra. Po skúške uvedenej v bode 1.2.1. nesmie úroveň podtlaku v ovládacom vedení klesnúť pod úroveň zodpovedajúcu polovici hodnoty, ktorú dosiahol pri prvom zabrzdení.

1.3. Vozidlá kategórií R1, R2 a S1

1.3.1. Zásobník alebo zásobníky, ktorými sú vybavené ťahané vozidlá, musia byť také, aby úroveň podtlaku v bodoch použitia neklesla pod úroveň zodpovedajúcu polovici hodnoty, ktorú dosiahol pri prvom zabrzdení po skúške zahŕňajúcej štyri plné zdvihy ovládača prevádzkového brzdového systému ťahaného vozidla.

1.3.2. Skúšky sa vykonajú v súlade s týmito požiadavkami:

1.3.2.1. Počiatočná hladina energie v zásobníku alebo zásobníkoch musí mať hodnotu uvedenú výrobcom. Táto hodnota musí umožniť dosiahnutie brzdného účinku predpísaného pre prevádzkový brzdový systém. Počiatočná úroveň energie musí byť uvedená v informačnom dokumente.

1.3.2.2. Zásobník alebo zásobníky sa nesmú dopĺňať. Okrem toho zásobník alebo zásobníky prídavných zariadení musia byť odpojené.

2. **Kapacita zdrojov energie**

2.1. Všeobecne

2.1.1. Zdroj energie musí byť pri atmosférickom tlaku okolia schopný za tri minúty dosiahnuť v zásobníku alebo zásobníkoch počiatočnú hladinu energie s hodnotou uvedenou v bode 1.2.2.1. V prípade vozidiel s povolením na pripojenie ťahaných vozidiel tento čas nesmie presiahnuť šesť minút za podmienok uvedených v bode 2.2.

2.2. Podmienky merania

2.2.1. Otáčky zdroja podtlaku sa musia rovnať:

2.2.1.1. ak je zdrojom podtlaku motor vozidla, otáčkam motora dosiahnutým pri stojacom vozidle, so zaradeným neutrálom v prevodovke a s motorom pri voľnobehu;

2.2.1.2. ak je zdrojom podtlaku výveva, otáčkam dosiahnutým s motorom pri 65 % počtu otáčok, pri ktorých má motor najväčší výkon, a

2.2.1.3. ak je zdrojom podtlaku výveva a motor je vybavený regulátorom, otáčkam dosiahnutým s motorom pri 65 % maximálneho počtu otáčok, ktoré dovoľuje regulátor.

2.2.2. Ak sa má k vozidlu pripojiť ťahané vozidlo, ktorého prevádzkový brzdový systém využíva podtlak, toto ťahané vozidlo sa nahradí zariadením na akumulovanie energie, ktorého objem V v litroch je daný vzorcom:

$$V = 15 \times R,$$

kde R je najvyššia prípustná hmotnosť v tonách pripadajúca na nápravy ťahaného vozidla.

C. HYDRAULICKÉ BRZDOVÉ SYSTÉMY S AKUMULOVANOU ENERGIOU

1. **Kapacita zariadení na akumulovanie energie**

1.1. Všeobecne

1.1.1. Vozidlá, v ktorých je na činnosť brzdového systému potrebná akumulovaná energia dodávaná hydraulickou kvapalinou pod tlakom, musia byť vybavené zariadeniami na akumulovanie energie s objemom spĺňajúcim požiadavky stanovené v bodoch 1.2 a 1.3.

1.1.2. Zásobníky však nemusia mať predpísaný objem, ak je brzdový systém taký, že je možné bez akejkoľvek zásoby energie dosiahnuť ovládačom prevádzkového brzdového systému brzdný účinok minimálne rovný účinku predpísanému pre núdzový brzdový systém.

1.1.3. Pri overovaní plnenia požiadaviek stanovených v bodoch 1.2.1, 1.2.2 a 2.1 musia byť brzdy nastavené na čo najmenší zdvih.

1.2. Vozidlá kategórií T a C

1.2.1. Vozidlá vybavené hydraulickým brzdovým systémom s akumulovanou energiou musia spĺňať tieto požiadavky:

1.2.1.1. Po ôsmich plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému musí byť ešte možné dosiahnuť pri deviatom zdvihu účinok predpísaný pre núdzový brzdový systém.

1.2.1.2. Skúšky sa vykonajú v súlade s týmito požiadavkami:

1.2.1.2.1. skúška sa začína pri tlaku, ktorý môže určiť výrobca, ale ktorý nie je vyšší než tlak, pri ktorom sa zapína regulátor;

1.2.1.2.2. zariadenia na akumulovanie energie sa nesmú dopĺňať. Okrem toho musia byť zariadenia na akumulovanie energie prídavných zariadení odpojené.

1.2.2. Traktory vybavené hydraulickým brzdovým systémom s akumulovanou energiou, ktoré nemôžu splniť požiadavky stanovené v bode 2.2.1.4.1 prílohy I, sa považujú za vozidlá spĺňajúce ustanovenia tohto bodu, ak spĺňajú tieto požiadavky:

1.2.2.1. Po akejkoľvek poruche v prevode musí byť ešte možné po ôsmich plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému dosiahnuť pri deviatom zdvihu minimálne účinok predpísaný pre núdzový brzdový systém, alebo ak sa účinok vyžadovaný pre systém núdzového brzdenia vyžadujúci použitie akumulovanej energie dosiahne samostatným ovládačom, musí byť ešte možné po ôsmich plných zdvihoch dosiahnuť pri deviatom zdvihu zvyškový brzdný účinok predpísaný v bode 3.1.4 prílohy II k nariadeniu.

1.2.2.2. Skúšky sa vykonajú v súlade s týmito požiadavkami:

1.2.2.2.1. so zdrojom energie mimo prevádzky alebo v prevádzke pri otáčkach zodpovedajúcich voľnobehu motora sa vyvolá akákoľvek porucha v prevode brzdového systému. Pred vyvolaním takejto poruchy musí byť v zariadení alebo zariadeniach na akumulovanie energie tlak, ktorý môže určiť výrobca vozidla, ale ktorý nie je vyšší než tlak, pri ktorom sa zapína regulátor;

1.2.2.2.2. prídavné zariadenie a jeho zariadenia na akumulovanie energie, ak existujú, musia byť odpojené.

1.3. Vozidlá kategórií R a S

1.3.1. Zariadenia na akumulovanie energie (zásobníky energie), ktorými sú vybavené ťahané vozidlá, musia byť také, aby po ôsmich plných zdvihoch prevádzkového brzdového systému traktora úroveň energie dodaná prevádzkovým komponentom využívajúcim energiu neklesla pod úroveň zodpovedajúcu polovici hodnoty tlaku dosiahnutého pri prvom zabrzdení bez toho, aby sa aktivoval buď automatický, alebo parkovací brzdový systém ťahaného vozidla.

1.3.2. Pri skúške musia byť splnené tieto podmienky:

1.3.2.1. tlak v zariadeniach na akumulovanie energie na začiatku každej skúšky musí byť 15 000 kPa,

1.3.2.2. prídavné vedenie sa uzavrie a okrem toho zariadenie alebo zariadenia na akumulovanie energie prídavných zariadení musia byť odpojené,

1.3.2.3. v priebehu skúšky sa zariadenie alebo zariadenia na akumulovanie energie nesmú dopĺňať,

1.3.2.4. pri každom zabrzdení musí byť tlak v hydraulickom ovládacom vedení 13 300 kPa.

2. **Kapacita hydraulických zdrojov energie**

Zdroje energie musia spĺňať požiadavky stanovené v týchto bodoch:

2.1. Vozidlá kategórií T a C

2.1.1. Symboly

2.1.1.1. p_1 predstavuje maximálny prevádzkový tlak systému (vypínací tlak) v zariadeniach na akumulovanie energie, uvedený výrobcom;

2.1.1.2. p_2 predstavuje tlak, ktorý sa dosiahne po štyroch plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému z počiatočného tlaku p_1 bez doplňovania zariadení na akumulovanie energie;

2.1.1.3. t predstavuje čas potrebný na to, aby sa tlak v zariadeniach na akumulovanie energie zvýšil z p_2 na p_1 bez použitia ovládača prevádzkového brzdového systému.

2.1.2. Podmienky merania

2.1.2.1. Pri skúške na stanovenie času t musí byť výkon zdroja energie taký, aký sa dosiahne s motorom pri otáčkach zodpovedajúcich jeho maximálnemu výkonu alebo pri otáčkach, ktoré umožňuje regulátor.

2.1.2.2. Pri skúške na stanovenie času t sa zdroje energie pre prídavné zariadenia nesmú odpájať inak než automaticky.

2.1.3. Interpretácia výsledkov

Čas t nesmie v prípade traktorov prekročiť hodnotu 30 sekúnd.

2.2. Traktory vybavené hydraulickým ovládacím vedením pre ťahané vozidlá

2.2.1. S cieľom určiť výkon zdroja energie sa simulátor ťahaného vozidla pre prídavné vedenie, ako je stanovené v bode 3.6.2.1 prílohy III k tomuto nariadeniu, pripojí k spojovacej hlavici hydraulického prídavného vedenia traktora.

2.2.2. Skúška musí byť vykonaná za týchto podmienok:

2.2.2.1. skúška sa musí vykonať pri teplote okolia od 15 °C do 30 °C;

2.2.2.2. simulátor ťahaného vozidla pre prídavné vedenie sa pripojí k spojovacej hlavici prídavného vedenia pred skúškou s vypnutým motorom;

2.2.2.3. otáčky motora traktora musia počas skúšky dosahovať hodnotu 25 % nad hodnotou voľnobežných otáčok;

2.2.2.4. ovládač parkovacej brzdy traktora musí byť počas skúšky úplne uvoľnený.

2.2.3. Keď je motor v prevádzke a odvzdušňovacie zariadenie úplne zavreté, čas, za ktorý tlak v skúšobnom otvore v blízkosti zásuvkového konektora podľa normy ISO 16028:2006 vzrastie z 300 kPa na 1 500 kPa, nesmie prekročiť hodnotu 2,5 sekundy.

2.3. Vozidlá kategórií R a S

Ak prevádzkový brzdový systém ťahaného vozidla využíva pomoc zariadenia na akumulovanie energie a toto zariadenie sa počas prevádzkového brzdenia dopĺňa tlakom v ovládacom vedení a/alebo zo zdroja energie inštalovaného na ťahanom vozidle, musia byť splnené tieto požiadavky:

2.3.1. zdroj energie musí byť napájaný zo simulátora traktora podľa doplnku 2 k prílohe III prostredníctvom elektrického konektora zodpovedajúceho norme ISO 7638:2003.

2.3.2. Symboly

2.3.2.1. p_{R1} predstavuje maximálny prevádzkový tlak systému (vypínací tlak) v zariadeniach na akumulovanie energie, uvedený výrobcom;

2.3.2.2. p_{R2} predstavuje tlak, ktorý sa dosiahne po štyroch plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému traktora;

2.3.2.3. t_R predstavuje čas potrebný na to, aby sa tlak v zariadeniach na akumulovanie energie zvýšil z p_{R2} na p_{R1} bez použitia ovládača prevádzkového brzdového systému traktora.

2.3.3. Podmienky merania

Pri skúške na stanovenie času t_R musia byť splnené tieto požiadavky:

2.3.3.1. na začiatku skúšky musí mať tlak v zariadení na akumulovanie energie hodnotu p_{R1};

2.3.3.2. prevádzkový brzdový systém sa aktivuje štyrikrát prostredníctvom ovládacieho vedenia simulátora traktora;

2.3.3.3. pri každom zabrzdení musí mať tlak v ovládacom vedení hodnotu 13 300 kPa;

2.3.3.4. zariadenia na akumulovanie energie pre prídavné zariadenia sa nesmú odpájať inak než automaticky;

2.3.3.5. ventil, cez ktorý sa zariadenie na akumulovanie energie dopĺňa tlakom v ovládacom vedení, musí byť počas skúšky zavretý.

2.3.4. Interpretácia výsledkov

Čas t_R nesmie presiahnuť hodnotu 4 minúty.

3. **Charakteristiky výstražných zariadení**

So zastaveným motorom, začínajúc pri tlaku, ktorý môže určiť výrobca, ale ktorý nesmie presiahnuť tlak, pri ktorom sa zapína regulátor, sa výstražné zariadenie nesmie spustiť po vykonaní dvoch plných zdvihov ovládača prevádzkového brzdového systému.

PRÍLOHA V

Požiadavky na pružinové brzdy a vozidlá nimi vybavené

1. **Požiadavky na konštrukciu, inštaláciu a kontrolu**

1.1. Vymedzenie pojmov

Na účely tejto prílohy:

1.1.1. „pružinové brzdové systémy“ sú brzdové systémy, ktorým energiu potrebnú na brzdenie dodáva jedna alebo viac pružín, ktoré fungujú ako zariadenie na akumulovanie energie;

1.1.2. „tlak“ je záporná hodnota tlaku (podtlak), ak sa pružiny stláčajú podtlakovým zariadením.

2. **Všeobecné požiadavky**

Na účely tejto prílohy sa za maximálnu konštrukčnú rýchlosť považuje rýchlosť pri pohybe vozidla smerom dopredu, pokiaľ nie je výslovne uvedené inak.

2.1. Pružinový brzdový systém sa nesmie použiť ako prevádzkový brzdový systém, s výnimkou použitia za podmienok uvedených v bode 2.2. V prípade poruchy niektorej časti prevodu prevádzkového brzdového systému sa však pružinový brzdový systém môže použiť na dosiahnutie zvyškového účinku predpísaného v bode 3.1.4 prílohy II za predpokladu, že vodič môže jeho pôsobenie odstupňovať.

2.1.1. Pružinové brzdy sa môžu použiť ako núdzový brzdový systém nezávisle od maximálnej konštrukčnej rýchlosti vozidla za predpokladu, že vodič môže ich brzdný účinok odstupňovať a že sú splnené požiadavky na účinnosť uvedené v prílohe II.

Výnimočne, v prípade vozidiel s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 30 km/h, ktoré používajú ako núdzový brzdový systém pružinové brzdy s ovládaním typu on/off (zapnuté/vypnuté, napríklad tlačidlom alebo prepínačom), neumožňujúce vodičovi odstupňovať ich brzdný účinok, musia byť splnené tieto požiadavky:

2.1.1.1. vodič musí byť schopný aktivovať ovládač pružinových bŕzd zo svojho sedadla a riadiť naďalej vozidlo aspoň s jednou rukou na riadení;

2.1.1.2. musí sa dosiahnuť brzdný účinok predpísaný v prílohe II k tomuto nariadeniu;

2.1.1.3. predpísaný účinok sa musí dosiahnuť bez vychýlenia vozidla z jeho smeru, bez nadmerných vibrácií a blokovania kolies.

2.1.2. Podtlakové pružinové brzdy sa nesmú použiť na ťahané vozidlá.

Energia potrebná na stlačenie pružiny s cieľom uvoľniť brzdu sa dodáva a riadi prostredníctvom ovládača, ktorý aktivuje vodič.

2.2. Na vozidlách s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 30 km/h sa pružinový brzdový systém môže použiť ako prevádzkový brzdový systém za predpokladu, že vodič môže jeho brzdný účinok odstupňovať.

V prípade, že sa pružinový brzdový systém použije ako prevádzkový brzdový systém, musia byť splnené tieto doplnkové požiadavky:

2.2.1. požiadavky na čas odozvy, ako sú stanovené v bode 5. prílohy III;

2.2.2. pružinové brzdy musia byť nastavené na čo najmenší zdvih, musí byť možné aktivovať:

2.2.2.1. brzdu desaťkrát za minútu s motorom v chode na voľnobežné otáčky (pri rovnomernom časovom rozložení aktivácií brzdy);

2.2.2.2. prevádzkový brzdový systém šesťkrát, pričom sa začína pri tlaku, ktorý nepresahuje zapínací tlak zdroja energie. Počas tejto skúšky sa zariadenia na akumulovanie energie nesmú dopĺňať. Okrem toho zásobníky energie pre prídavné zariadenia musia byť odpojené.

2.2.3. Pružinové brzdy musia byť konštruované tak, aby nedochádzalo k ich poruchám v dôsledku únavy. Výrobca preto musí poskytnúť technickej službe príslušné protokoly z únavových skúšok.

2.3. Malé zmeny ktoréhokoľvek z tlakových limitov, ktoré môžu nastať v plniacom okruhu tlakovej komory pružiny, nesmú spôsobiť podstatnejšiu zmenu brzdnej sily.

2.4. Na traktory vybavené pružinovými brzdami sa vzťahujú tieto požiadavky:

2.4.1. Plniaci okruh tlakovej komory pružiny musí buď obsahovať vlastnú zásobu energie, alebo musí byť zásobovaný aspoň z dvoch nezávislých zásob energie. Pneumatické prívodné vedenie alebo hydraulické prídavné vedenie ťahaného vozidla môže byť napojené na tento plniaci okruh pod podmienkou, že pokles tlaku v uvedených vedeniach nesmie uviesť do činnosti aktivátory pružinovej brzdy.

2.4.2. Prídavné zariadenie môže odoberať energiu z plniaceho okruhu aktivátorov pružinovej brzdy iba pod podmienkou, že svojou činnosťou, a to aj v prípade poruchy zdroja energie, nemôže spôsobiť pokles zásoby energie pre aktivátory pružinovej brzdy pod úroveň, s ktorou je možné raz uvoľniť aktivátory pružinovej brzdy.

2.4.3. V každom prípade pri opätovnom plnení brzdového systému z nulového tlaku sa pružinové brzdy nesmú uvoľniť bez ohľadu na polohu ovládača, kým tlak v prevádzkovom brzdovom systéme nie je dostatočný na zabezpečenie aspoň predpísanej účinnosti núdzového brzdenia naloženého vozidla pri použití ovládača prevádzkového brzdového systému.

2.4.4. Po zabrzdení sa pružinové brzdy nesmú uvoľniť, kým tlak v prevádzkovom brzdovom systéme nie je dostatočný na zabezpečenie aspoň predpísanej zvyškovej účinnosti bŕzd naloženého vozidla, ako je uvedené v bode 3.1.4 prílohy II, pri použití ovládača prevádzkového brzdového systému.

2.5. V traktoroch musí byť systém konštruovaný tak, aby bolo možné zabrzdiť a uvoľniť brzdy najmenej trikrát, ak je počiatočný tlak v tlakovej komore pružiny rovný maximálnemu konštrukčnému tlaku. V prípade ťahaných vozidiel s brzdovými systémami so stlačeným vzduchom musí byť možné aspoň trikrát uvoľniť brzdy odpojeného ťahaného vozidla, pričom tlak v prívodnom vedení pred odpojením je 750 kPa. Pred kontrolou je však potrebné uvoľniť núdzovú brzdu. Tieto podmienky musia byť splnené pri nastavení bŕzd na čo najmenší zdvih. Okrem toho musí byť možné zabrzdiť a uvoľniť parkovací brzdový systém uvedený v bode 2.2.2.10 prílohy I, len čo sa prípojné vozidlo spojí s traktorom.

2.6. V prípade traktorov tlak v tlakovej komore pružiny, pri ktorom pružiny začínajú aktivovať brzdy, nesmie byť pri nastavení bŕzd na čo najmenší zdvih väčší než 80 % minimálnej úrovne tlaku, ktorý je normálne k dispozícii.

2.7. V prípade ťahaných vozidiel s brzdovými systémami so stlačeným vzduchom tlak v tlakovej komore pružiny, pri ktorom pružiny začínajú aktivovať brzdy, nesmie byť väčší ako tlak, ktorý sa dosiahne po štyroch plných zdvihoch prevádzkového brzdového systému podľa bodu 1.3časti A prílohy IV. Počiatočný tlak je stanovený na 700 kPa.

2.8. V prípade ťahaných vozidiel s hydraulickými brzdovými systémami, ktoré na zvýšenie tlaku v tlakovej komore pružiny nevyužívajú akumulovanú energiu, nesmie byť tlak, pri ktorom pružiny začínajú aktivovať brzdy, väčší ako 1 200 kPa.

2.9. V prípade ťahaných vozidiel s hydraulickými brzdovými systémami, ktoré na zvýšenie tlaku v tlakovej komore pružiny využívajú akumulovanú energiu, tlak v tlakovej komore pružiny, pri ktorom pružiny začínajú aktivovať brzdy, nesmie byť väčší ako tlak, ktorý sa dosiahne po štyroch plných zdvihoch prevádzkového brzdového systému podľa bodu 1.3 časti C prílohy IV. Počiatočný tlak je stanovený na 12 000 kPa. Okrem toho tlak v prídavnom vedení, pri ktorom pružiny začínajú aktivovať brzdy, nesmie byť väčší ako 1 200 kPa.

2.10. Keď tlak vo vedení dodávajúcom energiu tlakovej komore pružiny, s výnimkou vedení prídavného uvoľňovacieho zariadenia, ktoré používa kvapalinu pod tlakom, klesne na úroveň, pri ktorej sa začínajú pohybovať časti bŕzd, musí sa aktivovať optické alebo akustické výstražné zariadenie. Ak je táto požiadavka splnená, výstražným zariadením môže byť výstražné svetlo uvedené v bode 2.2.1.29.1.1 prílohy I. Toto ustanovenie neplatí pre ťahané vozidlá.

2.11. Ak je traktor, ktorý má povolenie na ťahanie vozidiel kategórií R a S s priebežným alebo polopriebežným brzdovým systémom, vybavený pružinovým brzdovým systémom, automatická aktivácia tohto systému musí viesť k aktivácii bŕzd ťahaného vozidla.

2.12. Ťahané vozidlá, ktoré využívajú zásoby energie prevádzkového brzdového systému so stlačeným vzduchom na splnenie požiadaviek na automatický brzdový systém stanovených v bode 3.2.3. prílohy II, musia spĺňať aj jednu z týchto požiadaviek, ak je ťahané vozidlo odpojené od traktora a ovládač parkovacej brzdy ťahaného vozidla je v uvoľnenom stave (pružinové brzdy nie sú v činnosti):

2.12.1. ak zásoby energie prevádzkového brzdového systému klesnú na tlak s hodnotou najmenej 280 kPa, tlak v tlakovej komore pružinovej brzdy musí klesnúť na hodnotu 0 kPa, aby sa dosiahla plná aktivácia pružinových bŕzd. Splnenie tejto požiadavky sa overí pomocou stáleho tlaku zásoby energie prevádzkového brzdového systému s hodnotou 280 kPa;

2.12.2. pokles tlaku zásob energie prevádzkového brzdového systému vedie k zodpovedajúcemu poklesu tlaku v tlakovej komore pružiny.

3. **Prídavný uvoľňovací systém**

3.1. Pružinový brzdový systém musí byť konštruovaný tak, aby v prípade poruchy v uvedenom systéme bolo ešte možné uvoľniť brzdy. Toto sa môže dosiahnuť použitím prídavného uvoľňovacieho zariadenia (pneumatického, hydraulického, mechanického atď.).

Prídavné uvoľňovacie zariadenia, ktoré potrebujú na uvoľnenie zásobu energie, musia odoberať túto energiu zo zásoby energie nezávislej od zásoby energie normálne používanej pre pružinový brzdový systém. Pneumatická alebo hydraulická kvapalina v takomto prídavnom uvoľňovacom zariadení môže pôsobiť na tú istú plochu piesta v tlakovej komore pružiny, ktorá sa používa pre normálny pružinový brzdový systém pod podmienkou, že prídavné uvoľňovacie zariadenie má samostatné vedenie. Spojenie tohto vedenia s normálnym vedením spájajúcim ovládač s aktivátormi pružinových bŕzd musí byť na každom aktivátore pružinovej brzdy bezprostredne pred vstupom do tlakovej komory pružiny, ak nie je integrované do telesa aktivátora. Toto spojenie musí obsahovať zariadenie, ktoré zabráni ovplyvňovaniu jedného vedenia druhým. Požiadavky stanovené v bode 2.2.1.5 prílohy I platia aj pre toto zariadenie.

3.1.1. V zmysle požiadaviek bodu 3.1 sa neuvažuje o možnosti poruchy tých komponentov prevodu brzdového systému, ktoré sa podľa bodu 2.2.1.2.7 prílohy I nepovažujú za komponenty podliehajúce poruche za predpokladu, že sú vyrobené z kovového materiálu alebo z materiálu s podobnými vlastnosťami a že pri nich pri normálnom brzdení nedochádza k podstatnejšej deformácii.

3.2. Ak si činnosť prídavného zariadenia uvedeného v bode 3.1. vyžaduje použitie náradia alebo kľúča, musí sa toto náradie alebo kľúč nachádzať vo vozidle.

3.3. Keď prídavný uvoľňovací systém využíva akumulovanú energiu na uvoľnenie pružinových bŕzd, uplatňujú sa tieto doplnkové požiadavky:

3.3.1. Keď je ovládač prídavného uvoľňovacieho systému pružinovej brzdy ten istý ako ovládač použitý pre núdzový alebo parkovací brzdový systém, vo všetkých prípadoch sa uplatňujú požiadavky stanovené v bode 2.4.

3.3.2. Keď je ovládač prídavného uvoľňovacieho systému pružinovej brzdy oddelený od ovládača núdzového alebo parkovacieho brzdového systému, na obidva ovládacie systémy sa vzťahujú požiadavky stanovené v bode 2.3. Požiadavky stanovené v bode 2.4.4 sa však nevzťahujú na prídavný uvoľňovací systém pružinovej brzdy. Okrem toho ovládač prídavného uvoľňovacieho systému musí byť umiestnený tak, aby ho nemohol použiť vodič z normálnej polohy pri jazde.

3.4. Ak sa v prídavnom uvoľňovacom systéme používa stlačený vzduch, systém by sa mal aktivovať samostatným ovládačom, ktorý nie je spojený s ovládačom pružinovej brzdy.

PRÍLOHA VI

Požiadavky na systémy parkovacieho brzdenia vybavené mechanickým blokovacím zariadením brzdových valcov

1. **Vymedzenie pojmov**

Na účely tejto prílohy:

1.1. „mechanické blokovacie zariadenie brzdových valcov“ je zariadenie, ktoré zabezpečuje brzdenie parkovacieho brzdového systému mechanickým zablokovaním piestnice brzdového valca. Mechanické blokovanie sa vykoná tak, že sa vypustí stlačená kvapalina z blokovacej komory. Zariadenie je konštruované tak, aby sa mohlo odblokovať obnovením tlaku v blokovacej komore.

2. **Požiadavky**

2.1. Mechanické blokovacie zariadenie brzdových valcov musí byť konštruované tak, aby sa mohlo odblokovať obnovením tlaku v blokovacej komore.

2.2. Keď sa tlak v blokovacej komore priblíži hodnote zodpovedajúcej mechanickému blokovaciemu zariadeniu brzdových valcov, musí sa aktivovať optický alebo akustický výstražný systém. Toto ustanovenie sa nevzťahuje na ťahané vozidlá. V prípade ťahaných vozidiel tlak zodpovedajúci mechanickému blokovaciemu zariadeniu brzdových valcov nesmie presiahnuť hodnotu 4 kPa. Po každej jednotlivej poruche prevádzkového brzdového systému ťahaného vozidla musí byť možné dosiahnuť účinnosť predpísanú pre parkovací brzdový systém. Okrem toho musí byť možné aspoň trikrát uvoľniť brzdy po odpojení ťahaného vozidla, pričom tlak v prívodnom vedení pred odpojením je 650 kPa. Tieto podmienky musia byť splnené pri nastavení brzd na čo najmenší zdvih. Ak je ťahané vozidlo pripojené k traktoru, musí byť tiež možné zabrzdiť a uvoľniť parkovací brzdový systém, ako je uvedené v bode 2.2.2.10 prílohy I.

2.3. V prípade brzdových aktivátorov vybavených mechanickým blokovacím zariadením brzdových valcov musí byť možné brzdový aktivátor uviesť do činnosti prostredníctvom dvoch zásobníkov energie.

2.4. Zablokovaný brzdový valec sa môže odblokovať, len ak je zaručené, že sa brzda po tomto uvoľnení môže znova uviesť do činnosti.

2.5. V prípade poruchy zdroja energie zásobujúceho blokovaciu komoru musí byť zabezpečené prídavné odblokovacie zariadenie (napríklad mechanické alebo pneumatické), ktoré môže používať napríklad vzduch z jednej z pneumatík vozidla.

2.6. Ovládač musí byť taký, aby pri aktivovaní zabezpečil tieto činnosti v uvedenom poradí: zabrzdenie s účinkom požadovaným pre parkovacie brzdenie, zablokovanie bŕzd v zabrzdenej polohe a potom zrušenie ovládacej sily pôsobiacej na brzdu.

PRÍLOHA VII

Alternatívne požiadavky na skúšanie vozidiel, pre ktoré nie sú povinné skúšky typu I, II alebo III

1. **Vymedzenie pojmov**

Na účely tejto prílohy:

1.1. „príslušné ťahané vozidlo“ je ťahané vozidlo predstavujúce typ ťahaných vozidiel, pre ktoré sa žiada o typové schválenie;

1.2. „identické“ sú systémy, komponenty, samostatné technické jednotky a časti s identickými geometrickými a mechanickými charakteristikami a materiálmi použitými na výrobu komponentov vozidiel;

1.3. „referenčná os“ je os, pre ktorú bol vypracovaný skúšobný protokol;

1.4. „referenčná brzda“ je brzda, pre ktorú bol vypracovaný skúšobný protokol.

2. **Všeobecné požiadavky**

Skúšky typu I a/alebo typu II alebo typu III uvedené v prílohe II sa nemusia vykonať na vozidlách a ich systémoch, komponentoch a samostatných technických jednotkách, podliehajúcich schváleniu, v týchto prípadoch:

2.1. Príslušným vozidlom je traktor alebo ťahané vozidlo, ktoré pokiaľ ide o pneumatiky, energiu brzdenia absorbovanú nápravou a spôsob montáže pneumatík a bŕzd, je identické z hľadiska brzdenia s traktorom alebo ťahaným vozidlom, ktoré:

2.1.1. úspešne prešlo skúškou typu I a/alebo typu II alebo typu III a

2.1.2. bolo typovo schválené vzhľadom na absorbovanú energiu brzdenia pre hmotnosť pripadajúcu na nápravu, ktorá nie je nižšia ako hmotnosť príslušného vozidla.

2.2. Príslušným vozidlom je traktor alebo ťahané vozidlo, ktorého náprava alebo nápravy sú, pokiaľ ide o pneumatiky, energiu brzdenia absorbovanú nápravou a spôsob montáže pneumatík a bŕzd, identické z hľadiska brzdenia s nápravou alebo nápravami, ktoré jednotlivo prešli úspešne skúškou typu I a/alebo typu II alebo typu III pre hmotnosti pripadajúce na nápravu, ktoré nie sú nižšie ako hmotnosť príslušného vozidla za predpokladu, že energia brzdenia absorbovaná nápravou nie je väčšia ako energia absorbovaná nápravou pri referenčnej skúške alebo skúškach vykonaných na jednotlivých nápravách.

2.3. Príslušné vozidlo je traktor vybavený odľahčovacím brzdovým systémom iným ako brzda motora identickým s odľahčovacím brzdovým systémom už skúšaným za týchto podmienok:

2.3.1. odľahčovací brzdový systém pri skúške na klesaní so sklonom najmenej 6 % (skúška typu II) sám stabilizoval vozidlo, ktorého maximálna hmotnosť v čase skúšky sa prinajmenšom rovnala maximálnej hmotnosti vozidla predloženého na typové schválenie;

2.3.2. pri uvedenej skúške sa overí, či otáčky rotujúcich častí odľahčovacieho brzdového systému, keď vozidlo predložené na typové schválenie dosiahne rýchlosť 30 km/h, sú také, že spomaľovací moment nie je menší ako spomaľovací moment zodpovedajúci skúške uvedenej v bode 2.3.1.

2.4. Príslušným vozidlom je ťahané vozidlo vybavené brzdami s S-kľúčom ovládaným vzduchom alebo kotúčovými brzdami, ktoré spĺňa požiadavky overovania uvedené v doplnku 1 týkajúce sa kontroly charakteristík v porovnaní s charakteristikami uvedenými v protokole o skúške referenčnej nápravy. Iné konštrukcie bŕzd, ako sú brzdy s S-kľúčom ovládaným vzduchom alebo kotúčové brzdy, môžu byť schválené na základe predloženia rovnocenných informácií.

3. **Osobitné požiadavky na ťahané vozidlá**

V prípade ťahaných vozidiel sa tieto požiadavky považujú za splnené, pokiaľ ide o body 2.1 a 2.2, ak sú identifikátory uvedené v bode 3.7 doplnku 1 na nápravu alebo brzdu príslušného ťahaného vozidla obsiahnuté v protokole pre referenčnú nápravu alebo brzdu.

4. **Osvedčenie o typovom schválení**

V prípade, že sa uplatňujú uvedené požiadavky, osvedčenie o typovom schválení musí obsahovať tieto údaje:

4.1. v prípade podľa bodu 2.1 sa uvedie schvaľovacie číslo vozidla podliehajúceho referenčnej skúške typu I a/alebo typu II alebo typu III;

4.2. v prípade podľa bodu 2.2 sa vyplní tabuľka I vo vzore uvedenom v článku 25 ods. 2 nariadenia (EÚ) č. 167/2013;

4.3. v prípade podľa bodu 2.3 sa vyplní tabuľka II vo vzore uvedenom v článku 25 ods. 2 nariadenia (EÚ) č. 167/2013;

4.4. ak sa uplatňuje bod 2.4, vyplní sa tabuľka III vo vzore uvedenom v článku 25 ods. 2 nariadenia (EÚ) č. 167/2013.

5. **Dokumentácia**

Ak sa žiadateľ o typové schválenie v členskom štáte odvoláva na typové schválenie udelené v inom členskom štáte, musí predložiť dokumentáciu týkajúcu sa tohto schválenia.

Doplnok 1

Alternatívne postupy skúšok typu I alebo typu III pre brzdy ťahaných vozidiel

1. **Všeobecne**

1.1. V súlade s bodom 2.4 nie je potrebné vykonať pri typovom schvaľovaní vozidla skúšky typu I alebo typu III za predpokladu, že komponenty brzdového systému spĺňajú požiadavky uvedené v tomto doplnku a že výsledný predpokladaný brzdný účinok spĺňa požiadavky tohto nariadenia pre príslušnú kategóriu vozidla.

1.2. Skúšky vykonávané v súlade s metódami uvedenými v tomto doplnku sa považujú za skúšky, ktoré spĺňajú uvedené požiadavky.

1.3. Skúšky vykonávané v súlade s bodom 3.6 a výsledky uvedené v skúšobnom protokole sú prijateľné ako spôsob preukázania, že požiadavky stanovené v bode 2.2.2.8.1 prílohy I boli splnené.

1.4. Nastavenie brzdy alebo bŕzd sa pred skúškou typu III vykonáva podľa týchto príslušných postupov:

1.4.1. V prípade vzduchovej brzdy alebo bŕzd ťahaného vozidla musí byť nastavenie bŕzd také, aby umožňovalo fungovanie zariadenia na automatické nastavovanie bŕzd. Na tento účel musí byť zdvih aktivátora nastavený na:

$$s_0 > 1{,}1 \cdot s_{re\text{-}adjust}$$

(horný limit nesmie presiahnuť hodnotu odporúčanú výrobcom),

kde:

$s_{re\text{-}adjust}$ je nastavovací zdvih podľa špecifikácie výrobcu zariadenia na automatické nastavovanie bŕzd, t. j. zdvih, pri ktorom sa začína znovu nastavovať prevádzková vzdialenosť brzdy s tlakom aktivátora 100 kPa.

Ak nie je po dohode s technickou službou praktické merať zdvih aktivátora, počiatočné nastavenie sa musí dohodnúť s technickou službou.

Za uvedených podmienok sa na brzdu pôsobí tlakom aktivátora 200 kPa, 50-krát za sebou. Za tým nasleduje jedno použitie brzdy s tlakom aktivátora najmenej 650 kPa.

1.4.2. V prípade hydraulických kotúčových bŕzd ťahaného vozidla nie sú potrebné žiadne požiadavky na nastavenie.

1.4.3. V prípade hydraulických bubnových bŕzd ťahaného vozidla nastavenie bŕzd špecifikuje výrobca.

1.5. V prípade ťahaných vozidiel vybavených zariadeniami na automatické nastavovanie bŕzd sa pred skúškou typu I, uvedenou v ďalšej časti, musí nastavenie bŕzd vykonať podľa postupu stanoveného v bode 1.4.

2. Symboly používané v tejto prílohe sú vysvetlené v tabuľke:

2.1. Symboly

P = časť hmotnosti vozidla nesená nápravou v statických podmienkach

F = normálová reakcia povrchu cesty na nápravu v statických podmienkach = $P \cdot g$

F_R = celková normálová statická reakcia povrchu cesty na všetky kolesá ťahaného vozidla

F_e = skúšobné zaťaženie nápravy

P_e = F_e/g

g = gravitačné zrýchlenie: $g = 9{,}81\ m/s^2$

C = vstupný brzdný moment

C_O = prahová hodnota vstupného brzdného momentu

$C_{0,dec}$ = deklarovaná prahová hodnota vstupného brzdného momentu

C_{max} = maximálny vstupný brzdný moment

R = dynamický polomer valenia pneumatiky uvedený výrobcom pneumatiky. Ak tento údaj nie je k dispozícii, ako alternatíva sa môže použiť hodnota vypočítaná zo vzorca „celkový priemer podľa normy organizácie ETRTO/2“

T = brzdná sila v mieste dotyku pneumatiky s cestou

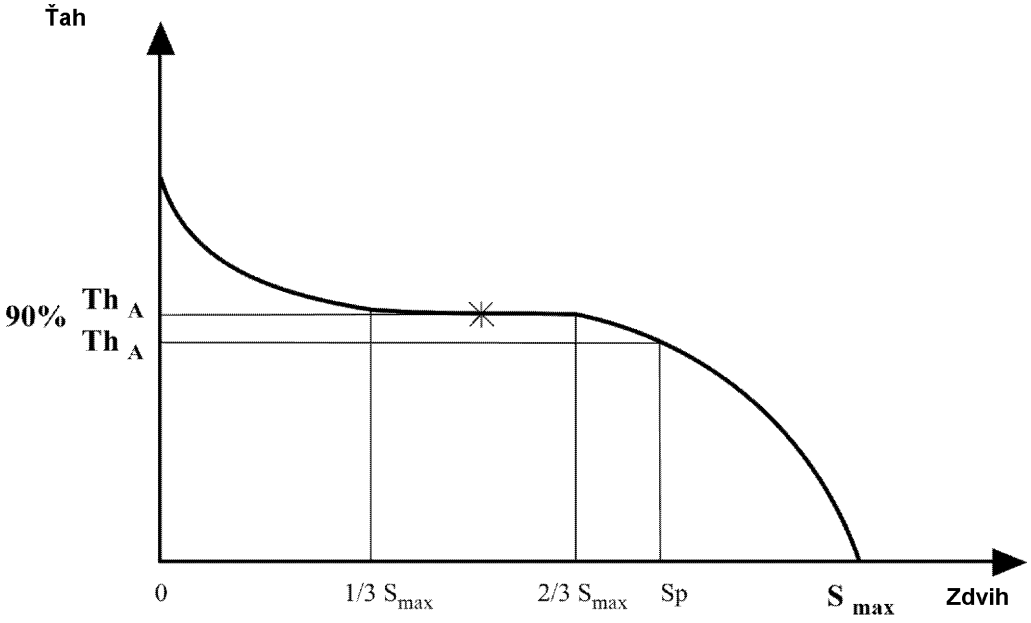
T_R = celková brzdná sila v mieste dotyku pneumatiky ťahaného vozidla s cestou

M = brzdný moment = T · R

z = pomerné brzdné spomalenie = T/F alebo M/(R · F)

s = zdvih aktivátora (pracovný zdvih plus zdvih naprázdno)

s_p = účinný zdvih (zdvih, pri ktorom je výstupný ťah 90 % priemerného ťahu Th_A)



Th_A = priemerný ťah (priemerný ťah je určený integrovaním hodnôt medzi jednou tretinou a dvoma tretinami celkového zdvihu s_{max})

l = dĺžka páky

r = vnútorný polomer brzdových bubnov alebo účinný polomer brzdových kotúčov

p = aktivačný tlak brzdy

Poznámka: Symboly s príponou „e“ sa vzťahujú na parametre súvisiace so skúškou referenčnej brzdy a môžu byť podľa potreby pridané k iným symbolom.

3. **Skúšobné metódy**

3.1. Skúšky na dráhe

3.1.1. Skúšky účinnosti bŕzd by sa mali prednostne vykonávať len na jednej náprave.

3.1.2. Výsledky skúšok vykonaných na kombinácii náprav sa môžu použiť v súlade s bodom 2.1. za predpokladu, že každá náprava sa podieľa rovnako na absorbovaní brzdnej energie pri skúške ťahania a skúške so zahriatymi brzdami.

3.1.2.1. To sa zabezpečí, ak má každá náprava identické tieto charakteristiky: geometria brzdy, brzdové obloženie, montáž kolesa, pneumatiky, aktivácia a rozdelenie tlaku v aktivátoroch.

3.1.2.2. Zaznamenaný výsledok pre kombináciu náprav bude priemer za daný počet náprav, ako keby sa použila len jedna náprava.

3.1.3. Náprava alebo nápravy by sa prednostne mali zaťažiť maximálnym statickým zaťažením nápravy, hoci to nie je nevyhnutné za predpokladu, že sa v priebehu skúšok berie do úvahy rozdiel vo valivom odpore spôsobený rozdielnym zaťažením skúšobnej nápravy alebo náprav.

3.1.4. Je potrebné vziať do úvahy účinok zvýšeného valivého odporu vyplývajúci zo skutočnosti, že sa pri skúškach použije jazdná súprava.

3.1.5. Počiatočná rýchlosť by mala byť rovná predpísanej rýchlosti. Konečná rýchlosť sa vypočíta pomocou tohto vzorca:

$$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{P_o + P_1}{P_o + P_1 + P_2}}$$

V prípade skúšky typu III sa však použije vzorec na korekciu rýchlosti podľa bodu 2.5.4.2 prílohy II

kde:

v_1 = počiatočná rýchlosť (km/h),

v_2 = konečná rýchlosť (km/h),

P_o = hmotnosť traktora (kg) podľa podmienok skúšky,

P_1 = časť hmotnosti ťahaného vozidla nesená nebrzdenou nápravou alebo nápravami (kg),

P_2 = časť hmotnosti ťahaného vozidla nesená brzdenou nápravou alebo nápravami (kg).

3.2. Skúšky na zotrvačníkovom dynamometri

3.2.1. Skúšobné zariadenie musí mať rotačnú zotrvačnú hmotu simulujúcu časť lineárnej zotrvačnej hmotnosti vozidla, ktorá pôsobí na jedno koleso a je potrebná na skúšku účinnosti so studenými brzdami aj skúšku účinnosti so zahriatymi brzdami. Skúšobné zariadenie musí byť schopné pracovať pri konštantnej rýchlosti na účely skúšky opísanej v bodoch 3.5.2 a 3.5.3.

3.2.2. Skúška sa vykoná s úplným kolesom vrátane pneumatiky namontovaným na pohyblivej časti brzdy, tak ako by to malo byť na vozidle. Zotrvačná hmota môže byť spojená s brzdou buď priamo, alebo prostredníctvom pneumatík a kolies.

3.2.2.1. Odchylne od bodu 3.2.2 sa skúška môže vykonať aj bez pneumatiky s podmienkou, že nie je povolené chladenie. Slabá cirkulácia vzduchu je však povolená s cieľom odsávať zo skúšobnej komory toxické alebo škodlivé plyny.

3.2.3. Za podmienok uvedených v bode 3.2.2 sa môže počas cyklov zahrievania použiť chladenie vzduchom pri rýchlosti a smere prúdu vzduchu simulujúcich skutočné podmienky, pričom rýchlosť prúdu vzduchu je:

$$v_{vzduch} = 0{,}33\ v$$

kde:

v = skúšobná rýchlosť vozidla na začiatku brzdenia.

Teplota chladiaceho vzduchu sa musí rovnať teplote okolitého prostredia.

3.2.4. Ak sa pri skúške automaticky nekompenzuje valivý odpor pneumatiky, je potrebné moment pôsobiaci na brzdu zmenšiť o moment, ktorý je ekvivalentný koeficientu valivého odporu 0,02 (v prípade vozidiel kategórií Ra a Sa) a 0,01 (v prípade vozidiel kategórií Rb a Sb).

Alternatívne sa môže použiť najhorší prípad koeficientu valivého odporu s hodnotou 0,01 pre všetky kategórie vozidiel, ktoré môžu podstúpiť skúšku typu I, ako je určené v skúšobnom protokole.

3.3. Skúšky na valcovom dynamometri

3.3.1. Náprava by sa prednostne mala zaťažiť na maximálnu statickú hmotnosť nápravy, hoci to nie je nevyhnutné za predpokladu, že sa v priebehu skúšok berie do úvahy rozdiel vo valivom odpore spôsobený rozdielnou hmotnosťou na skúšobnej náprave.

3.3.2. Počas cyklov zahrievania sa môže použiť chladenie vzduchom pri rýchlosti a smere prúdu vzduchu simulujúcich skutočné podmienky, pričom rýchlosť prúdu vzduchu je:

$$v_{vzduch} = 0{,}33\ v$$

kde:

v = skúšobná rýchlosť vozidla na začiatku brzdenia.

Teplota chladiaceho vzduchu sa musí rovnať teplote okolitého prostredia.

3.3.3. Čas brzdenia musí trvať 1 sekundu po maximálnom nábehu brzdenia 0,6 sekundy.

3.4. Skúšobné podmienky (všeobecné)

3.4.1. Skúšaná brzda alebo brzdy sa vybavia meracími prístrojmi, ktoré umožnia vykonať tieto merania:

3.4.1.1. priebežné zaznamenávanie umožňujúce určenie brzdného momentu alebo brzdnej sily na obvode pneumatiky;

3.4.1.2. priebežné zaznamenávanie tlaku vzduchu v aktivátore brzdy;

3.4.1.3. rýchlosť vozidla počas skúšky;

3.4.1.4. počiatočná teplota na vonkajšom povrchu brzdového bubna alebo brzdového kotúča;

3.4.1.5. zdvih aktivátora brzdy použitý počas skúšky typu 0 a typu I alebo typu III.

3.5. Skúšobné postupy

3.5.1. Doplnková skúška účinnosti studených bŕzd

Príprava brzdy sa musí vykonať v súlade s bodom 3.5.1.1.

3.5.1.1. Postup zabehávania (obrusovania)

3.5.1.1.1. V prípade bubnových bŕzd sa skúšky začínajú s novými brzdovými obloženiami a novým bubnom alebo bubnami. Brzdové obloženia musia byť opracované tak, aby sa na začiatku dosiahol najlepší možný kontakt medzi obložením a bubnom alebo bubnami.

3.5.1.1.2. V prípade kotúčových bŕzd sa skúšky začínajú s novými brzdovými doštičkami a novým kotúčom alebo kotúčmi. Opracovanie materiálu je na uvážení výrobcu brzdy.

3.5.1.1.3. Vykoná sa 20 zabrzdení z počiatočnej rýchlosti 60 km/h s brzdným vstupom rovným hodnote 0,3 T_R/skúšobná hmotnosť. Počiatočná teplota na rozhraní obloženia/bubna alebo doštičky/kotúča pred každým zabrzdením nesmie prekročiť hodnotu 100 °C.

3.5.1.1.4. Vykoná sa 30 zabrzdení z rýchlosti 60 km/h na 30 km/h s brzdným vstupom rovným hodnote 0,3 T_R/skúšobná hmotnosť a pri časovom intervale medzi zabrzdeniami 60 sekúnd. Ak sa použije metóda skúšky na dráhe alebo metódy skúšky na valcovom dynamometri, použijú sa vstupy energie zodpovedajúce určeným vstupom energie. Počiatočná teplota na rozhraní obloženia/bubna alebo doštičky/kotúča nesmie pri prvom zabrzdení prekročiť hodnotu 100 °C.

3.5.1.1.5. Po dokončení 30 zabrzdení uvedených v bode 3.5.1.1.4. a po uplynutí intervalu 120 sekúnd sa vykoná päť zabrzdení z rýchlosti 60 km/h na 30 km/h s brzdným vstupom rovným hodnote 0,3 T_R/skúšobná hmotnosť a pri časovom intervale medzi zabrzdeniami 120 sekúnd.

3.5.1.1.6. Vykoná sa 20 zabrzdení z počiatočnej rýchlosti 60 km/h s brzdným vstupom rovným hodnote 0,3 T_R/skúšobná hmotnosť. Počiatočná teplota na rozhraní obloženia/bubna alebo doštičky/kotúča pred každým zabrzdením nesmie prekročiť hodnotu 150 °C.

3.5.1.1.7. Kontrola účinnosti sa vykoná takto:

3.5.1.1.7.1. Vypočíta sa vstupný brzdný moment na vytvorenie hodnôt teoretickej účinnosti zodpovedajúcich hodnotám 0,2; 0,35 a 0,5 + 0,05 T_R/skúšobná hmotnosť.

3.5.1.1.7.2. Po určení hodnoty vstupného brzdného momentu pre každé pomerné brzdné spomalenie musí táto hodnota zostať konštantná počas všetkých ďalších zabrzdení (napríklad konštantný tlak).

3.5.1.1.7.3. Vykoná sa zabrzdenie s každým vstupným brzdným momentom určeným v bode 3.5.1.1.7.1 z počiatočnej rýchlosti 60 km/h. Počiatočná teplota na rozhraní obloženia/bubna alebo doštičky/kotúča pred každým zabrzdením nesmie prekročiť hodnotu 100 °C.

3.5.1.1.8. Opakujú sa postupy stanovené v bodoch 3.5.1.1.6 a 3.5.1.1.7.3, pričom bod 3.5.1.1.6 je nepovinný, kým sa účinnosť piatich za sebou nasledujúcich nemonotonických meraní pri konštantnej vstupnej hodnote 0,5 T_R/skúšobná hmotnosť neustáli v rámci tolerancie mínus 10 % maximálnej hodnoty.

3.5.1.2. Je tiež prípustné vykonať dve skúšky zoslabovania účinnosti bŕzd, typu I a typu III, jednu po druhej.

3.5.1.3. Táto skúška sa vykonáva pri počiatočnej rýchlosti zodpovedajúcej hodnote 40 km/h v prípade skúšky typu I a 60 km/h v prípade skúšky typu III, aby sa vyhodnotil brzdný účinok so zahriatymi brzdami na konci skúšok typu I a typu III. Skúška zoslabovania účinnosti bŕzd typu I a/alebo III sa musí vykonať bezprostredne po skúške účinnosti so studenými brzdami.

3.5.1.4. Vykonajú sa tri zabrzdenia pri rovnakom tlaku (p) a pri počiatočnej rýchlosti zodpovedajúcej hodnote 30 km/h a 40 km/h (v prípade skúšky typu I, ako je určené v skúšobnom protokole) alebo 60 km/h (v prípade skúšky typu III) s približne rovnakou počiatočnou teplotou brzdy nepresahujúcou 100 °C meranou na vonkajšom povrchu bubnov alebo kotúčov. Zabrzdenia sa vykonajú pri tlaku aktivátora brzdy potrebnom na vyvolanie brzdného momentu alebo sily zodpovedajúcej pomernému brzdnému spomaleniu (z) najmenej 50 %. Tlak aktivátora brzdy nesmie presiahnuť hodnotu 650 kPa (pneumatický systém) alebo 11 500 kPa (hydraulický systém) a vstupný brzdný moment (C) nesmie presiahnuť najvyššiu prípustnú hodnotu brzdného vstupného momentu (C_{max}). Za účinnosť so studenými brzdami sa považuje priemer týchto troch výsledkov.

3.5.2. Skúška zoslabovania účinnosti bŕzd (skúška typu I)

3.5.2.1. Táto skúška sa vykonáva pri rýchlosti zodpovedajúcej hodnote 40 km/h s počiatočnou teplotou brzdy nepresahujúcou hodnotu 100 °C meranou na vonkajšom povrchu bubna alebo kotúča brzdy.

3.5.2.2. Pomerné brzdné spomalenie sa udržiava na hodnote 7 % vrátane valivého odporu (pozri bod 3.2.4.).

3.5.2.3. Skúška sa vykonáva počas 2 minút a 33 sekúnd alebo prejdením vzdialenosti 1,7 km pri rýchlosti vozidla 40 km/h. V prípade ťahaných vozidiel s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 30 km/h, alebo ak nie je možné dosiahnuť skúšobnú rýchlosť, trvanie skúšky sa môže predĺžiť podľa bodu 2.3.2.2 prílohy II.

3.5.2.4. Najneskôr 60 sekúnd po dokončení skúšky typu I sa vykoná skúška účinnosti so zahriatymi brzdami podľa bodu 2.3.3 prílohy II pri počiatočnej rýchlosti 40 km/h. Tlak aktivátora brzdy musí byť taký istý ako pri skúške typu 0.

3.5.3. Skúška zoslabovania účinnosti bŕzd (skúška typu III)

3.5.3.1. Skúšobné metódy pre opakované brzdenie

3.5.3.1.1. Skúšky na dráhe (pozri bod 2.5. prílohy II)

3.5.3.1.2. Skúška na zotrvačníkovom dynamometri

Pre skúšku na skúšobnom zariadení opísanú v bode 3.2 môžu byť podmienky rovnaké ako pre skúšku na ceste opísanú v bode 2.5.4 prílohy II, pričom:

$$v_2 = \frac{v_1}{2}$$

3.5.3.1.3. Skúška na valcovom dynamometri

Pre skúšku na skúšobnom zariadení opísanú v bode 3.3. platia tieto podmienky:

počet zabrzdení	20
trvanie brzdného cyklu	(čas brzdenia 25 sekúnd a čas obnovy 35 sekúnd) 60 s
skúšobná rýchlosť	30 km/h
pomerné brzdné spomalenie	0,06
valivý odpor	0,01

3.5.3.2. Najneskôr 60 sekúnd po dokončení skúšky typu III sa vykoná skúška účinnosti so zahriatymi brzdami podľa bodu 2.5.5. prílohy II. Tlak aktivátora brzdy musí byť taký istý ako pri skúške typu 0.

3.6. Požiadavky na účinnosť zariadení na automatické nastavovanie bŕzd

3.6.1. Na zariadenie na automatické nastavovanie bŕzd, ktoré je montované na brzdu a ktorého účinnosť sa overuje podľa ustanovení tohto doplnku, sa vzťahujú tieto požiadavky:

Po dokončení skúšok vymedzených v bodoch 3.5.2.4 (skúška typu I) alebo 3.5.3.2 (skúška typu III) sa overia požiadavky stanovené v bode 3.6.3.

3.6.2. Na alternatívne zariadenie na automatické nastavovanie bŕzd, ktoré je montované na brzdu a pre ktoré už existuje skúšobný protokol, sa vzťahujú tieto požiadavky:

3.6.2.1. Brzdný účinok

Po zahriatí brzdy alebo bŕzd vykonanom v súlade s postupmi uvedenými v bode 3.5.2 (skúška typu I), respektíve 3.5.3 (skúška typu III) sa uplatňuje jedno z týchto ustanovení:

a) účinnosť prevádzkového brzdového systému so zahriatymi brzdami musí presahovať 80 % predpísanej účinnosti typu 0; alebo

b) brzda sa použije pri tlaku aktivátora brzdy použitom počas skúšky typu 0 a pri tomto tlaku sa odmeria celkový zdvih aktivátora (s_A), ktorý musí mať hodnotu najviac 0,9 s_p hodnoty brzdovej komory.

s_p = účinný zdvih je zdvih, pri ktorom výstupný ťah dosahuje 90 % hodnoty priemerného ťahu (Th_A) – pozri bod 2.

3.6.2.2. Po dokončení skúšok vymedzených v bode 3.6.2.1 sa overia požiadavky stanovené v bode 3.6.3.

3.6.3. Skúška normálnej prevádzky

Po dokončení skúšok vymedzených v bode 3.6.1, respektíve 3.6.2 sa môže brzda alebo brzdy ochladiť na teplotu predstavujúcu studenú brzdu (t. j. ≤ 100 °C) a malo by sa overiť, či sú ťahané vozidlo/koleso alebo kolesá schopné normálnej prevádzky splnením jednej z týchto podmienok:

3.6.3.1. kolesá sa voľne otáčajú (t. j. dajú sa otáčať rukou);

3.6.3.2. zabezpečí sa, aby pri konštantnej rýchlosti zodpovedajúcej hodnote v = 60 km/h s uvoľnenou brzdou alebo brzdami, asymptotická teplota nepresiahla zvýšenie teploty bubnov/kotúčov o 80 °C, potom sa tento zvyškový brzdový moment považuje za prijateľný.

3.7. Identifikácia

3.7.1. Náprava musí byť na viditeľnom mieste opatrená označením v súlade s požiadavkami stanovenými na základe článku 17 ods. 2 písm. k) a článku 17 ods. 5 nariadenia (EÚ) č. 167/2013, tak aby boli jednoznačne identifikované tieto údaje, ako sú uvedené v skúšobnom protokole:

3.7.1.1. identifikátor nápravy;

3.7.1.2. identifikátor brzdy;

3.7.1.3. identifikátor F_e;

3.7.1.4. základná časť čísla skúšobného protokolu;

3.7.1.5. identifikátory uvedené v skúšobnom protokole.

3.7.2. Nezabudované zariadenie na automatické nastavovanie bŕzd musí byť na viditeľnom mieste opatrené aspoň označením v súlade s požiadavkami stanovenými na základe článku 17 ods. 2 písm. k) a článku 17 ods. 5 nariadenia (EÚ) č. 167/2013, tak aby boli jednoznačne identifikované tieto údaje, ako sú uvedené v skúšobnom protokole:

3.7.2.1. typ;

3.7.2.2. verzia.

3.7.3. Značka a typ každého brzdového obloženia alebo brzdovej doštičky musia byť viditeľne označené, keď sú obloženie alebo doštička namontované na brzdovú čeľusť alebo konzolu brzdy, čitateľným a nezmazateľným spôsobom.

3.8. Skúšobné kritériá

V prípade, že sa vyžaduje nový skúšobný protokol alebo rozšírenie skúšobného protokolu pre zmenenú nápravu alebo brzdu v rámci limitov uvedených v informačnom dokumente, na zistenie potreby ďalšieho skúšania sa použijú tieto kritériá, pričom sa zohľadnia usporiadania pre najhorší prípad dohodnuté s technickou službou:

Skratky používané v nasledujúcej tabuľke:

ÚS (úplná skúška)	Skúška: 3.5.1.: Doplnková skúška účinnosti studených bŕzd 3.5.2.: Skúška zoslabovania účinnosti bŕzd (skúška typu I) (*) 3.5.3.: Skúška zoslabovania účinnosti bŕzd (skúška typu III) (*)
SZ (skúška zoslabovania účinnosti bŕzd)	Skúška: 3.5.1.: Doplnková skúška účinnosti studených bŕzd 3.5.2.: Skúška zoslabovania účinnosti bŕzd (skúška typu I) (*) 3.5.3.: Skúška zoslabovania účinnosti bŕzd (skúška typu III) (*)

(*) V prípade potreby.

Rozdiely podľa informačného dokumentu	Skúšobné kritériá
a) Zvýšenie maximálnej deklarovanej prahovej hodnoty vstupného brzdného momentu C_{max}	Zmena povolená bez ďalšieho skúšania.
b) Odchýlka od deklarovanej hmotnosti brzdového kotúča alebo bubna m_{dec}: ± 20 %	ÚS: Skúša sa najľahší variant; ak sa menovitá skúšobná hmotnosť nového variantu odlišuje o menej než 5 % od predtým skúšaného variantu s vyššou menovitou hodnotou, potom sa skúška ľahšej verzie nevyžaduje. Skutočná skúšobná hmotnosť skúšobnej vzorky sa môže líšiť v rozmedzí ± 5 % od menovitej skúšobnej hmotnosti.
c) Metóda pripevnenia obloženia/doštičky na brzdovú čeľusť/konzolu brzdy	Najhorší prípad uvedený výrobcom a odsúhlasený technickou službou vykonávajúcou skúšky.
d) V prípade kotúčových bŕzd zvýšenie schopnosti maximálneho zdvihu brzdy	Zmena povolená bez ďalšieho skúšania.

Rozdiely podľa informačného dokumentu	Skúšobné kritériá
e) Účinná dĺžka brzdového kľúča	Za najhorší prípad sa považuje najnižšia torzná tuhosť brzdového kľúča a overí sa buď: i) SZ, alebo ii) je zmena povolená bez dodatočného skúšania, ak sa výpočtom môže preukázať vplyv z hľadiska zdvihu a brzdnej sily. V takom prípade musia byť v skúšobnom protokole uvedené tieto extrapolované hodnoty: s_e, C_e, T_e, T_e/F_e.
f) Deklarovaná prahová hodnota momentu $C_{0,dec}$	Kontroluje sa, či brzdný účinok zostáva v rámci koridorov uvedených v grafe 1.
g) ± 5 mm od deklarovaného vonkajšieho priemeru kotúča	Za najhorší prípad sa považuje najmenší priemer. Skutočný vonkajší priemer skúšobnej vzorky sa môže líšiť v rozmedzí ± 1 mm od menovitého vonkajšieho priemeru uvedeného výrobcom nápravy.
h) Druh chladenia kotúča (vetraný/nevetraný)	Skúša sa každý typ.
i) Hlava (so zabudovanou hlavou alebo bez nej)	Skúša sa každý typ.
j) Kotúč so zabudovaným bubnom – s funkciou parkovacieho brzdového systému alebo bez nej	V tomto prípade sa skúška nevyžaduje.
k) Geometrický vzťah medzi trením povrchu kotúča a pripevnením kotúča	V tomto prípade sa skúška nevyžaduje.
l) Typ brzdového obloženia	Skúša sa každý typ brzdového obloženia.
m) Rozdiely v materiáloch (okrem rozdielov v základnom materiáli), ako je uvedené v informačnom dokumente, pri ktorých výrobca potvrdzuje, že takéto rozdiely v materiáloch nemenia účinnosť, pokiaľ ide o požadované skúšky	V tomto prípade sa skúška nevyžaduje.
n) Konzola brzdy a čeľuste	Najhorší prípad skúšobných podmienok (*): Konzola brzdy: minimálna hrúbka Čeľusť: najľahšia brzdová čeľusť

(*) Nevyžaduje sa žiadna skúška, ak výrobca môže preukázať, že zmena nemá vplyv na tuhosť.

3.8.1. Ak sa zariadenie na automatické nastavovanie bŕzd so zreteľom na identifikátory uvedené v skúšobnom protokole odlišuje od skúšaného, je potrebné vykonať doplnkovú skúšku podľa bodu 3.6.2.

3.9. Výsledky skúšok

3.9.1. Výsledky skúšok vykonaných v súlade s bodmi 3.5. a 3.6.1. sa zaznamenajú v hárku na výsledky skúšok.

3.9.2. V prípade brzdy s inštalovaným alternatívnym zariadením na nastavovanie bŕzd výsledky skúšok vykonaných v súlade s bodom 3.6.2. sa zaznamenajú v hárku na výsledky skúšok.

3.9.3. Informačný dokument

Informačný dokument, ktorý poskytol výrobca nápravy alebo vozidla, musí byť súčasťou skúšobného protokolu.

V prípade potreby musia byť v informačnom dokumente identifikované rôzne varianty vybavenia bŕzd alebo náprav, pokiaľ ide o ich základné kritériá.

4. **Overovanie**

4.1. Overenie komponentov

Špecifikácia bŕzd vozidla, ktorého typ má byť schválený, musí spĺňať požiadavky stanovené v bodoch 3.7, 3.8 a 3.9.

4.2. Overenie energie absorbovanej brzdami

4.2.1. Brzdné sily (T) každej príslušnej brzdy (pri rovnakom tlaku p_m v ovládacom vedení) potrebné na vyvolanie odporovej sily určenej pre podmienky skúšky typu I a typu III nesmú presiahnuť hodnoty T_e uvedené v skúšobnom protokole, ktoré sa zobrali za základ pre skúšku referenčnej brzdy.

4.3. Overenie účinnosti so zahriatymi brzdami

4.3.1. Brzdná sila (T) každej príslušnej brzdy pre určený tlak (p) v aktivátoroch a pre tlak v ovládacom vedení (p_m) použitá počas skúšky typu 0 príslušného ťahaného vozidla je stanovená takto:

4.3.1.1. Predpokladaný zdvih alebo zdvihy aktivátora príslušnej brzdy sa vypočítajú takto:

$$s = l \cdot \frac{s_e}{l_e}$$

Táto hodnota nesmie presiahnuť hodnotu s_p.

4.3.1.2. Odmeria sa priemerný výstup ťahu (Th_A) aktivátora namontovaného na príslušnej brzde, pri tlaku uvedenom v bode 4.3.1.

4.3.1.3. Vstupný brzdný moment (C) sa potom vypočíta takto:

$$C = Th_A \cdot l$$

Hodnota C nesmie presiahnuť hodnotu C_{max}.

4.3.1.4. Predpokladaná účinnosť bŕzd pre príslušnú brzdu je daná vzorcom:

$$T = (T_e - 0{,}01 \cdot F_e)\frac{C - C_o}{C_e - C_{oe}} \cdot \frac{R_e}{R} + 0{,}01 \cdot F$$

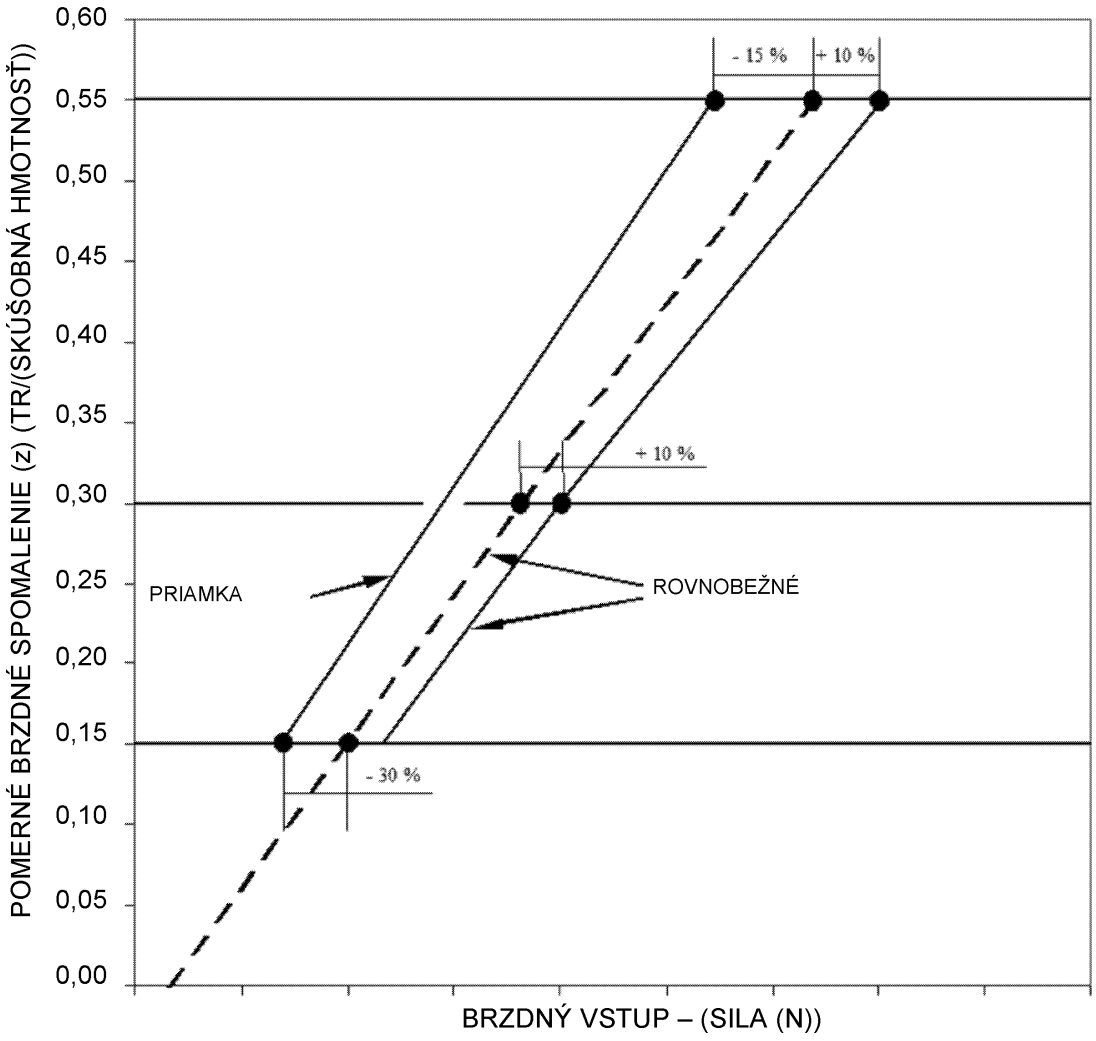
Hodnota R nesmie byť nižšia než hodnota 0,8 R_e.

4.3.2. Predpokladaná účinnosť bŕzd pre príslušnú brzdu je daná vzorcom:

$$\frac{T_R}{F_R} = \frac{\sum T}{\sum F}$$

4.3.3. Účinnosť so zahriatymi brzdami po skúškach typu I alebo typu III sa určí podľa bodov 4.3.1.1 až 4.3.1.4. Výsledné predpokladané hodnoty vypočítané podľa bodu 4.3.2 musia spĺňať požiadavky tohto nariadenia na príslušné ťahané vozidlo. Hodnota dosadená za hodnotu zaznamenanú pri skúške typu 0, ako je stanovené v bode 2.3.3 alebo 2.5.5 prílohy II, musí byť hodnotou zaznamenanou pri skúške typu 0 príslušného ťahaného vozidla.

GRAF 1



PRÍLOHA VIII

Požiadavky na skúšanie nájazdových brzdových systémov, brzdových zariadení a spojovacích zariadení brzdových systémov prívesov a vozidiel nimi vybavených, pokiaľ ide o brzdenie

1. **Všeobecné ustanovenia**

1.1. Nájazdový brzdový systém ťahaného vozidla pozostáva z ovládača, prevodu a brzdy.

1.2. Ovládač je súbor komponentov, ktoré tvoria s ťažným zariadením (spojovacou hlavicou) jeden celok.

1.3. Prevod je súbor komponentov, ktoré sa nachádzajú medzi poslednou časťou spojovacej hlavice a prvou časťou brzdy.

1.4. Brzdové systémy, v ktorých sa akumulovaná energia (napríklad elektrická, pneumatická alebo hydraulická) prenáša z traktora do ťahaného vozidla a je ovládaná len ťahom v spojovacom zariadení, sa nepovažujú za nájazdové brzdné systémy v zmysle tohto nariadenia.

1.5. Skúšky

1.5.1. Určenie základných charakteristík brzdy.

1.5.2. Určenie základných charakteristík ovládača a overenie jeho zhody s ustanoveniami tohto nariadenia.

1.5.3. Kontrola vozidla:

1.5.3.1. kompatibilita ovládača a brzdy, ako aj

1.5.3.2. prevod.

2. **Symboly**

2.1. Použité jednotky

2.1.1. Hmotnosť: kg;

2.1.2. Sila: N;

2.1.3. Gravitačné zrýchlenie: $g = 9{,}81\ m/s^2$

2.1.4. Krútiace momenty: Nm;

2.1.5. Plochy: cm^2;

2.1.6. Tlaky: kPa;

2.1.7. Dĺžky: jednotka určená podľa jednotlivých prípadov.

2.2. Symboly platné pre všetky typy bŕzd (pozri obrázok 1 v doplnku 1)

2.2.1. G_A: technicky prípustná „maximálna hmotnosť“ ťahaného vozidla uvedená výrobcom;

2.2.2. G'_A: „maximálna hmotnosť“ ťahaného vozidla, ktorú je možné zabrzdiť ovládačom, uvedená výrobcom;

2.2.3. G_B: „maximálna hmotnosť“ ťahaného vozidla, ktorú je možné zabrzdiť spoločnou činnosťou všetkých bŕzd ťahaného vozidla

$$G_B = n \cdot G_{Bo}$$

2.2.4. G_{Bo}: časť prípustnej maximálnej hmotnosti ťahaného vozidla, ktorú je možné zabrzdiť jednou brzdou, uvedená výrobcom;

2.2.5. B*: požadovaná brzdná sila;

2.2.6. B: požadovaná brzdná sila pri zohľadnení valivého odporu;

2.2.7. D*: prípustný ťah na spojovacie zariadenie;

2.2.8. D: ťah na spojovacie zariadenie;

2.2.9. P′: výstupná sila ovládacieho zariadenia;

2.2.10. K: doplnková sila ovládača konvenčne určená silou D zodpovedajúcou priesečníku s osou súradníc extrapolovanej krivky vyjadrujúcej silu P′ na základe sily D, meraná s ovládačom v polohe polovice zdvihu (pozri obrázky 2 a 3 v doplnku 1);

2.2.11. K_A: prahová hodnota sily ovládača, t. j. maximálny ťah na spojovaciu hlavicu, ktorý môže pôsobiť krátky časový úsek bez vzniku výstupnej sily z ovládača. Symbol K_A sa konvenčne používa na označenie sily meranej na začiatku zasúvania spojovacej hlavice rýchlosťou od 10 mm/s do 15 mm/s, pričom prevod ovládača je odpojený;

2.2.12. D_1: maximálna sila pôsobiaca na spojovaciu hlavicu pri jej zasúvaní rýchlosťou s mm/s + 10 %, pričom prevod je odpojený;

2.2.13. D_2: maximálna sila pôsobiaca na spojovaciu hlavicu pri jej zasúvaní rýchlosťou s mm/s + 10 % z polohy maximálneho stlačenia, pričom prevod je odpojený;

2.2.14. η_{Ho}: účinnosť nájazdového ovládača;

2.2.15. η_{H1}: účinnosť prevodového systému;

2.2.16. η_H: celková účinnosť ovládača a prevodu $\eta H = \eta Ho \cdot \eta H_1$;

2.2.17. s: zdvih ovládača v milimetroch;

2.2.18. s′: zdvih ovládača v milimetroch, uvedený v skúšobnom protokole;

2.2.19. s″: zdvih naprázdno hlavného valca meraný v milimetroch na spojovacej hlavici;

2.2.19.1. s_{Hz}: zdvih hlavného valca v milimetroch podľa obrázku 8 v doplnku 1;

2.2.19.2. s''_{Hz}: zdvih naprázdno hlavného valca v milimetroch na piestnici podľa obrázku 8 v doplnku 1;

2.2.20. s_o: strata zdvihu, t. j. zdvih v milimetroch spojovacej hlavice pri jej vychýlení z polohy 300 mm nad horizontálou do polohy 300 mm pod horizontálou, pričom prevod zostane v pokoji;

2.2.21. $2s_B$: zdvih brzdových čeľustí v milimetroch meraný na priemere, ktorý je rovnobežný s roztváracím zariadením, a to bez nastavovania bŕzd počas skúšky;

2.2.22. $2s_B$*: minimálny zdvih stredu brzdových čeľustí (v milimetroch) pre kolesové brzdy s bubnovými brzdami

$$2s_{B^*} = 2{,}4 + \frac{4}{1\,000} \cdot 2r;$$

Hodnota 2r je priemer brzdového bubna v milimetroch (pozri obrázok 4 v doplnku 1).

$$2s_{B^*} = 1{,}1 \cdot \frac{10 \cdot V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1\,000} \cdot 2_{ra}$$

Pre kolesové brzdy s kotúčovými brzdami s hydraulickým prevodom

kde:

V_{60} = objem kvapaliny absorbovanej jednou kolesovou brzdou pri tlaku zodpovedajúcom brzdnej sile 1,2 B* = 0,6 G_{Bo} a maximálnemu polomeru pneumatiky,

ako aj

$2r_A$ = vonkajší priemer brzdového kotúča (V_{60} v cm^3, F_{RZ} v cm^2 a r_A v mm).

2.2.23. M*: brzdný moment uvedený výrobcom v bode 5 doplnku 3 k tejto prílohe. Tento brzdný moment vytvára prinajmenšom predpísanú brzdnú silu B*;

2.2.23.1. M_T: skúšobný brzdný moment v prípade, keď nie je inštalované žiadne ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa bodu 6.2.1);

2.2.24. R: dynamický polomer valenia pneumatiky (m) uvedený výrobcom pneumatiky. Ak tento údaj nie je k dispozícii, ako alternatíva sa môže použiť hodnota vypočítaná zo vzorca: „celkový priemer podľa normy organizácie ETRTO/2“;

2.2.25. n: počet bŕzd;

2.2.26. M_r: maximálny brzdný moment vyplývajúci z najvyššieho prípustného zdvihu s_r alebo najvyššieho prípustného objemu kvapaliny V_r, keď sa ťahané vozidlo pohybuje smerom dozadu (vrátane valivého odporu = $0{,}01 \cdot g \cdot G_{Bo}$);

2.2.27. s_r: najvyšší prípustný zdvih páky ovládania brzdy, keď sa ťahané vozidlo pohybuje smerom dozadu;

2.2.28. V_r: najvyšší prípustný objem kvapaliny absorbovanej jedným brzdovým kolesom, keď sa ťahané vozidlo pohybuje smerom dozadu.

2.3. Symboly platné pre brzdové systémy s mechanickým prevodom (pozri obrázok 5 v doplnku 1)

2.3.1. i_{Ho}: redukčný pomer medzi zdvihom spojovacej hlavice a zdvihom páky na výstupe ovládača;

2.3.2. i_{H1}: redukčný pomer medzi zdvihom páky na výstupe ovládača a zdvihom páky brzdy (prevodový pomer prevodu);

2.3.3. i_H: redukčný pomer medzi zdvihom spojovacej hlavice a zdvihom páky brzdy

$$i_H = i_{Ho} \cdot i_{H1}$$

2.3.4. i_g: redukčný pomer medzi zdvihom páky brzdy a zdvihom stredu brzdových čeľustí (pozri obrázok 4 v doplnku 1);

2.3.5. P: sila pôsobiaca na ovládaciu páku brzdy (pozri obrázok 4 v doplnku 1);

2.3.6. P_o: retrakčná sila brzdy, keď sa ťahané vozidlo pohybuje smerom dopredu, t. j. v grafe M = f(P) hodnota sily P v priesečníku extrapolácie tejto funkcie s osou (pozri obrázok 6 v doplnku 1);

2.3.6.1. P_{or}: retrakčná sila brzdy, keď sa ťahané vozidlo pohybuje smerom dozadu (pozri obrázok 6 v doplnku 1);

2.3.7. P*: sila pôsobiaca na ovládaciu páku brzdy na vytvorenie brzdnej sily B *;

2.3.8. P_T: skúšobná sila podľa bodu 6.2.1;

2.3.9. ρ: charakteristika brzdy pri pohybe ťahaného vozidla smerom dopredu vymedzená zo vzťahu:

$$M = \rho\ (P - P_o)$$

2.3.9.1. ρ_r: charakteristika brzdy pri pohybe ťahaného vozidla smerom dozadu, vymedzená zo vzťahu:

$$M_r = \rho_r\ (P_r - P_{or})$$

2.3.10. s_{cf}: zdvih zadného lanka alebo páky v kompenzátore, keď brzdy pôsobia smerom dopredu ([1]);

2.3.11. s_{cr}: zdvih zadného lanka alebo páky v kompenzátore, keď brzdy pôsobia smerom dopredu;

2.3.12. s_{cd}: rozdielový zdvih v kompenzátore, keď iba jedna brzda pôsobí smerom dopredu a ďalšia smerom dozadu ([1]),

kde: $s_{cd} = s_{cr} - s_{cf}$ (pozri obrázok 5A v doplnku 1).

([1]) Body 2.3.10, 2.3.11 a 2.3.12 sa týkajú iba metódy výpočtu rozdielového zdvihu parkovacieho brzdového systému.

2.4. Symboly platné pre brzdové systémy s hydraulickým prevodom (pozri obrázok 8 v doplnku 1)

2.4.1. i_h: redukčný pomer medzi zdvihom spojovacej hlavice a zdvihom piesta hlavného valca;

2.4.2. i'_g: redukčný pomer medzi zdvihovým bodom, v ktorom sa uvedú do činnosti valce, a zdvihom stredu brzdových čeľustí;

2.4.3. F_{RZ}: plocha piesta jedného kolesového valca pre bubnovú brzdu alebo brzdy; pre kotúčovú brzdu alebo brzdy celková plocha piesta alebo piestov na strmeni brzdy na jednej strane kotúča;

2.4.4. F_{HZ}: povrchová plocha piesta v hlavnom valci;

2.4.5. p: hydraulický tlak v brzdovom valci;

2.4.6. p_o: retrakčný tlak v brzdovom valci pri pohybe ťahaného vozidla smerom dopredu; t. j. v grafe M = f(p), hodnota tlaku p v priesečníku extrapolácie tejto funkcie s osou (pozri obrázok 7 v doplnku 1);

2.4.6.1. p_{or}: retrakčný tlak brzdy, keď sa ťahané vozidlo pohybuje smerom dozadu (pozri obrázok 7 v doplnku 1);

2.4.7. p*: hydraulický tlak v brzdovom valci na vytvorenie brzdnej sily B *;

2.4.8. p_T: skúšobný tlak podľa bodu 6.2.1;

2.4.9. r′: charakteristika brzdy pri pohybe ťahaného vozidla smerom dopredu vymedzená zo vzťahu:

$$M = r' (p - p_o)$$

2.4.9.1. r'_r: charakteristika brzdy pri pohybe ťahaného vozidla smerom dozadu, vymedzená zo vzťahu:

$$M_r = r'_r (p_r - p_{or})$$

2.5. Symboly z hľadiska požiadaviek na brzdenie týkajúcich sa ochranných zariadení proti preťaženiu

2.5.1. D_{op}: sila pôsobiaca na vstupe ovládača, pri ktorej sa aktivuje ochranné zariadenie proti preťaženiu;

2.5.2. M_{op}: brzdný moment, pri ktorom sa aktivuje ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa vyhlásenia výrobcu);

2.5.3. M_{Top}: minimálny skúšobný brzdný moment v prípade, keď je inštalované ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa bodu 6.2.2.2);

2.5.4. P_{op}_min: sila pôsobiaca na brzdu, pri ktorej sa aktivuje ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa bodu 6.2.2.1);

2.5.5. P_{op}_max: maximálna sila (keď je spojovacia hlavica úplne zasunutá), ktorou ochranné zariadenie proti preťaženiu pôsobí na brzdu (podľa bodu 6.2.2.3);

2.5.6. p_{op}_min: tlak pôsobiaci na brzdu, pri ktorom sa aktivuje ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa bodu 6.2.2.1);

2.5.7. p_{op}_max: maximálny hydraulický tlak (keď je spojovacia hlavica úplne zasunutá), ktorým ochranné zariadenie proti preťaženiu pôsobí na aktivátor brzdy (podľa bodu 6.2.2.3);

2.5.8. P_{Top}: minimálna skúšobná brzdná sila v prípade, keď je inštalované ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa bodu 6.2.2.2);

2.5.9. p_{Top}: minimálny skúšobný brzdný tlak v prípade, keď je inštalované ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa bodu 6.2.2.2).

2.6 Triedy vozidiel s nájazdovými brzdovými systémami

2.6.1. Trieda vozidiel A

Trieda vozidiel A predstavuje vozidlá kategórií R1, R2 a S1.

2.6.2. Trieda vozidiel B

Trieda vozidiel B predstavuje vozidlá kategórií R3 a S2 s hmotnosťou presahujúcou hodnotu 3 500 kg a nepresahujúcou hodnotu 8 000 kg.

2.6.3. Trieda vozidiel C

Trieda vozidiel C2 predstavuje vozidlá kategórií R a S s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou hodnotu 30 km/h.

Trieda vozidiel C2 predstavuje vozidlá kategórií R a S s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou hodnotu 40 km/h.

Trieda vozidiel C3 predstavuje vozidlá kategórií R a S s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou hodnotu 40 km/h.

3. **Všeobecné požiadavky**

3.1. Prevod sily zo spojovacej hlavice na brzdy ťahaného vozidla musí byť vykonaný buď pákovým mechanizmom alebo jedným či viacerými médiami. Časť prevodu však môže byť vykonaná oplášťovaným lankom (Bowdenovo lanko), pričom táto časť musí byť čo najkratšia. Ovládacie páky a lanká sa nesmú dotýkať rámu alebo iných plôch ťahaného vozidla, ktoré môžu ovplyvniť brzdenie alebo odbrzďovanie.

3.2. Všetky čapy kĺbových spojov musia byť primerane chránené. Okrem toho musia byť tieto kĺbové spoje buď samomazacie alebo ľahko prístupné na mazanie.

3.3. Zariadenia pre nájazdové brzdenie musia byť usporiadané tak, aby sa v prípade, keď je využitý plný zdvih spojovacej hlavice, žiadna časť prevodu nezasekla, nedošlo k jej trvalej deformácii, ani zlomeniu. To sa overí odpojením konca prevodu od pák ovládania brzdy.

3.4. Nájazdový brzdový systém musí umožniť ťahanému vozidlu s traktorom cúvanie bez toho, aby toto zariadenie vyvinulo treciu silu presahujúcu hodnotu 0,8 g · GA. Zariadenia použité na tento účel musia pracovať automaticky a musia sa vypnúť automaticky pri pohybe ťahaného vozidla smerom dopredu.

3.5. Každé špeciálne zariadenie, ktoré je zabudované s cieľom splniť požiadavky bodu 3.4, musí byť také, aby nebol nepriaznivo ovplyvnený účinok parkovacieho brzdenia, keď sa ťahané vozidlo nachádza v stúpaní alebo klesaní.

3.6. Nájazdové brzdové systémy môžu mať zabudované ochranné zariadenia proti preťaženiu. Tie sa nesmú aktivovať pri sile menšej ako D_{op} = 1,2 × D* (keď sú namontované k ovládaču) alebo sile menšej ako P_{op} = 1,2 × P* alebo pri tlaku menšom ako pop = 1,2 × p* (keď sú namontované na brzde), kde sila P* alebo tlak p* zodpovedajú brzdnej sile B* = 0,5 · g · G_{Bo} (v prípade vozidiel tried C2 a C3) a B* = 0,35 · g · G_{Bo} (v prípade vozidiel triedy C1).

4. **Požiadavky na ovládače**

4.1. Posuvné časti ovládača musia byť dostatočne dlhé, aby umožňovali využitie plného zdvihu, aj keď je pripojené ťahané vozidlo.

4.2. Posuvné časti musia byť chránené vlnovcom alebo iným rovnocenným zariadením. Musia sa buď mazať, alebo byť vyrobené zo samomazacích materiálov. Trecie plochy musia byť z takého materiálu, aby nedochádzalo k vytvoreniu elektrochemického momentu ani k mechanickej nekompatibilite, pri ktorých by mohlo dochádzať k zaseknutiu posuvných častí.

4.3. Prahová hodnota sily ovládača (K_A) musí byť najmenej 0,02 g · G'_A a najviac 0,04 g · G'_A. V prípade vozidiel tried C1 a C2 však prahová hodnota sily ovládača (K_A) môže byť v rozsahu od 0,01 g · G'_A do 0,04 g · G'_A.

4.4. Maximálna sila pri zasúvaní D_1 nesmie presiahnuť hodnotu 0,10 g · G'_A v ťahaných vozidlách s pevným ojom a v ťahaných vozidlách s nápravou v strede a 0,067 g · G'_A pre viacnápravové ťahané vozidlá s ojom.

4.5. Maximálna trakčná sila D_2 musí dosahovať hodnotu najmenej 0,1 g · G'_A a najviac 0,5 g · G'_A.

V prípade vozidiel triedy B je povolená aj podmienka $D_2 \geq 1\,750$ N + 0,05 g · G'_A, pokiaľ platí, že $D_2 \leq 0{,}5$ g · G'_A.

5. **Skúšky a merania, ktoré sa vykonávajú na ovládačoch**

5.1. Ovládače predkladané technickej službe vykonávajúcej skúšky sa kontrolujú z hľadiska zhody s požiadavkami stanovenými v bodoch 3 a 4.

5.2. V prípade všetkých druhov bŕzd sa meria:

5.2.1. zdvih s a účinný zdvih s′;

5.2.2. doplnková sila K;

5.2.3. silový prah K_A;

5.2.4. sila pri zasúvaní D_1;

5.2.5. trakčná sila D_2.

5.3. V prípade nájazdových brzdových systémov s mechanickým prevodom by sa mali určiť tieto parametre:

5.3.1. redukčný pomer i_{Ho} meraný v strednej polohe zdvihu ovládača;

5.3.2. sila na výstupe ovládača P′ ako funkcia ťahu D na oji, pričom doplnková sila K a účinnosť sú odvodené z reprezentatívnej krivky získanej na základe týchto meraní

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_{H0}} \cdot \frac{P'}{D - K}$$

(pozri obrázok 2 v doplnku 1).

5.4. V prípade nájazdových brzdových systémov s hydraulickým prevodom sa určia tieto parametre:

5.4.1. redukčný pomer i_h meraný v strednej polohe zdvihu ovládača;

5.4.2. tlak p na výstupe hlavného valca ako funkcia ťahu D na oje a povrchovej plochy F_{HZ} piesta hlavného valca podľa špecifikácie výrobcu, pričom doplnková sila K a účinnosť sú odvodené z reprezentatívnej krivky získanej na základe týchto meraní

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_h} \cdot \frac{p \cdot F_{Hz}}{D - K}$$

(pozri obrázok 3 v doplnku 1);

5.4.3. zdvih naprázdno hlavného valca s″, ako je uvedené v bode 2.2.19;

5.4.4. povrchová plocha piesta v hlavnom valci F_{HZ};

5.4.5. zdvih hlavného valca s_{Hz} (v milimetroch);

5.4.6. zdvih naprázdno hlavného valca s''_{Hz} (v milimetroch).

5.5. V prípade nájazdového brzdového systému na viacnápravových ťahaných vozidlách s ojom sa odmeria stratový zdvih s_o uvedený v skúšobnom protokole.

6. **Požiadavky na brzdy**

6.1. Okrem bŕzd, ktoré sa majú skontrolovať, výrobca predkladá technickej službe vykonávajúcej skúšky výkresy bŕzd znázorňujúce typ, rozmery a materiál základných komponentov, ako aj značku a typ obložení. V prípade hydraulických bŕzd musia tieto výkresy znázorňovať povrchovú plochu F_{RZ} brzdových valcov. Výrobca musí tiež uviesť brzdný moment M* a hmotnosť G_{Bo} uvedenú v bode 2.2.4.

6.2. Skúšobné podmienky

6.2.1. V prípade, keď nie je v rámci nájazdového brzdového systému inštalované ochranné zariadenie proti preťaženiu a ani sa nepočíta s jeho inštaláciou, kolesová brzda sa skúša s použitím týchto skúšobných síl alebo tlakov:

$$P_T = 1{,}8\ P^* \text{ alebo } p_T = 1{,}8\ p^* \text{ a } M_T = 1{,}8\ M^* \text{ podľa potreby.}$$

6.2.2. V prípade, keď je v rámci nájazdového brzdového systému inštalované ochranné zariadenie proti preťaženiu alebo sa počíta s jeho inštaláciou, kolesová brzda sa skúša s použitím týchto skúšobných síl alebo tlakov:

6.2.2.1. minimálne konštrukčné hodnoty pre ochranné zariadenie proti preťaženiu špecifikuje výrobca a nesmú byť menšie ako

$$P_{op} = 1{,}2\ P^* \text{ alebo } p_{op} = 1{,}2\ p^*$$

6.2.2.2. rozsahy minimálnej skúšobnej sily P_{Top} alebo minimálneho skúšobného tlaku p_{Top} a minimálneho skúšobného momentu M_{Top} sú:

$$P_{Top} = 1{,}1 \text{ až } 1{,}2\ P^* \text{ alebo } p_{Top} = 1{,}1 \text{ až } 1{,}2\ p^*$$

ako aj

$$M_{Top} = 1{,}1 \text{ až } 1{,}2\ M^*;$$

6.2.2.3. maximálne hodnoty (P_{op}_max alebo p_{op}_max) pre ochranné zariadenie proti preťaženiu špecifikuje výrobca a nesmú byť väčšie ako P_T, respektíve p_T.

7. **Skúšky a merania, ktoré sa vykonávajú na brzdách**

7.1. Brzdy a komponenty predkladané technickej službe vykonávajúcej skúšky sa kontrolujú z hľadiska zhody s požiadavkami stanovenými v bode 6.

7.2. Mali by sa určiť tieto parametre:

7.2.1. minimálny zdvih brzdových čeľustí 2_{sB}*;

7.2.2. zdvih stredu brzdových čeľustí 2_{sB} (ktorého hodnota musí byť väčšia ako hodnota 2_{sB}*).

7.3. V prípade mechanických bŕzd sa určia tieto parametre:

7.3.1. redukčný pomer i_g (pozri obrázok 4 v doplnku 1);

7.3.2. sila P* pre brzdný moment M*;

7.3.3. moment M* ako funkcia sily P* pôsobiacej na páku ovládania v systémoch s mechanickým prevodom.

Otáčky brzdných plôch musia zodpovedať počiatočnej rýchlosti vozidla 30 km/h v prípade vozidla triedy C1, 40 km/h v prípade vozidla triedy C2, 60 km/h v prípade vozidla triedy C3, ak sa ťahané vozidlo pohybuje smerom dopredu, a 6 km/h, ak sa ťahané vozidlo pohybuje smerom dozadu. Z krivky získanej na základe uvedených meraní sa odvodia tieto parametre (pozri obrázok 6 v doplnku 1):

7.3.3.1. retrakčná sila brzdy Po a charakteristická hodnota ρ pri pohybe ťahaného vozidla smerom dopredu;

7.3.3.2. retrakčná sila brzdy P_{or} a charakteristická hodnota ρ_r pri pohybe ťahaného vozidla smerom dozadu;

7.3.3.3. maximálny brzdný moment M_r až do najvyššieho prípustného zdvihu s_r pri pohybe ťahaného vozidla smerom dozadu (pozri obrázok 6 v doplnku 1);

7.3.3.4. najvyšší prípustný zdvih páky ovládania brzdy pri pohybe ťahaného vozidla smerom dozadu (pozri obrázok 6 v doplnku 1).

7.4. V prípade hydraulických bŕzd sa určia tieto parametre:

7.4.1. redukčný pomer i_g' (pozri obrázok 8 v doplnku 1);

7.4.2. tlak p* pre brzdný moment M*;

7.4.3. moment M* ako funkcia tlaku p* pôsobiaceho na brzdový valec v systémoch s hydraulickým prevodom.

Otáčky brzdných plôch musia zodpovedať počiatočnej rýchlosti vozidla 30 km/h v prípade vozidla triedy C1, 40 km/h v prípade vozidla triedy C2, 60 km/h v prípade vozidla triedy C3, ak sa ťahané vozidlo pohybuje smerom dopredu, a 6 km/h, ak sa ťahané vozidlo pohybuje smerom dozadu. Z krivky získanej na základe uvedených meraní sa odvodia tieto parametre (pozri obrázok 7 v doplnku 1):

7.4.3.1. retrakčný tlak p_o a charakteristika ρ' pri pohybe ťahaného vozidla smerom dopredu;

7.4.3.2. retrakčný tlak p_{or} a charakteristika r'_r pri pohybe ťahaného vozidla smerom dozadu;

7.4.3.3. maximálny brzdný moment M_r až do najvyššieho prípustného objemu kvapaliny V_r pri pohybe ťahaného vozidla smerom dozadu (pozri obrázok 7 v doplnku 1);

7.4.3.4. najvyšší prípustný objem kvapaliny V_r absorbovanej jedným brzdovým kolesom pri pohybe ťahaného vozidla dozadu (pozri obrázok 7 v doplnku 1).

7.4.4. povrchová plocha piesta F_{RZ} v brzdovom valci.

7.5. Alternatívny postup pre skúšku typu I

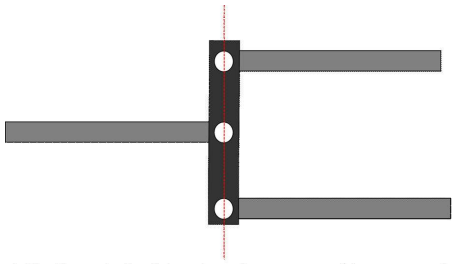
7.5.1. Skúška typu I podľa bodu 2.3 prílohy II sa nemusí vykonať na vozidle predloženom na typové schválenie, ak sa komponenty brzdového systému skúšajú na nájazdovom skúšobnom zariadení s cieľom splniť podmienky uvedené v bodoch 2.3.2 a 2.3.3 prílohy II.

7.5.2. Alternatívny postup pre skúšku typu I sa vykonáva v súlade s ustanoveniami bodu 3.5.2 doplnku 1 k prílohe VII (analogicky uplatniteľné aj na kotúčové brzdy).

8. **Rozdiel v silách parkovacieho brzdového systému pri simulovanom sklone**

8.1. Metóda výpočtu

8.1.1. Ak je parkovacia brzda v pokojovej polohe, otočné body v kompenzátore musia ležať na priamke.



Všetky otočné body v kompenzátore musia ležať na priamke

Použiť sa môžu aj alternatívne usporiadania, ak zabezpečia rovnaké napnutie oboch zadných laniek, aj keď sú medzi zadnými lankami rozdiely v zdvihu.

8.1.2. Potrebné je uviesť podrobnosti o ťahaní, aby sa preukázalo, že kĺbový spoj kompenzátora postačuje na zabezpečenie rovnakého napnutia oboch zadných laniek. Kompenzátor musí mať dostatočné vzdialenosti na šírku, aby umožnil rozdielne zdvihy zľava doprava. Aj čeľuste ramien musia byť dostatočne hlboké v pomere k šírke, aby sa zabezpečilo, že nebudú prekážať kĺbovému spoju, keď je kompenzátor vychýlený.

Rozdielový zdvih v kompenzátore (s_{cd}) sa odvodí zo vzťahu:

$$s_{cd} \geq 1{,}2 \cdot (S_{cr} - S_c')$$

kde:

$S_c' = S'/i_H$ (zdvih v kompenzátore – prevádzka smerom dopredu) a $S_{c'} = 2 \cdot S_B/i_g$

$S_{cr} = S_r/i_H$ (zdvih v kompenzátore – prevádzka smerom dozadu)

9. **Skúšobné protokoly**

K žiadostiam o typové schválenie pre ťahané vozidlá vybavené nájazdovými brzdovými systémami sa prikladajú skúšobné protokoly týkajúce sa ovládačov a bŕzd a skúšobný protokol o kompatibilite zotrvačného typu ovládača, prevodového zariadenia a bŕzd ťahaného vozidla, pričom tieto protokoly obsahujú prinajmenšom údaje predpísané podľa článku 27 ods. 1 nariadenia (EÚ) č. 167/2013.

10. **Kompatibilita medzi ovládačom a brzdami vozidla**

10.1. Musí sa vykonať kontrola vozidla s cieľom overiť, s ohľadom na charakteristiky ovládača uvedené v skúšobnom protokole, charakteristiky bŕzd uvedené v skúšobnom protokole a charakteristiky ťahaného vozidla uvedené v skúšobnom protokole, či nájazdový brzdový systém ťahaného vozidla spĺňa predpísané požiadavky.

10.2. Všeobecné skúšky pre všetky typy bŕzd

10.2.1. Všetky časti prevodu, ktoré neboli skúšané súčasne s ovládačom alebo brzdami, sa kontrolujú na vozidle. Výsledky kontroly sa uvedú v skúšobnom protokole (napríklad hodnoty i_{H1} a η_{H1}).

10.2.2. Hmotnosť

10.2.2.1. Maximálna hmotnosť ťahaného vozidla G_A nesmie presiahnuť hodnotu maximálnej hmotnosti G'_A, pre ktorú je ovládač povolený.

10.2.2.2. Maximálna hmotnosť ťahaného vozidla G_A nesmie presiahnuť hodnotu maximálnej hmotnosti G_B, ktorá môže byť brzdená spoločným pôsobením všetkých bŕzd ťahaného vozidla.

10.2.3. Sily

10.2.3.1. Silový prah K_A nesmie mať hodnotu menšiu ako 0,02 g · G_A a väčšiu ako 0,04 g · G_A.

10.2.3.2. Maximálna sila pri zasúvaní D_1 nesmie presiahnuť hodnotu 0,10 g · G_A v ťahaných vozidlách s pevným ojom a v ťahaných vozidlách s nápravou v strede a 0,067 g · G_A pre viacnápravové ťahané vozidlá s ojom.

10.2.3.3. Maximálna trakčná sila D_2 sa musí pohybovať v rozmedzí od 0,1 g · G_A do 0,5 g · G_A.

10.3. Skúška účinnosti bŕzd

10.3.1. Súčet brzdných síl pôsobiacich na obvode kolies ťahaného vozidla musí mať hodnotu minimálne B* = 0,50 g · GA (v prípade vozidiel tried C2 a C3) a B* = 0,35 · g · G_A (v prípade vozidiel triedy C1) vrátane odporu valenia s hodnotou 0,01 g · GA: to zodpovedá brzdnej sile B s hodnotou 0,49 g · GA (v prípade vozidiel tried C2 a C3) a B* = 0.34 · g · G_A (v prípade vozidiel triedy C1). V tomto prípade je najvyššia prípustná hodnota ťahu na spojovacie zariadenie:

D* = 0,067 g · GA v prípade viacnápravových ťahaných vozidiel s ojom

a

D* = 0,10 g · GA v prípade ťahaných vozidiel s pevným ojom a ťahaných vozidiel s nápravou v strede.

Na overenie splnenia týchto požiadaviek sa použijú tieto nepomery:

$$\left[\frac{B \cdot R}{\rho} + n\,P_o\right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq i_H$$

10.3.1.1. v nájazdových brzdových systémoch s mechanickým prevodom:

$$\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + P_o\right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq \frac{i_h}{F_{HZ}}$$

10.3.1.2. v nájazdových brzdových systémoch s hydraulickým prevodom:

10.4. Kontrola zdvihu ovládača

10.4.1. V ovládačoch pre viacnápravové ťahané vozidlá s ojom, pri ktorých pákový mechanizmus brzdy závisí od polohy ťažného zariadenia, musí byť zdvih ovládača dlhší než účinný (užitočný) zdvih ovládača s′, pričom rozdiel zodpovedá prinajmenšom stratovému zdvihu s_o. Hodnota stratového zdvihu s_o nesmie presiahnuť 10 % hodnoty účinného zdvihu.

10.4.2. Účinný (užitočný) zdvih ovládača s′ sa pre jednonápravové a viacnápravové ťahané vozidlá určí takto:

10.4.2.1. ak je pákový mechanizmus brzdy ovplyvňovaný uhlovou polohou ťažného zariadenia, potom:

$$s' = s - s_o$$

10.4.2.2. ak nedochádza k žiadnemu stratovému zdvihu, potom:

$$s' = s$$

10.4.2.3. v hydraulických brzdových systémoch:

$$s' = s - s''$$

10.4.3. Na overenie primeranosti zdvihu ovládača sa použijú tieto nepomery:

10.4.3.1. v nájazdových brzdových systémoch s mechanickým prevodom:

$$i_H \leq \frac{s'}{s_{B^*} \cdot i_g}$$

10.4.3.2. v nájazdových brzdových systémoch s hydraulickým prevodom:

$$\frac{i_h}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2s_{B^*} \cdot nF_{RZ} \cdot i'_g}$$

10.5. Doplnkové kontroly

10.5.1. V prípade nájazdových brzdových systémov s mechanickým prevodom sa skontroluje, či pákový mechanizmus, ktorým sa prenášajú sily z ovládača na brzdy, je správne namontovaný.

10.5.2. V prípade nájazdových brzdových systémov s hydraulickým prevodom sa skontroluje, či zdvih hlavného valca nie je menší ako s/i_h. Menšia hodnota nie je prípustná.

10.5.3. Celkové správanie vozidla pri brzdení sa zisťuje na základe skúšky na vozovke, ktorá sa vykonáva pri rôznych rýchlostiach, s rôznymi brzdnými silami a s rôznym počtom zabrzdení. Samobudené netlmené kmitanie nie je prípustné.

11. **Všeobecné poznámky**

Uvedené požiadavky sa vzťahujú na väčšinu bežných inštalácií nájazdových brzdových systémov s mechanickým prevodom alebo hydraulickým prevodom, najmä ak sú všetky kolesá ťahaného vozidla vybavené rovnakým typom brzdy a rovnakým typom pneumatiky. Na kontrolu menej bežných inštalácií sa uvedené požiadavky prispôsobia okolnostiam konkrétneho prípadu.

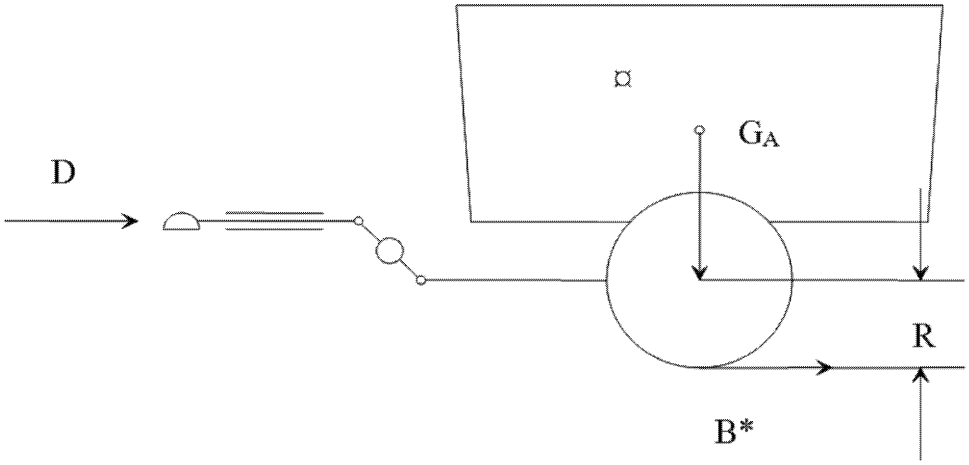
Doplnok 1

Vysvetľujúce schémy

Obrázok 1

Symboly platné pre všetky typy bŕzd

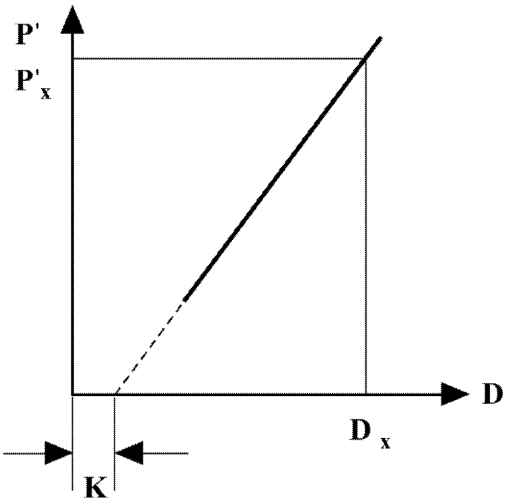
(Pozri bod 2.2 tejto prílohy)



Obrázok 2

Mechanický prevod

(Pozri body 2.2.10 a 5.3.2 tejto prílohy)

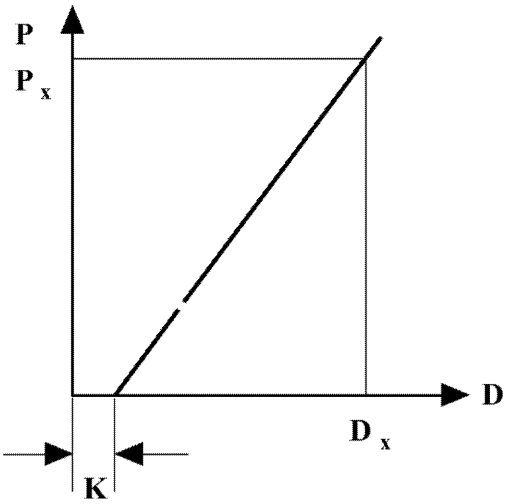


$$\eta_{H0} = \frac{P'_X}{D_x - K} \cdot \frac{1}{i_{HO}}$$

Obrázok 3

Hydraulický prevod

(Pozri body 2.2.10 a 5.4.2 tejto prílohy)



$$\eta_{H0} = \frac{P_X}{D_x - K} \cdot \frac{F_{Hz}}{i_H}$$

Obrázok 4

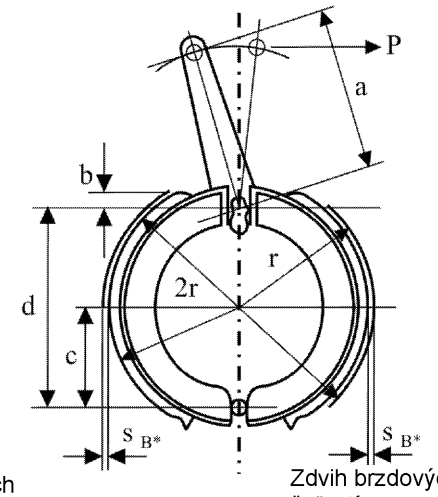
Kontroly bŕzd

(Pozri body 2.2.22 a 2.3.4 tejto prílohy)

Spojovacia páka a vačka

$$i_a = \frac{a}{2 \cdot b}$$

$$i_g = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$



Zdvih stredu brzdových čeľustí

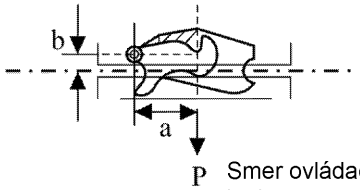
$s_{B^*} = 1{,}2 + 0{,}2\% \cdot 2r$ mm

Zdvih brzdových čeľustí

Expander

$$i_a = \frac{a}{b}$$

$$i_g = 2 \cdot \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

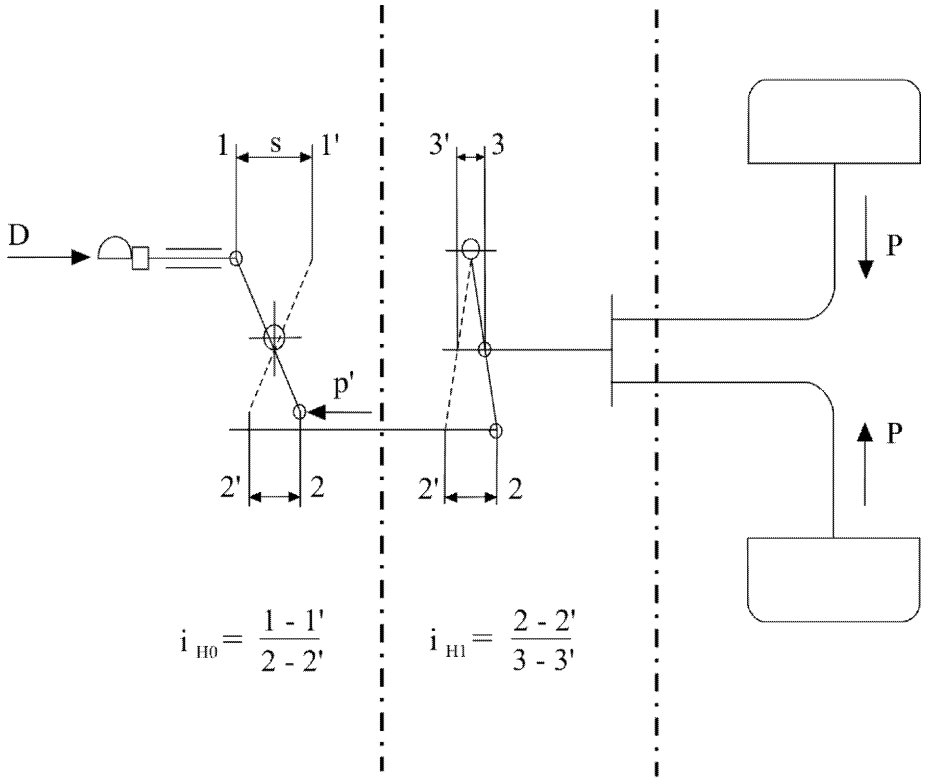


Smer ovládacieho lanka

Obrázok 5

Brzdový systém s mechanickým prevodom

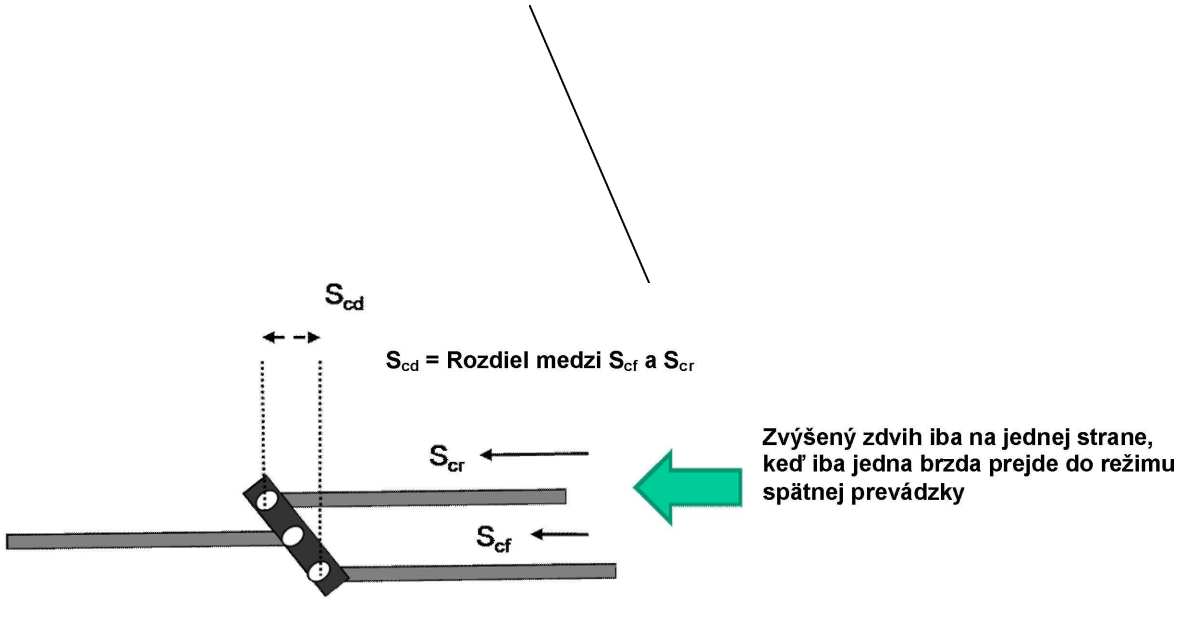
(Pozri bod 2.3 tejto prílohy)

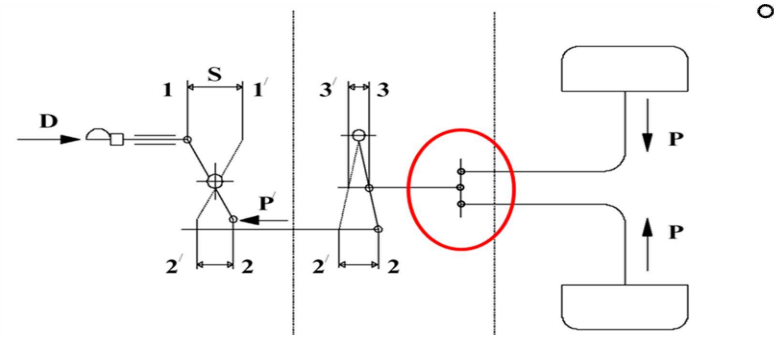


Obrázok 5A

Brzdový systém s mechanickým prevodom

(Pozri bod 2.3 tejto prílohy)

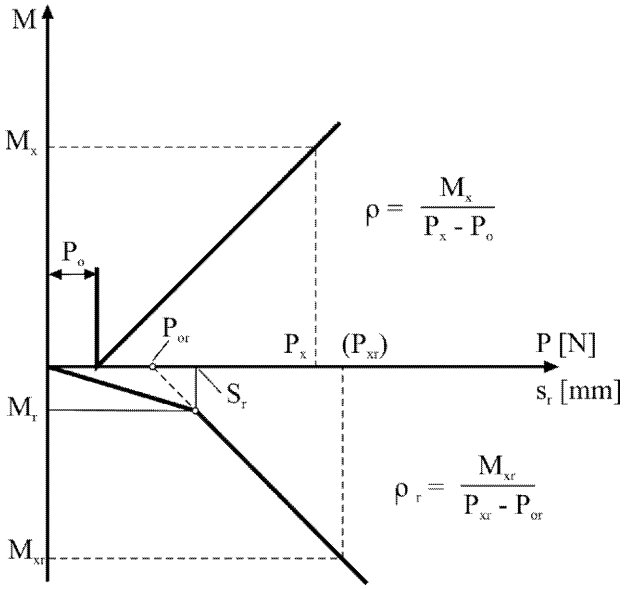




Obrázok 6

Mechanická brzda

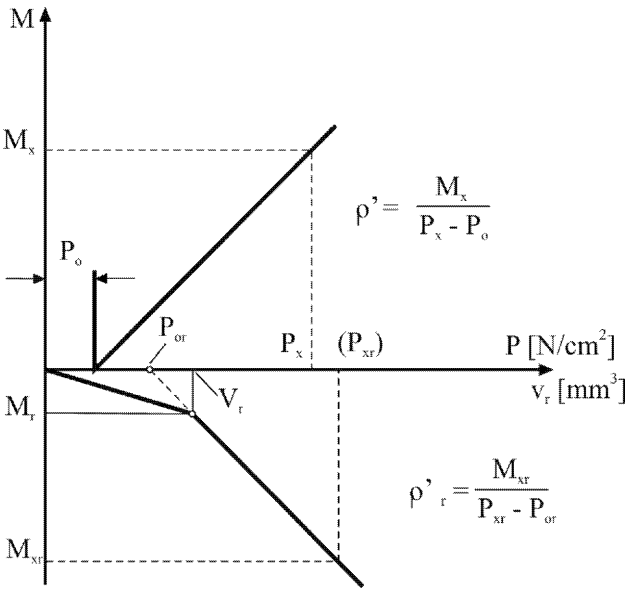
(Pozri bod 2 tejto prílohy)



Obrázok 7

Hydraulická brzda

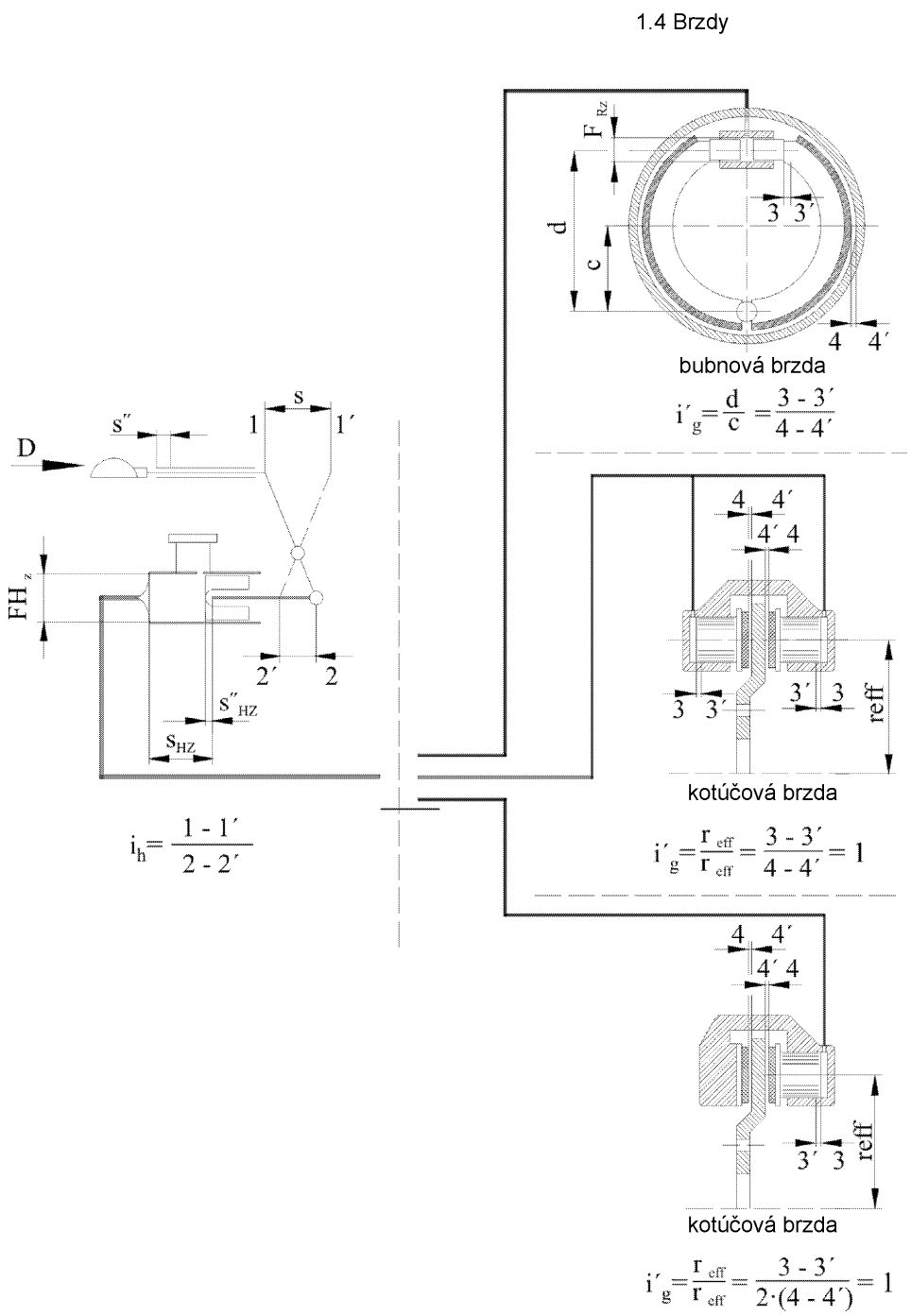
(Pozri bod 2 tejto prílohy)



Obrázok 8

Brzdový systém s hydraulickým prevodom

(Pozri bod 2 tejto prílohy)



PRÍLOHA IX

Požiadavky na vozidlá s hydrostatickým pohonom a ich brzdové zariadenia a brzdové systémy

1. **Vymedzenie pojmov**

Na účely tejto prílohy:

1.1. „hydrostatický brzdový systém“ je brzdový systém (prevádzkový a/alebo núdzový brzdový systém), ktorý využíva iba brzdnú silu hydrostatického pohonu;

1.2. „kombinovaný hydrostatický brzdový systém“ je brzdový systém, ktorý využíva hydrostatický aj trecí brzdný účinok, pričom však rozhodujúca časť brzdných síl sa generuje hydrostatickým pohonom. Minimálny predpísaný podiel trecej brzdy na brzdnom účinku je uvedený v bode 6.3.1.1;

1.3. „kombinovaný trecí brzdový systém“ je brzdový systém, ktorý využíva trecí aj hydrostatický brzdný účinok, pričom sa však rozhodujúca časť brzdných síl generuje trecími brzdami. Minimálny predpísaný podiel trecej brzdy na brzdnom účinku je uvedený v bode 6.3.1.2;

1.4. „trecí brzdový systém“ je brzdový systém, v ktorom sa brzdné sily generujú iba trecími brzdami bez zohľadnenia hydrostatického brzdového systému;

1.5. „odstupňované hydrostatické brzdenie“ je hydrostatické brzdenie, pri ktorom je vodič schopný kedykoľvek zvýšiť alebo znížiť rýchlosť vozidla postupným aktivovaním ovládača;

1.6. „ovládač hydrostatického pohonu“ je zariadenie, ako napríklad páka alebo pedál, používané na zmenu rýchlosti vozidla;

1.7. „ovládač prevádzkovej brzdy“ je ovládač, ktorého použitím sa dosiahne predpísaný prevádzkový brzdný účinok;

1.8. „krokové zariadenie“ je zariadenie, ktoré ovplyvňuje rýchlosť vozidla nezávisle od hydrostatického ovládača.

2. **Rozsah pôsobnosti**

Táto príloha sa vzťahuje na vozidlá s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou do 40 km/h vybavených hydrostatickým pohonom, ktorý nie je možné počas jazdy odpojiť a ktorý podľa údajov výrobcu funguje ako brzdový systém alebo brzdové zariadenie, a to:

2.1. buď ako prevádzkový brzdový systém a núdzový brzdový systém, alebo ako jeden z týchto dvoch systémov.

Prevádzkovým brzdovým systémom môže byť jeden z týchto brzdových systémov pod podmienkou, že dosahuje prevádzkový brzdový účinok podľa špecifikácie v bode 6.3.1:

2.1.1. „hydrostatický brzdový systém“;

2.1.2. „kombinovaný hydrostatický brzdový systém“;

2.1.3. „kombinovaný trecí brzdový systém“;

2.1.4. „trecí brzdový systém“;

alebo

2.2. časť brzdových systémov uvedených v bode 2.1.

3. **Vozidlá na osobitné účely**

Niektoré vozidlá používané na osobitné účely sú vybavené hydrostatickým pohonom, ktorý sa využíva na spomaľovanie aj na poháňanie vozidla. Tento typ pohonu sa preto môže považovať za brzdový systém, či už samostatne, alebo v kombinácii s trecou brzdou.

4. **Klasifikácia vozidiel**

4.1. Trieda I: vozidlá s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 12 km/h.

4.2. Trieda II: vozidlá s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 12 km/h a nepresahujúcou 30 km/h.

4.3. Trieda III: vozidlá s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 30 km/h a nepresahujúcou 40 km/h.

5. **Požiadavky**

5.1. Všeobecne

5.1.1. Ovládač pohonu musí byť konštruovaný tak, aby sa zabránilo náhodnému zaradeniu spätného chodu počas jazdy po vozovke.

5.1.2. S cieľom uľahčiť opätovné použitie vozidla je potrebné zariadenie na prerušenie spojenia medzi motorom a hnacími kolesami.

Toto zariadenie sa nesmie dať ovládať zo sedadla vodiča počas jazdy po vozovke.

Ak je na ovládanie tohto zariadenia potrebné náradie, musí byť uložené vo vozidle.

5.2. Požiadavky na konštrukciu brzdových systémov

5.2.1. Prevádzkový brzdový systém

5.2.1.1. Prevádzkový brzdový systém musí umožniť odstupňované brzdenie. Vodič musí byť schopný zabezpečiť brzdenie zo svojho sedadla a naďalej riadiť traktor aspoň s jednou rukou na riadení.

5.2.1.2. Účinnosť prevádzkového brzdového systému požadovaná podľa tohto nariadenia sa musí dosiahnuť aktiváciou jedného ovládača.

5.2.1.2.1. Táto požiadavka sa tiež považuje za splnenú, ak sa to dosiahne preložením nohy z pedála pohonu na brzdový pedál alebo ak sa na začiatku brzdenia ovládač pohonu uvoľní alebo presunie do neutrálnej polohy rukou alebo nohou.

5.2.1.2.2. Ovládač prevádzkového brzdového systému musí byť konštruovaný tak, aby sa po uvoľnení automaticky vrátil do počiatočného stavu.

To neplatí pre hydrostatickú časť brzdového systému, keď uvoľnenie ovládača hydrostatického pohonu vytvára brzdný účinok.

5.2.1.3. V rozpore s bodom 5.2.1.1 sa v prípade vozidiel triedy I a triedy II pri brzdení prevádzkovým brzdovým systémom môže použiť aj iný brzdový systém (núdzový alebo parkovací brzdový systém), s cieľom zastaviť vozidlo na svahu v prípade zvyškovej plazivej rýchlosti.

5.2.2. Núdzový brzdový systém

5.2.2.1. Pokiaľ ide o núdzový brzdový systém, splnené musia byť príslušné požiadavky uvedené v bode 2.1.2.2 prílohy I.

5.2.2.2. Ak nie je v prípade hydrostatického pohonu vozidlo možné zastaviť na svahu v dôsledku zvyškovej plazivej rýchlosti, je prípustné použiť parkovací brzdový systém na úplné zastavenie vozidla. Parkovací brzdový systém musí byť na tento účel konštruovaný tak, aby ho bolo možné aktivovať počas pohybu vozidla.

5.2.3. Parkovací brzdový systém

Pokiaľ ide o parkovací brzdový systém, musia byť splnené požiadavky uvedené v bode 2.1.2.3 prílohy I.

5.3. Charakteristiky brzdových systémov

5.3.1. Súbor brzdových systémov, ktorými je vozidlo vybavené, musí spĺňať požiadavky stanovené pre prevádzkové, núdzové a parkovacie brzdové systémy.

5.3.2. V prípade poruchy ktoréhokoľvek komponentu, iného než sú brzdy alebo komponenty uvedené v bode 2.2.1.2.7 prílohy I, alebo akejkoľvek inej poruchy prevádzkového brzdového systému, musí núdzový brzdový systém alebo tá časť prevádzkového brzdového systému, ktorá nie je ovplyvnená poruchou, umožniť zastavenie vozidla za podmienok predpísaných pre núdzové brzdenie, najmä ak majú núdzový brzdový systém a prevádzkový brzdový systém ten istý ovládač a spoločný prevod, napríklad keď brzdný účinok závisí od správnej činnosti prevodu energie, t. j. meniča, hydraulických čerpadiel, tlakových hadíc, hydraulických motorov alebo porovnateľných komponentov.

5.3.3. Systémy zabezpečujúce prevádzkové, núdzové a parkovacie brzdenie môžu mať spoločné komponenty, pokiaľ spĺňajú podmienky uvedené v bode 2.2.1.2 prílohy I.

5.3.4. Rozdelenie brzdnej sily prevádzkového brzdového systému musí byť riešené tak, aby počas brzdenia nevznikal žiadny výrazný moment okolo zvislej osi vozidla v prípade, že sa nedosiahne limitná hodnota adhézie medzi pneumatikami a vozovkou na homogénnych povrchoch vozoviek.

5.3.5. Rozdelenie brzdnej sily prevádzkového brzdového systému musí byť riešené tak, aby bolo možné počas brzdenia prevádzkovým brzdovým systémom na povrchoch s rozdielnymi koeficientmi trenia v pomere μ 0,2/0,8 dosiahnuť minimálne spomalenie, ktoré predstavuje aspoň 55 % strednej hodnoty plného spomalenia dm prevádzkového brzdového systému predpísanej pre príslušnú triedu vozidiel (pozri bod 6.3). Je to možné overiť výpočtami, pričom v tomto prípade sa nezohľadňuje valivý odpor.

5.3.6. Odchylne od bodu 5.3.2, v prípade poruchy ovládača čerpadla hydrostatického pohonu musí byť možné zastaviť vozidlo uplatnením účinnosti predpísanej pre núdzový brzdový systém. V tomto poruchovom stave sa však môže aktivovať ďalšie zariadenie, ktoré je možné ľahko ovládať zo sedadla vodiča (napríklad zariadenie pôsobiace na otáčky motora vrátane ovládania vypnutia motora).

5.3.7. V prípade „krokového“ zariadenia alebo iného porovnateľného zariadenia, ktoré je možné uviesť do prevádzky počas jazdy, sa prijmú predpisy, ktoré zabezpečia, aby boli splnené všetky požiadavky predpísané v tejto prílohe (predovšetkým pokiaľ ide o brzdný účinok) aj pri aktivácii uvedeného typu zariadenia.

5.3.8. Výstražné signály a výstražné zariadenia

Musia byť splnené príslušné požiadavky uvedené v bode 2.2.1.29 a bode 2.2.1.12 prílohy I.

5.3.9. Zariadenia na akumulovanie energie (zásobníky energie) motorových vozidiel musia byť také, aby po ôsmich plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému nebol zvyšný tlak v zariadení alebo zariadeniach na akumuláciu energie nižší, ako je tlak potrebný na dosiahnutie špecifikovanej účinnosti pri núdzovom brzdení.

5.3.10. Pneumatické/hydraulické prídavné zariadenie musí byť napájané energiou tak, aby sa pri jeho činnosti mohli dosiahnuť predpísané hodnoty spomalenia a aby aj v prípade poškodenia zdroja energie nemohla činnosť prídavného zariadenia spôsobiť pokles zásoby energie napájajúcej brzdové systémy pod úroveň uvedenú v bode 2.2.1.12 prílohy I.

5.3.11. Opotrebovanie brzd

Splnené musia byť príslušné požiadavky uvedené v bode 2.2.1.10 prílohy I.

5.3.12. V prípade traktora vybaveného komplexnými elektronickými systémami riadenia vozidla podľa prílohy X sa uplatňujú požiadavky stanovené v uvedenej prílohe a prevádzku systému nesmú negatívne ovplyvňovať magnetické ani elektrické polia. Je to možné preukázať splnením technických požiadaviek stanovených v súlade s príslušnými ustanoveniami článku 17 ods. 2 písm. g) a článku 17 ods. 5 nariadenia (EÚ) č. 167/2013.

5.3.13. Ak má traktor s hydrostatickým pohonom povolenie na ťahanie vozidla kategórií R2, R3, R4 alebo S2, vozidlo musí spĺňať príslušné požiadavky uvedené v bodoch 2.1.4, 2.1.5, 2.2.1.16, 2.2.1.17 a 2.2.1.18 prílohy I.

5.3.14. Čas odozvy

Keď je traktor vybavený prevádzkovým brzdovým systémom, ktorý je úplne alebo čiastočne závislý od iného zdroja energie, než je svalová energia vodiča, musia byť splnené požiadavky uvedené v bode 3.3 prílohy II pre nehydrostatickú časť prevádzkového brzdového systému.

6. **Brzdné skúšky**

6.1. Všeobecne

6.1.1. Splnené musia byť príslušné požiadavky uvedené v bode 2.1 prílohy II.

6.1.2. Počas brzdnej skúšky sa posudzuje pojazdnosť (napríklad tendencia zdvíhania zadnej nápravy v dôsledku brzdenia prevádzkovými brzdami).

6.1.2.1. Zdvíhanie nápravy nie je prípustné pre vozidlá triedy III.

6.1.2.2. Zdvíhanie nápravy je prípustné pre vozidlá triedy I a triedy II pri spomalení presahujúcom hodnotu 4,5 m/s^2. Jazdná stabilita sa však musí zachovať.

V tomto prípade sa zohľadňuje aj brzdný účinok hydrostatického pohonu.

6.2. Skúška typu 0

6.2.1. Všeobecne

6.2.1.1. Brzdy musia byť studené. Brzda sa považuje za studenú, ak sú splnené podmienky uvedené v bode 2.2.1.1 prílohy II.

6.2.1.2. Skúška sa vykoná podľa podmienok uvedených v bode 2.2.1.3 prílohy II.

6.2.1.3. Vozovka musí byť rovná.

6.2.2. V prípade ručného ovládača riadenia (vozidlá triedy I a triedy II) sa pri posudzovaní účinnosti prevádzkovej brzdy presunie radiaca páka do neutrálnej polohy tesne pred aktivovaním prevádzkovej brzdy, aby sa zabránilo brzdeniu proti hydrostatickému systému. V prípade vozidiel triedy III je tento postup automatický a použije sa iba ovládač prevádzkovej brzdy.

6.2.3. Prevádzkový brzdový systém

Predpísané limity minimálnej účinnosti pre skúšky s nenaloženým vozidlom aj pre skúšky s naloženým vozidlom sú limity stanovené v bode 6.3. pre každú triedu vozidiel.

Prevádzkový brzdový systém musí spĺňať požiadavky uvedené v bode 6.3.1.

Ak sa používa ako prevádzkový brzdový systém,

6.2.3.1. kombinovaný hydrostatický brzdový systém musí spĺňať aj požiadavky týkajúce sa minimálneho podielu trecej brzdy alebo bŕzd na brzdnom účinku, ako je uvedené v bode 6.3.1;

6.2.3.2. kombinovaný trecí brzdový systém musí spĺňať aj požiadavky týkajúce sa minimálneho podielu trecej brzdy alebo bŕzd na brzdnom účinku, ako je uvedené v bode 6.3.1.

Určí sa aj účinnosť trecej brzdy. Pri tomto druhu skúšky sa neutralizuje vplyv hydrostatického prevodu, aby bolo možné posúdiť treciu brzdu a valivý odpor.

Ak hydrostatickú brzdu nie je možné odpojiť z technických dôvodov, podiel trecej brzdy možno určiť inou metódou, napríklad:

6.2.3.3. vykonaním za sebou idúcich skúšok

6.2.3.3.1 s kombinovaným hydrostatickým brzdovým systémom s pripojenou trecou brzdou alebo brzdami;

6.2.3.3.2 s kombinovaným hydrostatickým brzdovým systémom s odpojenou trecou brzdou alebo brzdami (iba „hydrostatické brzdenie“).

Použije sa tento vzorec:

$$z_F = z_{Hy+F} - z_{Hy} + R$$

z_F: stredné plné brzdné spomalenie trecieho brzdového systému vrátane valivého odporu,

z_{Hy}: stredné plné brzdné spomalenie súvisiace iba s brzdným účinkom hydrostatického brzdového systému vrátane valivého odporu,

z_{Hy+F}: stredné plné brzdné spomalenie kombinovaného hydrostatického brzdového systému,

R: valivý odpor = 0,02.

6.2.4. Núdzový brzdový systém

6.2.4.1. Skúška účinnosti núdzového brzdenia sa vykoná buď simuláciou podmienok skutočnej poruchy v prevádzkovom brzdovom systéme alebo použitím núdzového brzdového systému, ktorý je nezávislý od prevádzkového brzdového systému.

6.2.4.2. Systém sa musí skúšať s vhodným ovládačom.

Predpísaná účinnosť sa musí dosiahnuť pôsobením sily na ovládač, ktorá nepresahuje hodnotu 600 N v prípade nožného ovládača alebo 400 N v prípade ručného ovládača. Ovládač musí byť umiestnený tak, aby bol ľahko a rýchlo dostupný vodičovi.

6.2.4.3. Predpísané limity minimálnej účinnosti pre skúšky s nenaloženým vozidlom aj pre skúšky s naloženým vozidlom sú limity stanovené v bode 6.3.2 pre každú triedu vozidiel.

6.3. Skúšky účinnosti prevádzkového a núdzového brzdového systému (typ 0)

	Naložené a nenaložené		Trieda I	Trieda II	Trieda III
	(v v km/h; s v m; d_m v m/s²)	v	≤ 12	≤ 30	≤ 40
6.3.1.	Prevádzkový brzdový systém	s	≤ 0,15 v + v²/78	≤ 0,15 v + v²/92	≤ 0,15 v + v²/130
		d_m	≥ 3,0	≥ 3,55	≥ 5,0
6.3.1.1.	Minimálny podiel trecej brzdy alebo bŕzd na brzdnom účinku kombinovaného hydrostatického brzdového systému	s	≤ 0,15 v + v²/26	≤ 0,15 v + v²/40	≤ 0,15 v + v²/40
		d_m	≥ 1,0	≥ 1,5	≥ 1,5
6.3.1.2.	Minimálny podiel trecej brzdy alebo bŕzd na brzdnom účinku kombinovaného trecieho brzdového systému	s	≤ 0,15 v + v²/52	≤ 0,15 v + v²/52	≤ 0,15 v + v²/78
		d_m	≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 3,0
6.3.2.	Núdzový brzdový systém	s	≤ 0,15 v + v²/40	≤ 0,15 v + v²/40	≤ 0,15 v + v²/57
		d_m	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 2,2

6.4. Brzdná skúška typu I (zoslabovania účinnosti bŕzd)

6.4.1. Prevádzkové brzdy sa skúšajú tak, že pri naloženom vozidle musia brzdy absorbovať energiu ekvivalentnú energii, aká vzniká za rovnaký čas pri naloženom vozidle pohybujúcom sa stabilnou rýchlosťou 40 km/h pri klesaní 7 % na vzdialenosť 1,7 km.

6.4.2. Alternatívne sa skúška môže vykonať na rovnej vozovke, pričom prípojné vozidlo je ťahané traktorom. Počas skúšky musí byť sila pôsobiaca na ovládač nastavená tak, aby udržiavala konštantný odpor ťahaného vozidla (7 % maximálneho celkového statického zaťaženia náprav skúšaného traktora). Ak nie je k dispozícii dostatočný výkon na ťahanie prípojného vozidla, môže sa skúška vykonať pri nižšej rýchlosti, ale na väčšiu vzdialenosť, podľa tejto tabuľky:

Rýchlosť [km/h]	Vzdialenosť [metre]
40	1 700
30	1 950
20	2 500
15	3 100

6.4.3. Ako alternatíva k postupu priebežného brzdenia opísanému v bodoch 6.4.1 a 6.4.2 sa môže použiť aj skúšobný postup opakovaného brzdenia opísaný v bode 2.3.1 prílohy II.

6.4.4. Účinnosť so zahriatymi brzdami

Na konci skúšky typu I sa účinnosť prevádzkového brzdového systému so zahriatymi brzdami meria za tých istých podmienok (a najmä pri konštantnej ovládacej sile, ktorá nie je väčšia než stredná skutočne použitá sila) ako pri skúške typu 0 (teplotné podmienky môžu byť odlišné).

6.4.4.1. Účinnosť prevádzkového brzdového systému so zahriatymi brzdami nesmie byť nižšia než limity uvedené v tabuľke v bode 6.4.4.2.

6.4.4.2. Minimálna predpísaná účinnosť so zahriatymi brzdami (skúška typu I)

Prevádzkový brzdový systém	Účinnosť so zahriatymi brzdami ako % z predpísanej hodnoty	Účinnosť so zahriatymi brzdami ako % z hodnoty zaznamenanej počas skúšky typu 0
Hydrostatický brzdový systém	90	90
Kombinovaný hydrostatický brzdový systém	90	80
Kombinovaný trecí brzdový systém	80	60
Trecí brzdový systém	75	60

6.4.5. Skúška typu I sa môže vynechať za predpokladu, že sú splnené tieto dve podmienky:

6.4.5.1. najmenej 60 % celkových brzdných síl počas skúšky typu 0 prevádzkového brzdového systému (pozri bod 6.2.3) vzniká brzdením pomocou hydrostatického pohonu;

6.4.5.2. výrobca môže preukázať, že nehrozí prehriatie bŕzd počas stálej prevádzky.

6.5. Parkovací brzdový systém

6.5.1. Pokiaľ ide o parkovací brzdový systém, musia byť splnené požiadavky uvedené v bode 3.1.3 prílohy II.

6.5.2. Na kontrolu súladu s požiadavkou uvedenou v bode 2.2.1.2.4 prílohy I sa musí vykonať skúška typu 0 s naloženým vozidlom pri počiatočnej skúšobnej rýchlosti s hodnotou $v \geq 0{,}8\ v_{max}$. Stredné plne rozvinuté spomalenie pri použití ovládača parkovacieho brzdového systému a spomalenie bezprostredne pred zastavením vozidla nesmie byť nižšie ako 1,5 m/s_2. Sila, ktorou sa pôsobí na ovládač bŕzd, nesmie presiahnuť predpísané hodnoty.

V prípade ručného ovládača riadenia (vozidlá triedy I a triedy II) sa pri posudzovaní účinnosti parkovacieho brzdového systému v pohybe presunie radiaca páka do neutrálnej polohy tesne pred aktivovaním parkovacieho brzdového systému, aby sa zabránilo brzdeniu proti hydrostatickému systému. V prípade vozidiel triedy III je tento postup automatický a použije sa iba ovládač prevádzkovej brzdy.

PRÍLOHA X

Požiadavky na bezpečnostné aspekty komplexných elektronických systémov ovládania vozidla

1. **Všeobecne**

V tejto prílohe sú stanovené požiadavky na skúšanie v rámci typového schvaľovania, stratégiu chýb a overovanie z hľadiska bezpečnostných aspektov komplexných elektronických systémov ovládania vozidla, v súvislosti s brzdením poľnohospodárskych a lesných vozidiel.

2. **Požiadavky**

Všetky komplexné elektronické systémy ovládania vozidla musia spĺňať ustanovenia prílohy 18 k predpisu EHK OSN č. 13, ako je uvedené v tejto tabuľke:

Predpis EHK OSN č.	Predmet	Séria zmien	Odkaz na Úradný vestník EÚ
13	Typové schválenie vozidiel kategórií M, N a O so zreteľom na brzdy	dodatok 5 k sérii zmien 10 séria zmien 11	Ú. v. EÚ L 257, 30.9.2010, s. 1 Ú. v. EÚ L 297, 13.11.2010, s. 183

PRÍLOHA XI

Požiadavky a skúšobné postupy, ktoré sa vzťahujú na protiblokovacie brzdové systémy a vozidlá nimi vybavené

1. **Vymedzenie pojmov**

Na účely tejto prílohy:

1.1. „integrovaný odľahčovací brzdový systém“ je odľahčovací brzdový systém, ktorého ovládač je integrovaný s ovládačom prevádzkového brzdového systému tak, že odľahčovací aj prevádzkový brzdový systém sa aktivujú súčasne alebo sú vhodne fázované činnosťou kombinovaného ovládača;

1.2. „snímač“ je komponent určený na identifikáciu stavov rotácie kolesa alebo kolies, prípadne dynamických stavov vozidla a na ich ďalší prenos do ovládača;

1.3. „riadiace zariadenie“ je komponent určený na vyhodnotenie údajov odovzdaných snímačom alebo snímačmi a na prenos signálu k modulátoru;

1.4. „modulátor“ je komponent určený na zmenu brzdnej sily alebo síl podľa signálu prijatého z ovládača;

1.5. „nepriamo ovládané koleso“ je koleso, ktorého brzdná sila je modulovaná podľa údajov poskytnutých snímačom alebo snímačmi iného kolesa alebo kolies;

1.6. „úplná regulácia“ znamená, že protiblokovací brzdový systém opakovane moduluje brzdnú silu s cieľom predísť zablokovaniu priamo ovládaných kolies a vylúčeniu použitia bŕzd len s jednou moduláciou počas zastavenia;

1.7. „plná sila“ je maximálna sila stanovená v brzdných skúškach a účinnosť brzdových systémov podľa tohto nariadenia.

Na účely priamo aj nepriamo ovládaných kolies sa protiblokovacie systémy s ovládaním hornej selekcie (typu „select-high“) považujú za zariadenia, ktoré zahŕňajú priamo aj nepriamo ovládané kolesá. V systémoch s ovládaním dolnej selekcie (typu „select-low“) sa všetky snímané kolesá považujú za priamo ovládané kolesá.

2. **Všeobecne**

2.1. V tejto prílohe sa stanovuje požadovaný brzdný účinok poľnohospodárskych vozidiel vybavených protiblokovacími brzdovými systémami.

Pokiaľ nie je výslovne uvedené inak, za maximálnu konštrukčnú rýchlosť sa v celej tejto prílohe považuje rýchlosť pri pohybe vozidla smerom dopredu.

2.2. Protiblokovacie brzdové systémy známe v súčasnosti obsahujú jeden alebo viac snímačov, jedno alebo viac riadiacich zariadení a jeden alebo viac modulátorov. Každé zariadenie rôznej konštrukcie, ktoré môže byť zavedené v budúcnosti alebo pri ktorom je protiblokovacia brzdová funkcia zabudovaná do iného systému, sa považuje za protiblokovací brzdový systém v zmysle tejto prílohy, ak poskytuje účinnosť rovnú účinnosti predpísanej v tejto prílohe.

2.3. Odchýlky od predpísaných skúšobných postupov sú prípustné v prípade, že nie je možné dodržať skúšobné podmienky v dôsledku príliš nízkej maximálnej konštrukčnej rýchlosti traktora. V takom prípade sa ekvivalentnosť predpísanej účinnosti musí preukázať metódou posudzovania a výsledkami pripojenými k skúšobnému protokolu.

3. **Druhy protiblokovacích brzdových systémov**

3.1. Traktor sa považuje za vozidlo vybavené protiblokovacím brzdovým systémom, ak má nainštalovaný jeden z týchto systémov:

3.1.1. Protiblokovací brzdový systém kategórie 1:

Vozidlo vybavené protiblokovacím brzdovým systémom kategórie 1 musí spĺňať všetky príslušné požiadavky uvedené v tejto prílohe.

3.1.2. Protiblokovací brzdový systém kategórie 2:

Vozidlo vybavené protiblokovacím brzdovým systémom kategórie 2 musí spĺňať všetky príslušné požiadavky uvedené v tejto prílohe s výnimkou požiadaviek uvedených v bode 5.3.5.

3.1.3. Protiblokovací brzdový systém kategórie 3:

Vozidlo vybavené protiblokovacím brzdovým systémom kategórie 3 musí spĺňať všetky príslušné požiadavky uvedené v tejto prílohe s výnimkou požiadaviek uvedených v bode 5.3.4. a 5.3.5. Na takých vozidlách každá jednotlivá náprava (alebo viacnáprava), ktorá nemá aspoň jedno priamo ovládané koleso, musí spĺňať podmienky využitia adhézie, pokiaľ ide o pomerné brzdné spomalenie, a poradie blokovania kolies uvedené. pokiaľ ide o zaťaženie, uvedené v doplnku I k prílohe II. Tieto požiadavky sa môžu kontrolovať na povrchoch vozoviek s vysokou alebo nízkou adhéziou (maximálne okolo 0,8 a 0,3) modulovaním ovládacej sily prevádzkovej brzdy.

3.2. Ťahané vozidlo sa považuje za vozidlo vybavené protiblokovacím brzdovým systémom, ak minimálne dve kolesá umiestnené na opačných stranách vozidla sú priamo ovládané protiblokovacím brzdovým systémom a všetky ostatné kolesá sú týmto systémom ovládané buď priamo alebo nepriamo. V prípade vozidiel ťahaných pomocou oja musia byť priamo ovládané minimálne dve kolesá na jednej prednej náprave a minimálne dve kolesá na jednej zadnej náprave, pričom každá z týchto náprav musí mať najmenej jeden nezávislý modulátor a všetky ostatné kolesá sú ovládané buď priamo alebo nepriamo. Okrem toho musí ťahané vozidlo vybavené protiblokovacím systémom spĺňať jednu z týchto podmienok:

3.2.1. Protiblokovací brzdový systém kategórie A:

Ťahané vozidlo vybavené protiblokovacím brzdovým systémom kategórie A musí spĺňať všetky príslušné požiadavky tejto prílohy.

3.2.2. Protiblokovací brzdový systém kategórie B:

Ťahané vozidlo vybavené protiblokovacím brzdovým systémom kategórie B musí spĺňať všetky príslušné požiadavky v tejto prílohe s výnimkou požiadaviek uvedených v bode 6.3.2.

4. **Všeobecné požiadavky**

4.1. Poruchy v elektrickom prevode ovládania protiblokovacieho brzdového systému, ktoré majú vplyv na systém z hľadiska funkčných požiadaviek a požiadaviek na účinnosť uvedených v tejto prílohe musia byť signalizované vodičovi osobitným optickým výstražným signálom. Na tieto účely sa použije žltý výstražný signál uvedený v bode 2.2.1.29.1.2 prílohy I.

Pokiaľ nebudú dohodnuté jednotné skúšobné postupy, výrobca musí poskytnúť technickej službe analýzu potenciálnych porúch v prevode ovládania a ich účinkov. Tieto informácie musia byť predmetom diskusie a dohody medzi technickou službou a výrobcom vozidla.

4.1.1. Anomálie snímača, ktoré nemožno zistiť v statickom stave, sa musia zistiť najneskôr vtedy, keď rýchlosť vozidla presiahne hodnotu 10 km/h. S cieľom predísť chybnej indikácii poruchy v prípade, keď snímač neudáva rýchlosť, lebo sa koleso neotáča a overenie sa môže oneskoriť, sa však chyba musí zistiť najneskôr vtedy, keď rýchlosť vozidla presiahne hodnotu 15 km/h. Výstražný signál sa môže znovu rozsvietiť v stojacom vozidle za predpokladu, že zhasne skôr, než vozidlo dosiahne rýchlosť 10 km/h, alebo v prípade potreby 15 km/h, ak nedošlo k žiadnej poruche.

4.1.2. Ak je protiblokovací brzdový systém napájaný pri stojacom vozidle, elektricky ovládaný ventil alebo ventily pneumatického modulátora musia vykonať aspoň jeden cyklus.

4.2. Traktory vybavené protiblokovacím brzdovým systémom a s povolením na ťahanie vozidiel vybavených takýmto systémom musia byť vybavené samostatným optickým výstražným signálom pre protiblokovací brzdový systém ťahaného vozidla, ktorý spĺňa požiadavky uvedené v bode 4.1. Na tieto účely sa použije samostatné výstražné signály uvedené v bode 2.2.1.29.2 prílohy I, aktivované prostredníctvom pólu 5 elektrického konektora zodpovedajúceho norme ISO 7638:2003. Konektor podľa normy ISO 7638:2003 sa môže použiť podľa potreby pre 5-pólové alebo 7-pólové zariadenia.

4.2.1. Výstražný signál sa nesmie rozsvietiť, ak sa pripojí ťahané vozidlo bez protiblokovacieho brzdového systému alebo ak nie je pripojené žiadne ťahané vozidlo. Táto funkcia musí byť automatická.

4.3. V prípade poruchy opísanej v bode 4.1. sa uplatňujú tieto požiadavky:

Traktory: V prípade poruchy časti prevodu prevádzkového brzdového systému musí mať zvyškový brzdný účinok hodnotu 1,3 m/s^2. Táto požiadavka sa nepovažuje za výnimku z požiadaviek týkajúcich sa núdzového brzdenia.

Ťahané vozidlá: Zvyškový brzdný účinok musí predstavovať najmenej 30 % predpísanej účinnosti prevádzkového brzdového systému príslušného ťahaného vozidla.

4.4. Prevádzku systému nesmú negatívne ovplyvňovať magnetické ani elektrické polia. Preukáže sa to splnením technických požiadaviek stanovených na základe článku 17 ods. 2 písm. g) a článku 17 ods. 5 nariadenia (EÚ) č. 167/2013.

4.5. Na odpojenie alebo zmenu spôsobu ovládania protiblokovacieho brzdového systému sa nesmie používať ručné zariadenie, s výnimkou traktorov kategórie T alebo C. Ak je zariadenie namontované v traktoroch kategórie T alebo C, musia byť splnené tieto podmienky:

4.5.1. Optický výstražný signál musí informovať vodiča o tom, že protiblokovací brzdový systém bol odpojený alebo bol zmenený spôsob jeho ovládania. Na tento účel sa môže použiť výstražný signál poruchy protiblokovacieho brzdového systému uvedený v bode 2.2.1.29.1.2. prílohy I.

Výstražný signál musí svietiť neprerušovane alebo blikať.

4.5.2. Protiblokovací brzdový systém sa musí automaticky opätovne pripojiť/vrátiť k nastaveniu na prevádzku na vozovke, ak sa spínač zapaľovania (štartovania) nastaví znova do polohy „on“ (zapnutý) alebo rýchlosť vozidla presiahne hodnotu 30 km/h.

4.5.3. Návod na obsluhu vozidla dodaný výrobcom by mal upozorniť vodiča na následky ručného odpojenia protiblokovacieho brzdového systému alebo zmeny spôsobu jeho ovládania.

4.5.4. Zariadenie uvedené v bode 4.5. môže zároveň s traktorom odpojiť protiblokovací brzdový systém alebo zmeniť spôsob jeho ovládania aj pri ťahanom vozidle. Samostatné zariadenie pre ťahané vozidlo nie je prípustné.

4.5.5. Na zariadenia, ktoré menia spôsob ovládania protiblokovacieho brzdového systému, sa nevzťahuje bod 4.5., ak sú pri zmenenom spôsobe ovládania splnené všetky požiadavky na kategóriu protiblokovacieho brzdového systému, ktorým je vozidlo vybavené. V takom prípade však musia byť splnené ustanovenia bodov 4.5.1, 4.5.2, a 4.5.3.

4.6. V prípade vozidiel, ktoré sú vybavené protiblokovacím brzdovým systémom a integrovaným odľahčovacím brzdovým systémom, musí protiblokovací brzdový systém pôsobiť prinajmenšom na prevádzkové brzdy ovládanej nápravy odľahčovacieho brzdového systému a na samotný odľahčovací brzdový systém a musí spĺňať príslušné požiadavky tejto prílohy.

4.7. V prípade ťahaných vozidiel s pneumatickými brzdovými systémami je úplná regulácia protiblokovacieho brzdového systému zabezpečená len vtedy, ak má dostupný tlak na každom brzdovom aktivátore priamo ovládaného kolesa hodnotu o viac ako 100 kPa vyššiu, ako je hodnota maximálneho tlaku regulácie počas danej skúšky. Dostupný prívodný tlak nesmie byť vyšší ako 800 kPa.

V prípade ťahaných vozidiel s hydraulickými brzdovými systémami je úplná regulácia protiblokovacieho brzdového systému zabezpečená len vtedy, ak má dostupný tlak na každom brzdovom aktivátore priamo ovládaného kolesa hodnotu o viac ako 1 750 kPa vyššiu, ako je hodnota maximálneho tlaku regulácie počas danej skúšky. Dostupná hladina energie dodávanej do protiblokovacieho brzdového systému nesmie byť vyššia ako 14 200 kPa.

5. **Osobitné ustanovenia týkajúce sa traktorov**

5.1. Spotreba energie

Traktory vybavené protiblokovacími brzdovými systémami si musia zachovať svoju účinnosť pri dlhotrvajúcom pôsobení na ovládač prevádzkovej brzdy. Splnenie tejto požiadavky sa overí postupom uvedeným v bodoch 5.1.1, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.3, 6.1.1, 6.1.3, 6.1.4, 6.3:

5.1.1. Skúšobný postup

5.1.1.1. Počiatočná hladina energie v zariadení alebo zariadeniach na akumulovanie energie musí byť uvedená výrobcom. Táto hladina musí byť najmenej taká, aby zabezpečovala účinnosť predpísanú pre prevádzkové brzdenie s naloženým vozidlom. Zariadenie alebo zariadenia na akumulovanie energie pre pneumatické prídavné zariadenie musia byť oddelené.

5.1.1.2. S úplným zdvihom ovládača naložené vozidlo brzdí od počiatočnej rýchlosti minimálne 50 km/h (alebo v_{max}, podľa toho, ktorá hodnota je nižšia) na povrchu vozovky s koeficientom adhézie nepresahujúcim hodnotu 0,3 počas času t, pričom počas tohto času sa berie do úvahy energia spotrebovaná nepriamo ovládanými kolesami, všetky priamo ovládané kolesá musia zostať ovládané protiblokovacím brzdovým systémom.

Pokiaľ nebudú všeobecne dostupné skúšobné dráhy s uvedenými povrchmi, môžu sa podľa uváženia technickej služby použiť pneumatiky na hranici opotrebovania a povrchy s vyššími koeficientmi adhézie až do hodnoty 0,4. Musia sa zaznamenať skutočne dosiahnuté hodnoty, typ pneumatík a povrch.

5.1.1.3. Potom sa zastaví motor vozidla alebo sa preruší prívod do zariadení na akumulovanie energie.

5.1.1.4. So stojacim vozidlom sa ovládačom prevádzkového brzdenia potom vykonajú plné zdvihy štyrikrát za sebou.

5.1.1.5. Pri piatom zdvihu ovládača musí byť možné vozidlo zabrzdiť s účinnosťou minimálne takou, aká je predpísaná pre núdzové brzdenie naloženého vozidla.

5.1.1.6. Počas skúšok vozidla s povolením na ťahanie vozidla s brzdovým systémom so stlačeným vzduchom musí byť prívodné vedenie zablokované a k ovládaciemu vedeniu musí byť pripojené zariadenie na akumulovanie energie s objemom 0,5 litra (podľa bodu 1.2.2.3 časti A prílohy IV). Pri piatom zabrzdení podľa bodu 5.1.1.5 tejto prílohy nesmie byť hladina energie dodávanej do ovládacieho vedenia nižšia než polovica hladiny dosiahnutej s plným zdvihom ovládača, vychádzajúc z počiatočnej hladiny energie.

5.1.2. Doplnkové požiadavky

5.1.2.1. Koeficient adhézie povrchu vozovky sa meria s príslušným vozidlom podľa metódy uvedenej v bode 1.1 doplnku 2.

5.1.2.2. Brzdová skúška sa vykonáva s naloženým vozidlom s odpojeným motorom pri jeho voľnobehu.

5.1.2.3. Čas brzdenia t je 15 sekúnd.

5.1.2.4. Ak nie je možné dosiahnuť čas t v jedinej fáze brzdenia, môžu sa vykonať ďalšie fázy brzdenia až do maximálneho počtu štyri.

5.1.2.5. Ak sa skúška vykonáva v niekoľkých fázach, nesmie sa medzi týmito fázami skúšky dopĺňať žiadna energia. Od druhej fázy sa môže zohľadňovať spotreba energie zodpovedajúca počiatočnému brzdeniu tým, že sa odčíta jedno zabrzdenie s plným zdvihom od štyroch zabrzdení s plným zdvihom predpísaných v bodoch 5.1.1.4, 5.1.1.5, 5.1.1.6 a 5.1.2.6 pre každú z druhej, tretej a štvrtej fázy, ktoré sa použili v postupe skúšky predpísanom v bode 5.1.1, podľa potreby.

5.1.2.6. Účinnosť predpísaná v bode 5.1.1.5 sa považuje za dostatočnú, ak je na konci štvrtého zabrzdenia so stojacim vozidlom hladina energie zásobníka alebo zásobníkov rovná najmenej hladine potrebnej na dosiahnutie účinku núdzového brzdenia naloženého vozidla.

5.2. Využitie adhézie

5.2.1. Využitie adhézie protiblokovacím brzdovým systémom berie do úvahy skutočný prírastok brzdnej dráhy vzhľadom na jej teoretickú minimálnu hodnotu. Protiblokovací brzdový systém sa považuje za vyhovujúci, ak je splnená podmienka:

$$\varepsilon \geq 0{,}75$$

kde ε predstavuje využitie adhézie, ako je opísané v bode 1.2. doplnku 2.

5.2.2. Využitie adhézie (ε) sa meria na povrchoch vozoviek s koeficientom adhézie 0,3 alebo menej a s koeficientom adhézie 0,8 (suchá vozovka), s počiatočnou rýchlosťou 50 km/h alebo v_{max}, podľa toho, ktorá hodnota je nižšia. S cieľom vylúčiť účinky rozdielov teplôt medzi brzdami sa odporúča, aby sa hodnota z_{AL} (pozri doplnok 1) stanovila pred určením hodnoty k.

Pokiaľ nebudú všeobecne dostupné skúšobné dráhy s uvedenými povrchmi, môžu sa podľa uváženia technickej služby použiť pneumatiky na hranici opotrebovania a povrchy s vyššími koeficientmi adhézie až do hodnoty 0,4. Musia sa zaznamenať skutočne dosiahnuté hodnoty, typ pneumatík a povrch.

5.2.3. Postup skúšky stanovenia koeficientu adhézie (k) a vzorec na výpočet využitia adhézie (ε) sú uvedené v doplnku 2.

5.2.4. Využitie adhézie protiblokovacím brzdovým systémom sa kontroluje na úplných vozidlách vybavených protiblokovacími brzdovými systémami kategórie 1 alebo 2. V prípade vozidiel vybavených protiblokovacími brzdovými systémami kategórie 3 tejto požiadavke vyhovuje iba náprava alebo nápravy najmenej s jedným priamo ovládaným kolesom.

5.2.5. Podmienka $\varepsilon \geq 0{,}75$ sa overí s naloženým aj s nenaloženým vozidlom. Skúška s naloženým vozidlom na povrchu s vysokou adhéziou sa môže vynechať, ak sa s predpísanou silou pôsobiacou na ovládač nedosiahne úplná regulácia protiblokovacieho brzdového systému. Pri skúške s nenaloženým vozidlom sa môže sila pôsobiaca na ovládač zvýšiť až na 1 000 N, ak sa nedosiahne žiadna regulácia s hodnotou plnej sily. Ak je potrebné aktivovať protiblokovací brzdový systém, môže sa použiť sila s vyššou hodnotou, než je hodnota plnej sily. Ak sila s hodnotou 1 000 N nestačí na to, aby sa dosiahla regulácia systému, táto skúška sa môže vynechať. Vo vzduchových brzdových systémoch sa na účely tejto skúšky nesmie tlak vzduchu zvýšiť nad hodnotu tlaku, pri ktorom sa vypína regulátor.

5.3. Doplnkové kontroly

Tieto doplnkové kontroly sa vykonajú s odpojeným motorom s naloženým aj nenaloženým vozidlom:

5.3.1. Kolesá priamo ovládané protiblokovacím brzdovým systémom sa nesmú zablokovať, keď na ovládač náhle pôsobí plná sila, a to na povrchoch vozoviek uvedených v bode 5.2.2, pri počiatočnej rýchlosti 40 km/h a pri vysokej počiatočnej rýchlosti uvedenej v tejto tabuľke:

Podmienky	Maximálna skúšobná rýchlosť
Povrch s vysokou adhéziou	$0{,}8\ v_{max} \leq 80$ km/h
Povrch s nízkou adhéziou	$0{,}8\ v_{max} \leq 70$ km/h

5.3.2. Keď náprava prechádza z povrchu s vysokou adhéziou (k_H) na povrch s nízkou adhéziou (k_L), pričom $k_H \geq 0{,}5$ a $k_H/k_L \geq 2$, s pôsobením plnej sily na ovládač, priamo ovládané kolesá nesmú byť blokované.. Rýchlosť vozidla a okamih začiatku brzdenia sa určí tak, aby s úplnou reguláciou protiblokovacieho brzdového systému na povrchu s vysokou adhéziou nastal prechod z jedného povrchu na druhý pri vysokej a pri nízkej rýchlosti za podmienok stanovených v bode 5.3.1.

5.3.3. Keď vozidlo prechádza z povrchu s nízkou adhéziou (k_L) na povrch s vysokou adhéziou (k_H), pričom $k_H \geq 0{,}5$ a $k_H/k_L \geq 2$, s pôsobením plnej sily na ovládač, spomalenie vozidla musí vzrásť na príslušne vysokú hodnotu za primeraný čas a vozidlo sa nesmie odchýliť zo svojho pôvodného smeru. Rýchlosť vozidla a okamih začiatku brzdenia sa určí tak, aby s úplnou reguláciou protiblokovacieho brzdového systému na povrchu s nízkou adhéziou nastal prechod z jedného povrchu na druhý pri rýchlosti približne 50 km/h alebo $0{,}8\ v_{max}$, podľa toho, ktorá hodnota je nižšia.

5.3.4. V prípade vozidiel vybavených protiblokovacím brzdovým systémom kategórie 1 alebo 2, ak sú ich kolesá na pravej a ľavej strane vozidla umiestnené na povrchoch s rozdielnymi koeficientmi adhézie (k_H a k_L), pričom $k_H \geq 0{,}5$ a $k_H/k_L \geq 2$, priamo ovládané kolesá nesmú byť blokované pri náhlom pôsobení plnej sily na ovládač pri rýchlosti vozidla 50 km/h alebo $0{,}8\ v_{max}$, podľa toho, ktorá hodnota je nižšia.

5.3.5. Okrem toho musia naložené vozidlá vybavené protiblokovacím brzdovým systémom kategórie 1 za podmienok stanovených v bode 5.3.4 dosiahnuť pomerné brzdné spomalenie predpísané v doplnku 3.

5.3.6. Pri skúškach uvedených v bodoch 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 a 5.3.5 je však povolené krátkodobé blokovanie kolies. Okrem toho je blokovanie kolies povolené pri rýchlosti vozidla nižšej ako 15 km/h. Podobne je blokovanie nepriamo ovládaných kolies povolené pri akejkoľvek rýchlosti vozidla, ale nesmie sa pritom zhoršiť jazdná stabilita a ovládateľnosť vozidla.

5.3.7. V priebehu skúšok uvedených v bodoch 5.3.4 a 5.3.5 je povolená korekcia riadenia, pokiaľ uhlové natočenie volantu nepresahuje hodnotu 120° v prvých dvoch sekundách a celkove nepresahuje hodnotu 240°. Okrem toho musí pozdĺžna stredná rovina vozidla na začiatku týchto skúšok prechádzať rozhraním medzi povrchmi s vysokou a nízkou adhéziou a počas týchto skúšok žiadna časť (vonkajších) pneumatík nesmie prekročiť toto rozhranie.

5.3.8. Do úvahy sa berú tieto poznámky:

5.3.8.1. Hodnoty k_H a k_L sa merajú tak, ako je stanovené v doplnku 2 k tejto prílohe.

5.3.8.2. Účelom skúšok uvedených v bodoch 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3 a 5.3.4 je kontrolovať, či sa priamo ovládané kolesá neblokujú a či vozidlo zostáva stabilné. Ak je potrebné aktivovať protiblokovací brzdový systém, môže sa v týchto skúškach použiť sila s vyššou hodnotou, než je hodnota plnej sily.

5.3.8.3. Preto vzhľadom na body 5.3.1 a 5.3.2 nie je potrebné robiť úplné zastávky a vozidlo úplne zastavovať na povrchu s nízkou adhéziou.

6. **Osobitné ustanovenia týkajúce sa ťahaných vozidiel**

6.1. Spotreba energie

Ťahané vozidlá vybavené protiblokovacím brzdovým systémom musia byť konštruované tak, aby aj po určitom čase brzdenia s plným zdvihom ovládača prevádzkového brzdového systému si vozidlo zachovalo dostatok energie na svoje zastavenie v primeranej vzdialenosti.

6.1.1. Dodržanie uvedenej požiadavky sa musí overiť postupom uvedeným nižšie s nenaloženým vozidlom na priamej a vodorovnej vozovke s povrchom s primeraným koeficientom adhézie, s brzdami nastavenými na čo najmenší zdvih a so zariadením na snímanie zaťaženia bŕzd (ak je namontované), udržiavaným v priebehu skúšky v nastavení určenom pre naložené vozidlo.

Ak je koeficient adhézie skúšobnej dráhy priveľmi vysoký a bráni regulácii protiblokovacieho brzdového systému, skúška sa môže vykonať na povrchu s nižším koeficientom adhézie.

6.1.2. V prípade brzdových systémov so stlačeným vzduchom musí počiatočná hladina energie v zariadení alebo zariadeniach na akumuláciu energie zodpovedať tlaku 800 kPa v spojovacej hlavici prívodného vedenia ťahaného vozidla.

6.1.3. Pri počiatočnej rýchlosti minimálne 30 km/h sa brzdí s plným zdvihom ovládača počas času t = 15 s, pričom počas tohto času sa berie do úvahy energia spotrebovaná nepriamo ovládanými kolesami a všetky priamo ovládané kolesá ostávajú ovládané protiblokovacím brzdovým systémom. V priebehu tejto skúšky sa preruší prívod do zariadenia alebo zariadení na akumuláciu energie. Ak nie je možné dosiahnuť čas t = 15 s v jedinej fáze brzdenia, môžu sa vykonať ďalšie fázy brzdenia. Počas týchto fáz sa nesmie dopĺňať žiadna ďalšia energia do zariadenia alebo zariadení na akumuláciu energie a začínajúc druhou fázou sa berie do úvahy doplnková spotreba energie potrebná na naplnenie aktivátorov, napríklad pri ďalšom skúšobnom postupe. Tlak v zásobníku alebo v zásobníkoch na začiatku prvej fázy musí zodpovedať údajom v bode 6.1.2. Na začiatku nasledujúcej fázy alebo fáz nesmie byť tlak v zásobníku alebo v zásobníkoch po zabrzdení nižší než tlak v zásobníku alebo v zásobníkoch na konci predchádzajúcej fázy. V nasledujúcej fáze alebo fázach sa berie do úvahy len čas od okamihu, v ktorom má tlak v zásobníku alebo v zásobníkoch rovnakú hodnotu ako tlak na konci predchádzajúcej fázy.

6.1.4. Na konci brzdenia so stojacim vozidlom sa na plný zdvih štyrikrát aktivuje ovládač prevádzkového brzdenia. Pri piatej aktivácii musí byť tlak v brzdovom okruhu dostatočný na vyvolanie celkovej brzdnej sily na obvode kolies s hodnotou minimálne 22,5 % hodnoty sily zodpovedajúcej maximálnemu zaťaženiu kolies stojaceho vozidla bez toho, aby spôsobil automatickú aktiváciu ktoréhokoľvek brzdového systému, ktorý nie je ovládaný protiblokovacím brzdovým systémom.

6.2. Využitie adhézie

6.2.1. Ťahané vozidlá vybavené protiblokovacím brzdovým systémom sa považujú za vyhovujúce, ak je splnená podmienka $\varepsilon \geq 0{,}75$, kde ε predstavuje využitú adhéziu, ako je vymedzená v bode 2. doplnku 2. Splnenie tejto podmienky sa musí overiť s nenaloženým vozidlom na priamej a vodorovnej vozovke s povrchom s primeraným koeficientom adhézie.

Ak je koeficient adhézie skúšobnej dráhy priveľmi vysoký a bráni regulácii protiblokovacieho brzdového systému, skúška sa môže vykonať na povrchu s nižším koeficientom adhézie.

V prípade prípojných vozidiel vybavených zariadením na snímanie zaťaženia bŕzd sa môže zvýšiť nastavený tlak tak, aby zabezpečil plnú reguláciu.

6.2.2. S cieľom vylúčiť vplyvy rozdielnej teploty bŕzd sa odporúča stanoviť hodnotu z_{RAL} pred určením hodnoty k_R.

6.3. Doplnkové kontroly

6.3.1. Kolesá priamo ovládané protiblokovacím brzdovým systémom sa nesmú zablokovať pri rýchlostiach presahujúcich hodnotu 15 km/h, keď na ovládač traktora náhle pôsobí plná sila. To sa musí overiť za podmienok stanovených v bode 6.2 pri počiatočnej rýchlosti 40 km/h a 60 km/h.

6.3.2. Ustanovenia tohto bodu sa vzťahujú len na ťahané vozidlá vybavené protiblokovacím brzdovým systémom kategórie A. Ak sa pravé a ľavé koleso nachádza na povrchu, ktorý vyvoláva rôzne maximálne pomerné brzdné spomalenia (z_{RALH} a z_{RALL}), pričom

$$\frac{z_{RALH}}{\varepsilon_H} \geq 0{,}5 \text{ a } \frac{z_{RALH}}{z_{RALL}} \geq 2$$

priamo ovládané kolesá nesmú byť blokované pri náhlom pôsobení plnej sily na ovládač pri rýchlosti vozidla 50 km/h. Hodnota pomeru z_{RALH}/z_{RALL} sa môže zistiť postupom uvedeným v bode 2 doplnku 2 alebo výpočtom. Za tejto podmienky musí nenaložené vozidlo dosiahnuť hodnotu pomerného brzdného spomalenia predpísanú v doplnku 3.

V prípade ťahaných vozidiel vybavených zariadením na snímanie zaťaženia bŕzd sa môže zvýšiť nastavený tlak tak, aby zabezpečil plnú reguláciu.

6.3.3. Pri rýchlostiach vozidla ≥ 15 km/h je povolené krátkodobé blokovanie priamo ovládaných kolies. Pri rýchlostiach < 15 km/h sa však povoľuje akékoľvek blokovanie. Nepriamo ovládané kolesá môžu byť blokované pri každej rýchlosti. Vo všetkých prípadoch sa však nesmie zhoršiť stabilita.

Doplnok 1

Symboly

V doplnkoch 2, 3 a 4 sa používajú tieto symboly:

Symbol	Poznámky
E	rázvor
E_R	vzdialenosť medzi bodom spojenia a stredom nápravy alebo náprav s pevným ojom ťahaného vozidla (alebo vzdialenosť medzi bodom spojenia a stredom nápravy alebo náprav ťahaného vozidla s nápravou v strede)
ε	adhézia využitá vozidlom: podiel maximálneho pomerného brzdného spomalenia s protiblokovacím brzdovým systémom v činnosti (z_{AL}) a koeficientom adhézie (k)
ε_i	hodnota ε nameraná na náprave i (v prípade traktora s protiblokovacím brzdovým systémom kategórie 3)
ε_H	hodnota ε na povrchu s veľkým trením
ε_L	hodnota ε na povrchu s malým trením
F	sila (N)
F_{bR}	brzdná sila ťahaného vozidla s vypnutým protiblokovacím brzdovým systémom
F_{bRmax}	maximálna hodnota F_{bR}
F_{bRmaxi}	hodnota F_{bRmax}, ak je brzdená len náprava i ťahaného vozidla
F_{bRAL}	brzdná sila ťahaného vozidla so zapnutým protiblokovacím brzdovým systémom
F_{Cnd}	celková normálová reakcia povrchu vozovky na nebrzdené a nepoháňané nápravy jazdnej súpravy v statickom stave
F_{Cd}	celková normálová reakcia povrchu vozovky na nebrzdené a poháňané nápravy jazdnej súpravy v statickom stave
F_{dyn}	normálová reakcia povrchu vozovky so zapnutým protiblokovacím brzdovým systémom v dynamickom stave
F_{idyn}	F_{dyn} na náprave i v prípade traktorov alebo ojom ťahaných vozidiel
F_i	normálová reakcia povrchu vozovky na nápravu i v statickom stave
F_M	celková normálová statická reakcia povrchu vozovky na všetky kolesá traktora
F_{Mnd} [1]	celková normálová statická reakcia povrchu vozovky na nebrzdené a nepoháňané nápravy traktora
F_{Md}	celková normálová statická reakcia povrchu vozovky na nebrzdené a poháňané nápravy motorového vozidla
F_R	celková normálová statická reakcia povrchu vozovky na všetky kolesá ťahaného vozidla
F_{Rdyn}	celková normálová dynamická reakcia povrchu vozovky na nápravu alebo nápravy ťahaného vozidla s pevným ojom alebo ťahaného vozidla s nápravou v strede
F_{wM}	$0{,}01\ F_{Mnd} + 0{,}015\ F_{Md}$
g	gravitačné zrýchlenie (9,81 m/s^2)

Symbol	Poznámky
h	výška ťažiska uvedená výrobcom a odsúhlasená technickou službou vykonávajúcou schvaľovaciu skúšku
h_D	výška oja nad vozovkou (kĺbu, ktorým je oje pripojené k ťahanému vozidlu)
h_K	výška spojenia točnice (návesového čapu)
h_R	výška ťažiska ťahaného vozidla
k	koeficient adhézie medzi pneumatikou a vozovkou
k_f	faktor k jednej prednej nápravy
k_H	hodnota faktora k stanovená na povrchu s veľkým trením
k_i	hodnota faktora k stanovená na náprave i vo vozidle s protiblokovacím brzdovým systémom kategórie 3
k_L	hodnota faktora k stanovená na povrchu s malým trením
k_{lock}	hodnota adhézie v prípade 100 % sklzu
k_M	faktor k traktora
k_{peak}	maximálna hodnota krivky adhézie v závislosti od sklzu
k_r	faktor k jednej zadnej nápravy
k_R	faktor k ťahaného vozidla
P	hmotnosť jednotlivého vozidla (kg)
R	pomer k_{peak} ku k_{lock}
t	časový interval (s)
t_m	stredná hodnota t
t_{min}	minimálna hodnota t
z	pomerné brzdné spomalenie (m/s^2)
z_{AL}	pomerné brzdné spomalenie z vozidla so zapnutým protiblokovacím brzdovým systémom
z_C	pomerné brzdné spomalenie z jazdnej súpravy, keď je brzdené len ťahané vozidlo a protiblokovací brzdový systém je vypnutý
z_{CAL}	pomerné brzdné spomalenie z jazdnej súpravy, keď je brzdené len ťahané vozidlo a protiblokovací brzdový systém je zapnutý
z_{Cmax}	maximálna hodnota z_C
z_{Cmaxi}	maximálna hodnota z_C, keď je brzdená len náprava i ťahaného vozidla
z_m	stredné brzdné spomalenie
z_{max}	maximálna hodnota z
z_{MALS}	z_{AL} traktora na povrchu s rozdielnou adhéziou
z_R	pomerné brzdné spomalenie z ťahaného vozidla s vypnutým protiblokovacím brzdovým systémom
z_{RAL}	z_{AL} ťahaného vozidla dosiahnuté pri brzdení všetkými nápravami s nebrzdeným traktorom s odpojeným motorom

Symbol	Poznámky
z_{RALH}	z_{RAL} na povrchu s vysokým koeficientom adhézie
z_{RALL}	z_{RAL} na povrchu s nízkym koeficientom adhézie
z_{RALS}	z_{RAL} na povrchu s rozdielnou adhéziou
z_{RH}	z_R na povrchu s vysokým koeficientom adhézie
z_{RL}	z_R na povrchu s nízkym koeficientom adhézie
z_{RHmax}	maximálna hodnota z_{RH}
z_{RLmax}	maximálna hodnota z_{RL}
z_{Rmax}	maximálna hodnota z_R

([1]) F_{Mnd} a F_{Md} v prípade dvojnápravových motorových vozidiel: tieto symboly sa môžu zjednodušiť na zodpovedajúce symboly F_i.

Doplnok 2

Využitie adhézie

1. **Metóda merania pre traktory**

1.1. Určenie koeficientu adhézie (k)

1.1.1. Koeficient adhézie (k) sa určuje ako podiel maximálnych brzdných síl bez blokovania kolies a zodpovedajúceho dynamického zaťaženia brzdenej nápravy.

1.1.2. Brzdy sa v rámci skúšky aktivujú iba na jednej náprave, pri počiatočnej rýchlosti 50 km/h. Brzdné sily sa rozdelia na kolesá nápravy tak, aby sa dosiahla maximálna účinnosť. Protiblokovací brzdový systém musí byť odpojený alebo nečinný v rozsahu rýchlostí od 40 km/h do 20 km/h.

1.1.3. Na určenie maximálneho pomerného brzdného spomalenia vozidla (z_{max}) sa vykoná určitý počet skúšok, pričom každá z nich sa vykoná vždy s vyšším tlakom, než je tlak pri predchádzajúcej skúške. Počas každej skúšky sa udržiava konštantná vstupná sila a pomerné brzdné spomalenie sa stanoví vo vzťahu k času (t) potrebnému na zníženie rýchlosti zo 40 km/h na 20 km/h podľa vzorca:

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

z_{max} je maximálna hodnota z v m/s^2,

t je v sekundách.

1.1.3.1. Blokovanie kolies môže nastať pri rýchlosti nižšej než 20 km/h.

1.1.3.2. Začína sa s minimálnou nameranou hodnotou t označenou t_{min}, potom sa vyberú tri hodnoty t, ktoré sa nachádzajú medzi hodnotami t_{min} a 1,05 t_{min} a vypočíta sa ich aritmetický priemer tm. Potom sa vypočíta:

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

Ak sa preukáže, že z praktických dôvodov nie je možné určiť uvedené tri hodnoty, môže sa použiť hodnota minimálneho času t_{min}. Stále sa však uplatňujú požiadavky uvedené v bode 1.3.

1.1.4. Brzdné sily sa vypočítajú z nameraného pomerného brzdného spomalenia a valivého odporu nebrzdenej nápravy alebo náprav, ktorý je rovný hodnote 0,015 statického zaťaženia nápravy pre poháňanú nápravu, respektíve 0,010 statického zaťaženia nápravy pre nepoháňanú nápravu.

1.1.5. Dynamické zaťaženie nápravy sa vypočíta z pomerného brzdného spomalenia, statického zaťaženia nápravy, rázvoru a výšky ťažiska.

1.1.6. Hodnota k sa zaokrúhli na tri desatinné miesta.

1.1.7. Skúška sa potom opakuje s ďalšou nápravou alebo nápravami, ako je stanovené v bodoch 1.1.1 až 1.1.6 (výnimky sú uvedené v bodoch 1.4 a 1.5).

1.1.8. Napríklad v prípade dvojnápravového vozidla s pohonom zadnej nápravy a s brzdenou prednou nápravou sa koeficient adhézie (k) vypočíta podľa vzorca:

$$k_f = \frac{z_m \times P \times g - 0{,}015\, F_2}{F_1 + \frac{h}{E} z_m \times P \times g}$$

1.1.9. Jeden koeficient sa určí pre prednú nápravu k_f a jeden pre zadnú nápravu k_r.

1.2. Určenie využitej adhézie (ε)

1.2.1. Využitá adhézia (ε) je vymedzená ako podiel maximálneho pomerného brzdného spomalenia s protiblokovacím brzdovým systémom v činnosti (z_{AL}) a koeficientu adhézie (k_M), t. j.

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

1.2.2. Maximálna hodnota pomerného brzdného spomalenia (z_{AL}) sa meria s počiatočnou rýchlosťou 55 km/h alebo v_{max}, podľa toho, ktorá hodnota je nižšia, a s úplnou reguláciou protiblokovacieho brzdového systému. Táto hodnota z_{AL} vychádza z priemernej hodnoty troch skúšok, ako je uvedené v bode 1.1.3, pričom sa berie do úvahy čas potrebný na zníženie rýchlosti vozidla zo 45 km/h na 15 km/h podľa tohto vzorca:

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

1.2.3. Koeficient adhézie k_M sa určí vážením dynamického zaťaženia nápravy:

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

kde:

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

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

1.2.4. Hodnota ε sa zaokrúhli na dve desatinné miesta.

1.2.5. V prípade vozidiel vybavených protiblokovacím brzdovým systémom kategórie 1 alebo 2 sa hodnota z_{AL} týka celého vozidla s protiblokovacím brzdovým systémom v činnosti a využitá adhézia (ε) je daná rovnakým vzorcom, aký je uvedený v bode 1.2.1.

1.2.6. V prípade vozidiel vybavených protiblokovacím brzdovým systémom kategórie 3 sa hodnota z_{AL} meria na každej náprave, ktorá má aspoň jedno priamo ovládané koleso.

Príklad: pre dvojnápravové vozidlo s protiblokovacím brzdovým systémom pôsobiacim iba na zadnú nápravu (2) sa využitá adhézia (ε) vypočíta podľa vzorca:

$$\varepsilon_2 = \frac{z_{AL} \times P \times g - 0{,}010 \times F_1}{k_2 (F_2 - \frac{h}{E} z_{AL} \times P \times g)}$$

Tento výpočet sa vykoná pre každú nápravu, ktorá má aspoň jedno priamo ovládané koleso.

1.3. Ak hodnota ε presahuje hodnotu 1,00, meranie koeficientov adhézie sa opakuje. Pripúšťa sa odchýlka 10 %.

1.4. V prípade traktorov vybavených tromi nápravami sa nápravy, ktoré sú prepojené buď komponentmi zavesenia náprav, a teda reagujú na presun hmotnosti pri brzdení, alebo hnacou sústavou, nemusia zohľadniť pri určovaní hodnoty k pre dané vozidlo.

Pokiaľ nie je dohodnutý jednotný skúšobný postup, skúšanie vozidiel s viac než tromi nápravami a špeciálnych vozidiel sa musí prekonzultovať s technickou službou.

1.5. Pre traktory s rázvorom menším ako 3,80 m a s hodnotou pomeru h/E väčšou ako 0,25 sa nemusí stanoviť koeficient adhézie pre zadnú nápravu.

1.5.1. V tomto prípade sa využitá adhézia (ε) vymedzuje ako podiel maximálneho pomerného brzdného spomalenia s protiblokovacím brzdovým systémom v činnosti (z_{AL}) a koeficientu adhézie (k_f), t. j.

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

2. **Metóda merania pre ťahané vozidlá**

2.1. Všeobecne

2.1.1. Koeficient adhézie (k) sa určuje ako podiel maximálnych brzdných síl bez blokovania kolies a zodpovedajúceho dynamického zaťaženia brzdenej nápravy.

2.1.2. Brzdy sa v rámci skúšky aktivujú len na jednej náprave, pri počiatočnej rýchlosti 50 km/h. Brzdné sily sa rozdelia na kolesá nápravy tak, aby sa dosiahla maximálna účinnosť. Protiblokovací brzdový systém musí byť odpojený alebo nečinný v rozsahu rýchlostí od 40 km/h do 20 km/h.

2.1.3. Na určenie maximálneho pomerného brzdného spomalenia jazdnej súpravy (z_{Cmax}) v prípade, že brzdené je iba ťahané vozidlo, sa vykoná určitý počet skúšok, pričom každá z nich sa vykoná vždy s vyšším tlakom, než je tlak pri predchádzajúcej skúške. Počas každej skúšky sa udržiava konštantná vstupná sila a pomerné brzdné spomalenie sa stanoví vo vzťahu k času (t) potrebnému na zníženie rýchlosti zo 40 km/h na 20 km/h podľa vzorca:

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

2.1.3.1. Blokovanie kolies môže nastať pri rýchlosti nižšej než 20 km/h.

2.1.3.2. Začína sa s minimálnou nameranou hodnotou t označenou t_{min}, potom sa vyberú tri hodnoty t, ktoré sa nachádzajú medzi hodnotami t_{min} a 1,05 t_{min} a vypočíta sa ich aritmetický priemer tm.

Potom sa vypočíta:

$$z_{cmax} = \frac{0{,}566}{t_m}$$

Ak sa preukáže, že z praktických dôvodov nie je možné určiť uvedené tri hodnoty, môže sa použiť hodnota minimálneho času t_{min}.

2.1.4. Využitá adhézia (ε) sa vypočíta zo vzorca:

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

Hodnota k sa určí podľa bodu 2.2.3. v prípade ťahaných vozidiel s ojom, respektíve podľa bodu 2.3.1. v prípade ťahaných vozidiel s pevným ojom a ťahaných vozidiel s nápravou v strede.

2.1.5. Ak hodnota ε presahuje hodnotu 1,00, meranie koeficientov adhézie sa opakuje. Pripúšťa sa odchýlka 10 %.

2.1.6. Maximálne pomerné brzdné spomalenie (z_{RAL}) sa meria s úplnou reguláciou protiblokovacieho brzdového systému a s nebrzdeným traktorom, pričom sa vychádza z priemernej hodnoty z troch skúšok podľa bodu 2.1.3.

2.2. Vozidlá ťahané pomocou oja

2.2.1. Hodnota k sa meria (s protiblokovacím brzdovým systémom odpojeným alebo nečinným v rozsahu rýchlostí od 40 km/h do 20 km/h) pre prednú a zadnú nápravu.

Pre jednu prednú nápravu i:

$$F_{bRmaxi} = z_{cmaxi}(F_M + F_R) - 0{,}01\,F_{Cnd} - 0{,}015\,F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i + \frac{z_{Cmax}(F_M \times h_D + g \times P \times h_R) - F_{WM} \times h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

Pre jednu zadnú nápravu i:

$$F_{bRmaxi} = z_{cmaxi}(F_M + F_R) - 0{,}01\,F_{Cnd} - 0{,}015\,F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i - \frac{z_{Cmax}(F_M \times h_D + g \times P \times h_R) - F_{WM} \times h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

2.2.2. Hodnoty k_f a k_r sa zaokrúhlia na tri desatinné miesta.

2.2.3. Koeficient adhézie k_R sa určí proporcionálne podľa dynamických zaťažení nápravy.

$$k_R = \frac{k_f \times F_{fdyn} + k_r \times F_{rdyn}}{P \times g}$$

2.2.4. Meranie hodnoty z_{RAL} (s protiblokovacím brzdovým systémom v činnosti)

$$z_{RAL} = \frac{z_{CAL} \times (F_M + F_R) - 0{,}01\,F_{Cnd} - 0{,}015\,F_{Cd}}{F_R}$$

Hodnota z_{RAL} sa určuje na povrchu s vysokým koeficientom adhézie a pri vozidlách s protiblokovacím brzdovým systémom kategórie A aj na povrchu s nízkym koeficientom adhézie.

2.3. Ťahané vozidlá s pevným ojom a ťahané vozidlá s nápravou v strede

2.3.1. Hodnota k sa meria (s odpojeným alebo nečinným protiblokovacím brzdovým systémom pri rýchlostiach od 40 km/h do 20 km/h) s kolesami namontovanými len na jednej náprave, kolesá ďalšej nápravy alebo náprav sú odmontované.

$$F_{bRmax} = z_{Cmax}(F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRmax} \times h_k + z_c \times g \times P \times (h_R - h_k)}{E_R}$$

$$k = \frac{F_{bRmax}}{F_{rdyn}}$$

2.3.2. Hodnota z_{RAL} sa meria (s protiblokovacím brzdovým systémom v činnosti) so všetkými kolesami namontovanými na vozidle.

$$F_{bRAL} = z_{CAL} \times (F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRAL} \times h_k + z_c \times g \times P \times (h_R - h_k)}{E_R}$$

$$z_{RAL} = \frac{F_{bRAL}}{F_{Rdyn}}$$

Hodnota z_{RAL} sa určuje na povrchu s vysokým koeficientom adhézie a pri vozidlách s protiblokovacím brzdovým systémom kategórie A aj na povrchu s nízkym koeficientom adhézie.

Doplnok 3

Účinnosť na povrchoch s rozdielnou adhéziou

1. **Traktory**

1.1. Predpísané pomerné brzdné spomalenie uvedené v bode 6.3.5. tejto prílohy sa môže vypočítať z nameraných koeficientov adhézie dvoch povrchov, na ktorých sa vykonáva skúška.

Tieto dva povrchy musia spĺňať podmienky stanovené v bode 6.3.4. tejto prílohy.

1.2. Koeficienty adhézie (k_H a k_L) povrchov s vysokou a nízkou adhéziou sa určia podľa ustanovení bodu 1.1. doplnku 2.

1.3. Pre pomerné brzdné spomalenie (z_{MALS}) naložených traktorov platí:

$$z_{MALS} \geq 0{,}75\ \frac{4k_L + k_H}{5} \text{ a } z_{MALS} \geq k_L$$

2. **Ťahané vozidlá**

2.1. Pomerné brzdné spomalenie uvedené v bode 6.3.2. tejto prílohy možno vypočítať z nameraných pomerných brzdných spomalení z_{RALH} a z_{RALL} na uvedených dvoch povrchoch, na ktorých sa vykonávajú skúšky s protiblokovacím brzdovým systémom v činnosti. Tieto dva povrchy musia spĺňať podmienky stanovené v bode 6.3.2. tejto prílohy.

2.2. Pomerné brzdné spomalenie z_{RALS} musí byť:

$$z_{RALS} \geq \frac{0{,}75}{\varepsilon_H} \times \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5} \text{ a}$$

$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\varepsilon_H}$$

Ak je hodnota ε_H väčšia než 0,95, použije sa hodnota $\varepsilon_H = 0{,}95$

Doplnok 4

Metóda výberu povrchov s nízkou adhéziou

1. Technická služba musí mať k dispozícii údaje o koeficiente adhézie vybratých povrchov podľa bodu 5.1.1.2 tejto prílohy.

1.1. Tieto údaje musia obsahovať krivku koeficientu adhézie v závislosti od sklzu (od 0 % do 100 % sklzu) pre rýchlosť približne 40 km/h.

Pokiaľ sa nevytvorí jednotný skúšobný postup na stanovenie krivky adhézie pre vozidlá s maximálnou hmotnosťou presahujúcou 3,5 tony, môže sa použiť krivka zistená pre osobné automobily. V tom prípade sa pre vozidlá s maximálnou hmotnosťou presahujúcou 3,5 tony určí pomer hodnôt k_{peak} a $_{klock}$ s použitím hodnoty k_{peak}, ako je vymedzená v doplnku 2. So súhlasom technickej služby sa koeficient adhézie opísaný v tejto časti môže určiť aj inou metódou za predpokladu, že sa preukáže rovnocennosť hodnôt k_{peak} a k_{lock}.

1.1.1. Maximálna hodnota krivky sa označí symbolom k_{peak} a hodnota pri sklze 100 % symbolom k_{lock}.

1.1.2. Pomer R sa určí ako pomer hodnôt k_{peak} a k_{lock}.

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

1.1.3. Hodnota R sa zaokrúhli na jedno desatinné miesto.

1.1.4. Použitý povrch musí mať hodnotu R od 1,0 do 2,0.

Pokiaľ nebudú takéto skúšobné povrchy všeobecne dostupné, je prijateľný pomer R až do hodnoty 2,5, to sa ale musí prediskutovať s technickou službou.

2. Pred skúškami sa musí technická služba ubezpečiť, že vybratý povrch spĺňa stanovené požiadavky, a musí mať k dispozícii informácie o skúšobnej metóde na určenie hodnoty R, druhu vozidla (traktor atď.), zaťažení náprav a type pneumatík (musia sa vykonať skúšky s rôznymi zaťaženiami náprav a s rôznymi typmi pneumatík a výsledky sa musia predložiť technickej službe, ktorá rozhodne, či sú reprezentatívne pre schvaľované vozidlo).

2.1. Hodnota R sa musí uviesť v skúšobnom protokole.

Kalibrácia povrchu sa musí vykonať najmenej raz za rok s reprezentatívnym vozidlom, aby sa overila stabilita hodnoty R.

PRÍLOHA XII

Požiadavky na EBS vozidiel vybavených brzdovými systémami so stlačeným vzduchom alebo vozidiel vybavených dátovou komunikáciou cez pól 6 a 7 konektora podľa normy ISO 7638:2003 a na vozidlá vybavené takýmto EBS

1. **Vymedzenie pojmov**

Na účely tejto prílohy:

1.1. „bod – bod“ je typológia komunikačnej siete iba s dvomi jednotkami. Každá jednotka má integrovaný koncový odpor pre komunikačné vedenie;

1.2. „brzdný signál“ je logický signál oznamujúci aktiváciu brzdy.

2. **Všeobecné požiadavky**

2.1. Elektrické ovládacie vedenie musí spĺňať normu ISO 11992-1:2003 a normu ISO 11992-2:2003 vrátane zmien Amd. 1:2007 a byť typu „bod – bod“, ktorý využíva 7-pólový konektor zodpovedajúci norme ISO 7638-1:2003 alebo ISO 7638-2:2003. Dátové kontakty konektora podľa normy ISO 7638:2003 sa používajú na prenos informácií výlučne na brzdenie (vrátane ABS) a pojazdné funkcie (riadenie, pneumatiky a zavesenie kolies), ako sa uvádza v norme ISO 11992-2:2003 vrátane zmien Amd.1:2007. Brzdové funkcie majú prednosť a udržiavajú sa v normálnom a poruchovom režime. Prenos informácií týkajúcich sa pojazdových mechanizmov nesmie mať za následok meškanie brzdových funkcií. Napájanie zabezpečené konektorom podľa normy ISO 7638 sa používa výlučne na brzdenie a pojazdné funkcie a funkcie vyžadované na prenos informácií týkajúcich sa ťahaného vozidla, ktoré nie sú prenášané elektrickým ovládacím vedením. Vo všetkých prípadoch sa však uplatňujú ustanovenia bodu 5.2.1. Napájanie pre všetky ostatné funkcie využíva iné prostriedky.

2.2. Podpora správ vymedzená v rámci normy ISO 11992-2:2003 vrátane zmien Amd.1:2007 je uvedená v doplnku 1 k tejto prílohe pre traktor a prípadne ťahané vozidlo.

2.3. Funkčná kompatibilita traktorov a ťahaných vozidiel vybavených elektrickými ovládacími vedeniami sa posudzuje v čase typového schvaľovania tak, že sa skontroluje, či sú splnené príslušné ustanovenia normy ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a častí 1 a 2 jej zmien Amd. 1:2007. V doplnku 2 k tejto prílohe sa uvádza príklad skúšok, ktoré môžu byť použité na vykonanie tohto posúdenia.

2.4. Ak je traktor vybavený elektrickým ovládacím vedením a elektricky spojený s ťahaným vozidlom vybaveným elektrickým ovládacím vedením, a v traktore sa zistí priebežná porucha (> 40 ms) v elektrickom ovládacom vedení, ktorá sa signalizuje vodičovi prostredníctvom žltého výstražného signálu, ako je uvedené v bode 2.2.1.29.1.2 prílohy I, keď sú takéto vozidlá spojené cez elektrické ovládacie vedenie.

3. **Osobitné požiadavky na spojenia medzi traktormi a ťahanými vozidlami pre brzdové systémy so stlačeným vzduchom**

3.1. Elektrické ovládacie vedenie traktora poskytuje informácie, pokiaľ ide o to, či elektrické ovládacie vedenie môže spĺňať požiadavky uvedené v bode 2.2.1.29.1.2 prílohy I bez pomoci pneumatického ovládacieho vedenia. Poskytuje tiež informácie o tom, či je vybavené podľa bodu 2.1.4.1.2 prílohy I dvomi ovládacími vedeniami alebo podľa bodu 2.1.4.1.3 prílohy I len elektrickým ovládacím vedením.

3.2. Traktor vybavený podľa bodu 2.1.4.1.3 prílohy I musí rozoznať, že spojovacie zariadenie ťahaného vozidla vybaveného podľa bodu 2.1.4.1.1 prílohy I nie je kompatibilné. Keď sú takéto vozidlá elektricky spojené prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia traktora, vodič musí byť varovaný červeným optickým výstražným signálom uvedeným v bode 2.2.1.29.1.1 prílohy I, a keď je systému dodaná energia, brzdy traktora sa musia automaticky aktivovať. Táto aktivácia bŕzd musí zabezpečiť aspoň predpísanú účinnosť parkovacieho brzdenia požadovanú v bode 3.1.3.1, respektíve 3.1.3.2 prílohy II.

3.3. Ak je traktor vybavený dvomi ovládacími vedeniami podľa opisu v bode 2.1.4.1.2 prílohy I elektricky spojený s ťahaným vozidlom tiež vybaveným dvomi ovládacími vedeniami, musia byť splnené všetky tieto podmienky:

3.3.1. na spojovacej hlavici sa musia objaviť obidva signály a ťahané vozidlo musí použiť elektrický ovládací signál, pokiaľ sa nepredpokladá, že tento signál zlyhal. V tom prípade sa ťahané vozidlo automaticky prepne na pneumatické ovládacie vedenie;

3.3.2. každé vozidlo musí spĺňať príslušné ustanovenia doplnku 1 k prílohe II, pokiaľ ide o elektrické ovládacie vedenie aj pneumatické ovládacie vedenie;

3.3.3. ak elektrický ovládací signál prekročil hodnotu rovnajúcu sa 100 kPa počas viac ako 1 sekundy, ťahané vozidlo overí, či je prítomný pneumatický signál. Ak nie je prítomný žiadny pneumatický signál, vodič musí dostať upozornenie od ťahaného vozidla samostatným žltým výstražným signálom uvedeným v bode 2.1.4.1.2 prílohy I.

3.4. Podľa opisu v bode 2.1.4.1.3 prílohy I môže byť ťahané vozidlo vybavené elektrickým ovládacím vedením, ktoré spĺňa požiadavky bodu 2.2.1.17.1 prílohy I, za predpokladu, že môže byť prevádzkované len v spojení s traktorom. Vo všetkých ostatných prípadoch musí ťahané vozidlo po elektrickom pripojení automaticky aktivovať brzdy alebo zostať zabrzdené. Vodič musí byť upozornený samostatným žltým výstražným signálom uvedeným v bode 2.2.1.29.2 prílohy I.

3.5. Ak sa činnosťou parkovacieho brzdového systému traktora uvedie do činnosti aj brzdový systém ťahaného vozidla, ako je to povolené v bode 2.1.2.3. prílohy I, musia byť splnené tieto doplnkové požiadavky:

3.5.1. Ak je traktor vybavený podľa bodu 2.1.4.1.1 prílohy I, aktivácia parkovacieho brzdového systému traktora musí aktivovať brzdový systém ťahaného vozidla prostredníctvom pneumatického ovládacieho vedenia.

3.5.2. Ak je traktor vybavený podľa bodu 2.1.4.1.2 prílohy I, aktivácia parkovacieho brzdového systému traktora musí aktivovať brzdový systém ťahaného vozidla, ako je stanovené v bode 3.5.1. Okrem toho aktivácia parkovacieho brzdového systému môže tiež aktivovať brzdový systém ťahaného vozidla prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia.

3.5.3. Ak je traktor vybavený podľa bodu 2.1.4.1.3 prílohy I alebo ak spĺňa požiadavky uvedené v bode 2.2.1.17.1 prílohy I bez pomoci pneumatického ovládacieho vedenia, ako je uvedené v bode 2.1.4.1.2 prílohy I, aktivácia parkovacieho brzdového systému traktora musí aktivovať brzdový systém ťahaného vozidla prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia. Ak je elektrická energia pre brzdové zariadenie traktora vypnutá, brzdenie ťahaného vozidla sa vykoná vyprázdnením prívodného vedenia (okrem toho pneumatické ovládacie vedenie môže zostať pod tlakom). Prívodné vedenie môže zostať vyprázdnené len dovtedy, kým sa neobnoví elektrická energia pre brzdové zariadenie traktora a súčasne sa neobnoví brzdenie ťahaného vozidla prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia.

4. **Osobitné doplnkové požiadavky na prevádzkové brzdové systémy s elektrickým ovládacím prevodom**

4.1. Traktory

4.1.1. S uvoľneným parkovacím brzdovým systémom musí byť prevádzkový brzdový systém schopný generovať celkovú statickú brzdnú silu minimálne rovnú sile, ktorá sa vyžaduje pri skúške typu 0, dokonca aj v prípade, keď je vypnutý spínač zapaľovania/štartovania a/alebo bol vytiahnutý kľúč zo zapaľovania. V prípade traktorov s povolením na ťahanie vozidiel kategórie R3b alebo R4b musia takéto vozidlá poskytovať úplný ovládací signál pre prevádzkový brzdový systém ťahaného vozidla. Malo by sa zaistiť, že je k dispozícii dostatočné množstvo energie pri prevode energie prevádzkového brzdového systému.

4.1.2. V prípade jedinej prechodnej poruchy (< 40 ms) v rámci elektrického ovládacieho prevodu s výnimkou dodávky energie (napríklad neprevedený signál alebo dátová chyba) nesmie byť rozpoznateľný vplyv na účinnosť prevádzkového brzdenia.

4.1.3. Porucha v rámci elektrického ovládacieho prevodu s výnimkou jeho zásoby energie, ktorá ovplyvňuje funkciu a účinnosť systémov uvedených v tomto nariadení, musí byť vodičovi signalizovaná červeným alebo žltým výstražným signálom uvedeným v bode 2.2.1.29.1.1, respektíve 2.2.1.29.1.2 prílohy I. Ak nemôže byť naďalej dosahovaná predpísaná účinnosť prevádzkového brzdenia (výstražný signál), poruchy vyplývajúce zo straty elektrickej spojitosti (napríklad pretrhnutie, rozpojenie) musia byť signalizované vodičovi hneď, ako k nim dôjde, a predpísaný zvyškový brzdný účinok sa musí dosiahnuť činnosťou ovládača prevádzkového brzdenia v súlade s bodom 3.1.4 prílohy II.

Výrobca musí poskytnúť technickej službe výsledky analýzy potenciálnych porúch riadiaceho prevodu a ich vplyvov. Tieto informácie sa prediskutujú a dohodnú medzi technickou službou a výrobcom vozidla.

Tieto požiadavky sa nepovažujú za odchýlku od požiadaviek týkajúcich sa núdzového brzdenia.

4.1.4. Traktor elektricky pripojený k ťahanému vozidlu cez elektrické ovládacie vedenie musí poskytnúť jasnú výstrahu vodičovi vždy, keď ťahané vozidlo vysiela poruchovú informáciu, že zásoba energie v ktorejkoľvek časti prevádzkového brzdového systému ťahaného vozidla klesla pod výstražnú úroveň uvedenú v bode 5.2.4. Podobná výstraha musí byť poskytnutá aj v prípade, ak pretrvávajúca porucha (> 40 ms) v rámci elektrického ovládacieho prevodu ťahaného vozidla s výnimkou zásoby energie bráni dosiahnutiu predpísanej účinnosti prevádzkového brzdenia ťahaného vozidla, ako je uvedené v bode 4.2.3. Na tieto účely sa použije výstražný signál uvedený v bode 2.2.1.29.2.1 prílohy I.

4.1.5. V prípade poruchy zdroja energie elektrického ovládacieho prevodu, začínajúc od menovitej hodnoty hladiny energie, musí byť garantovaný plný ovládací rozsah prevádzkového brzdového systému po dvadsiatich za sebou nasledujúcich plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdenia. Počas skúšky musí byť ovládač brzdenia úplne stlačený na 20 sekúnd a uvoľnený na 5 sekúnd pri každej aktivácii. Malo by sa zaistiť, že je počas uvedenej skúšky k dispozícii dostatočné množstvo energie pri prevode energie na zabezpečenie úplnej aktivácie prevádzkového brzdového systému. Táto požiadavka sa nepovažuje za odchýlku od požiadaviek prílohy IV.

4.1.6. Ak napätie batérie klesne pod hodnotu udanú výrobcom, pri ktorej nemôže byť ďalej garantované dosiahnutie predpísanej účinnosti prevádzkového brzdenia a/alebo ktorá bráni aspoň dvom nezávislým okruhom prevádzkového brzdenia dosiahnuť predpísaný núdzový alebo zvyškový brzdný účinok, aktivuje sa výstražný signál uvedený v bode 2.2.1.29.1.1 prílohy I. Po aktivácii výstražného signálu musí byť možné použiť ovládač prevádzkového brzdenia a dosiahnuť aspoň účinnosť predpísanú pre zvyškové a núdzové brzdenie v prípade traktora s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 60 km/h, alebo účinnosť predpísanú pre núdzové brzdenie v prípade traktora s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou nepresahujúcou 60 km/h. Malo by sa zaistiť, že je k dispozícii dostatočné množstvo energie pri prevode energie prevádzkového brzdového systému. Táto požiadavka sa nepovažuje za odchýlku od požiadavky týkajúcej sa núdzového brzdenia.

4.1.7. Ak je prídavné zariadenie napájané energiou z rovnakej zásoby ako elektrický ovládací prevod, musí sa zabezpečiť, aby s motorom v chode s otáčkami nepresahujúcimi 80 % maximálnych otáčok, bola dodávka energie dostatočná na to, aby boli splnené predpísané hodnoty spomalenia, buď dodávkou energie, ktorá môže zabrániť spotrebovaniu tejto zásoby, keď je prídavné zariadenie v činnosti, alebo automatickým vypnutím vopred vybratých častí prídavného zariadenia pri vyššom napätí, ako je kritická úroveň uvedená v bode 4.1.6, tak aby sa predišlo ďalšiemu míňaniu tejto zásoby. Zhoda s touto požiadavkou môže byť preukázaná výpočtom alebo praktickou skúškou V prípade vozidiel s povolením na ťahanie vozidiel kategórie R3b alebo R4b sa musí brať do úvahy spotreba energie ťahaného vozidla zodpovedajúca zaťaženiu 400 W. Tento bod sa nevzťahuje na vozidlá, v prípade ktorých sa predpísané hodnoty spomalenia môžu dosiahnuť bez použitia elektrickej energie.

4.1.8. Ak sa prídavnému zariadeniu dodáva energia z elektrického ovládacieho prevodu, musia byť splnené tieto požiadavky:

4.1.8.1. V prípade poruchy v zdroji energie, kým je vozidlo v pohybe, energia v zásobníku musí byť dostatočná na aktiváciu bŕzd pri použití ovládača.

4.1.8.2. V prípade poruchy v zdroji energie, kým je vozidlo v pokoji a je použitý parkovací brzdový systém, energia v zásobníku musí byť dostatočná na aktiváciu svietidiel, a to aj pri použití bŕzd.

4.1.9. V prípade poruchy v elektrickom ovládacom prevode prevádzkového brzdového systému traktora vybaveného elektrickým ovládacím vedením v súlade s bodom 2.1.4.1.2 alebo 2.1.4.1.3 prílohy I musí byť naďalej zabezpečená úplná schopnosť aktivácie bŕzd ťahaného vozidla.

4.1.10. V prípade poruchy v elektrickom ovládacom prevode ťahaného vozidla elektricky spojeného len cez elektrické ovládacie vedenie podľa bodu 2.1.4.1.3 prílohy I musí byť brzdenie ťahaného vozidla zabezpečené podľa bodu 2.2.1.17.3.1 prílohy I. To je prípad, keď ťahané vozidlo vyšle signál „požiadavka na brzdenie prívodného vedenia“ cez dátovú komunikačnú časť elektrického ovládacieho vedenia, alebo v prípade stálej absencie takejto dátovej komunikácie. Tento bod sa nevzťahuje na traktory, ktoré nemôžu jazdiť s ťahanými vozidlami spojenými len cez elektrické ovládacie vedenie, ako je opísané v bode 3.4.

4.2. Prípojné vozidlá

4.2.1. V prípade jedinej prechodnej poruchy (< 40 ms) v rámci elektrického ovládacieho prevodu s výnimkou dodávky energie (napríklad neprevedený signál alebo dátová chyba) nesmie byť rozpoznateľný vplyv na účinnosť prevádzkového brzdenia.

4.2.2. V prípade poruchy v elektrickom ovládacom prevode (napríklad pretrhnutie, rozpojenie) musí byť zachovaná účinnosť bŕzd zodpovedajúca minimálne 30 % predpísanej účinnosti bŕzd pre prevádzkový brzdový systém príslušného ťahaného vozidla.

Pokiaľ nebudú dohodnuté jednotné skúšobné postupy, výrobca musí poskytnúť technickej službe analýzu potenciálnych porúch v prevode ovládania a ich účinkov. Tieto informácie sa prediskutujú a dohodnú medzi technickou službou a výrobcom vozidla.

V prípade ťahaných vozidiel spojených len elektricky prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia podľa bodu 2.1.4.1.3 prílohy I a spĺňajúcich požiadavky bodu 2.2.1.17.3.2 prílohy I s účinnosťou predpísanou v bode 3.2.3 prílohy II je postačujúce uplatňovať ustanovenia bodu 4.1.10, keď brzdný účinok zodpovedajúci minimálne 30 % predpísanej účinnosti pre prevádzkový brzdový systém ťahaného vozidla nemôže byť naďalej zabezpečený ani vyslaním signálu „požiadavka na brzdenie prívodného vedenia“ cez dátovú komunikačnú časť elektrického ovládacieho vedenia, ani stálou absenciou takejto dátovej komunikácie.

4.2.3. Porucha v rámci elektrického ovládacieho prevodu ťahaného vozidla, ktorá ovplyvňuje funkciu a účinnosť systémov, na ktoré sa vzťahuje toto nariadenie, a poruchy dodávky energie z konektora podľa normy ISO 7638:2003, musia byť signalizované vodičovi samostatným výstražným signálom uvedeným v bode 2.2.1.29.2 prílohy I cez pól 5 elektrického konektora zodpovedajúceho norme ISO 7638:2003. Okrem toho ťahané vozidlá vybavené elektrickým ovládacím vedením, ktoré sú elektricky pripojené k traktoru s elektrickým ovládacím vedením, musia poskytnúť informáciu o poruche na aktiváciu výstražného signálu uvedeného v bode 2.2.1.29.2.1. prílohy I cez dátovú komunikačnú časť elektrického ovládacieho vedenia v prípade, že naďalej nemôže byť zabezpečená predpísaná účinnosť prevádzkového brzdenia ťahaného vozidla.

V prípade akejkoľvek poruchy dodávky energie z konektora podľa normy ISO 7638:2003 postačuje signalizácia vodičovi žltým výstražným signálom cez pól 5 elektrického konektora zodpovedajúceho norme ISO 7638:2003 pod podmienkou, že je stále k dispozícii plná brzdná sila.

5. **Doplnkové požiadavky**

5.1. Traktory

5.1.1. Generovanie brzdového signálu na zapnutie brzdových svietidiel

5.1.1.1. Aktiváciou prevádzkového brzdového systému vodičom sa generuje signál, ktorý sa použije na zapnutie brzdových svietidiel.

5.1.1.2. Požiadavky na vozidlá, ktoré používajú elektronickú signalizáciu na ovládanie počiatočného použitia prevádzkového brzdového systému a sú vybavené odľahčovacím brzdovým systémom:

Spomalenie odľahčovacím brzdovým systémom	
≤ 1,3 m/sek²	> 1,3 m/sek²
môže generovať signál	musí generovať signál

5.1.1.3. V prípade vozidiel vybavených brzdovým systémom so špecifikáciou odlišnou od špecifikácie vymedzenej v bode 5.1.1.2 môže činnosť odľahčovacieho brzdového systému generovať signál bez ohľadu na vyprodukované spomalenie.

5.1.1.4. Signál sa nevygeneruje, keď je spomalenie spôsobené prirodzeným brzdným účinkom samotného motora.

5.1.1.5. Aktivácia prevádzkového brzdového systému „automaticky ovládaným brzdením“ vygeneruje uvedený signál. Keď je však generované spomalenie menšie ako 0,7 m/s², signál sa môže vypnúť.

V čase typového schvaľovania splnenie tejto požiadavky potvrdzuje výrobca vozidla.

5.1.1.6. Aktivácia časti prevádzkového brzdového systému selektívnym brzdením nesmie vygenerovať uvedený signál.

Počas selektívneho brzdenia sa funkcia môže zmeniť na automaticky ovládané brzdenie.

5.1.1.7. V prípade vozidiel vybavených elektrickým ovládacím vedením traktor vygeneruje signál, keď je cez elektrické ovládacie vedenie z ťahaného vozidla prijatá správa „rozsvietiť brzdové svietidlá“.

5.2. Ťahané vozidlá

5.2.1. Vždy, keď sa napájanie realizuje prostredníctvom konektora podľa normy ISO 7638:2003 pre funkcie vymedzené v bode 2.1, musí mať brzdový systém prioritu a musí byť chránený proti externému preťaženiu brzdového systému. Táto ochrana musí byť funkciou brzdového systému.

5.2.2. V prípade poruchy v jednom z ovládacích vedení spájajúcich dve vozidlá vybavené podľa bodu 2.1.4.1.2 prílohy I ťahané vozidlo musí používať ovládacie vedenie, na ktoré nemá porucha vplyv, na automatické zabezpečenie brzdného účinku predpísaného pre ťahané vozidlo v bode 3.2.1 prílohy II.

5.2.3. Ak prívod napätia pre ťahané vozidlo klesne pod hodnotu udávanú výrobcom, pri ktorej nemôže byť naďalej garantovaná predpísaná účinnosť prevádzkového brzdenia, musí byť aktivované samostatné žltý výstražný signál uvedený v bode 2.2.1.29.2 prílohy I cez pól 5 konektora podľa normy ISO 7638:2003. Okrem toho ťahané vozidlá vybavené elektrickým ovládacím vedením, ak sú elektricky pripojené k traktoru s elektrickým ovládacím vedením, musia poskytnúť informáciu o poruche na aktiváciu výstražného signálu uvedeného v bode 5.2.1.29.2.1 prílohy I cez dátovú komunikačnú časť elektrického ovládacieho vedenia.

5.2.4. Ak zásoba energie v ktorejkoľvek časti prevádzkového brzdového systému ťahaného vozidla s elektrickým ovládacím vedením a elektricky pripojeného k traktoru s elektrickým ovládacím vedením klesne pod hodnotu stanovenú v súlade s bodom 5.2.4.1, vodičovi traktora musí byť poskytnutý výstražný signál. Výstražný signál musí byť poskytnutý aktiváciou červeného signálu uvedeného v bode 2.2.1.29.2.1 prílohy I a ťahané vozidlo musí poskytnúť informáciu o poruche cez dátovú komunikačnú časť elektrického ovládacieho vedenia. Samostatný žltý výstražný signál uvedený v bode 2.2.1.29.2 prílohy I musí byť tiež aktivované cez pól 5 elektrického konektora zodpovedajúceho norme ISO 7638:2003 s cieľom signalizovať vodičovi nízky stav energie v ťahanom vozidle.

5.2.4.1. Nízka hodnota energie uvedená v bode 5.2.4 musí byť taká, pri ktorej bez dobíjania zásobníka energie a bez ohľadu na stav zaťaženia ťahaného vozidla, nie je možné použiť ovládač prevádzkového brzdového systému piatykrát po štyroch plných zdvihoch a dosiahnuť aspoň 50 % predpísanej účinnosti prevádzkového brzdového systému príslušného ťahaného vozidla.

5.2.5. Aktivácia prevádzkového brzdového systému

5.2.5.1. V prípade ťahaných vozidiel vybavených elektrickým ovládacím vedením správu „rozsvietiť brzdové svietidlá“ vyšle ťahané vozidlo cez elektrické ovládacie vedenie, keď sa brzdový systém ťahaného vozidla aktivuje počas „automaticky ovládaného brzdenia“ vyvolaného ťahaným vozidlom. Keď je však generované spomalenie menšie ako 0,7 m/s^2, signál sa môže vypnúť.

V čase typového schvaľovania splnenie tejto požiadavky potvrdzuje výrobca vozidla.

5.2.5.2. V prípade ťahaných vozidiel vybavených elektrickým ovládacím vedením správu „rozsvietiť brzdové svietidlá“ nevyšle prípojné vozidlo cez elektrické ovládacie vedenie počas selektívneho brzdenia vyvolaného ťahaným vozidlom.

Počas selektívneho brzdenia sa funkcia môže zmeniť na automaticky ovládané brzdenie.

6. **Potlačenie automatického brzdenia**

V prípade ťahaných vozidiel vybavených elektrickým ovládacím vedením a elektricky pripojených k traktoru s elektrickým kontrolným vedením automatický brzdný účinok uvedený v bode 2.2.1.17.2.2 prílohy I môže byť potlačený, pokiaľ je tlak v zásobníkoch stlačeného vzduchu ťahaného vozidla dostatočný na zabezpečenie účinnosti bŕzd uvedenej v bode 3.2.3 prílohy II.

Doplnok 1

Kompatibilita medzi traktormi a ťahanými vozidlami týkajúca sa dátovej komunikácie podľa normy ISO 11992

1. Všeobecne

1.1. Požiadavky tohto doplnku sa vzťahujú iba na traktory a ťahané vozidlá vybavené elektrickým ovládacím vedením.

1.2. Konektor podľa normy ISO 7638:2003 zabezpečuje napájanie brzdového systému alebo protiblokovacieho brzdového systému ťahaného vozidla. V prípade vozidiel vybavených elektrickým ovládacím vedením tento konektor zabezpečuje aj dátové komunikačné rozhranie prostredníctvom pólov 6 a 7, ako je uvedené v bode 2.1 tejto prílohy.

1.3. V tomto doplnku sú stanovené požiadavky na traktor a ťahané vozidlo týkajúce sa podpory správ vymedzenej v rámci normy ISO 11992-2:2003 vrátane zmien Amd.1:2007.

2. Parametre vymedzené v rámci normy ISO 11992-2:2003 vrátane zmien Amd.1:2007, ktoré sa prenášajú elektrickým ovládacím vedením, sú podporované takto:

2.1. V tomto nariadení sa uvádzajú tieto funkcie a súvisiace správy, ktoré podľa potreby podporuje traktor alebo ťahané vozidlo:

2.1.1. Správy prenášané z traktora na ťahané vozidlo:

Funkcia/Parameter	ISO 11992-2:2003 Odkaz	Odkaz v tomto nariadení
Hodnota požiadavky na prevádzkovú/núdzovú brzdu	EBS11 Byte 3 – 4	Doplnok 1 k prílohe II, bod 3.1.3.2.
Hodnota požiadavky na brzdu z dvoch elektrických obvodov	EBS12 Byte 3 bity 1 – 2	Príloha XII, bod 3.1.
Pneumatické ovládacie vedenie	EBS12 Byte 3 bity 5 – 6	Príloha XII, bod 3.1.

2.1.2. Správy prenášané z ťahaného vozidla na traktor:

Funkcia/Parameter	ISO 11992-2:2003 Odkaz	Odkaz v tomto nariadení
Dodávka elektrickej energie vozidlu dostatočná/nedostatočná	EBS22 Byte 2 Bit 1 – 2	Príloha XII, bod 5.2.3.
Požiadavka na výstražný signál	EBS22 Byte 2 Bit 3 – 4	Príloha XII, body 4.2.3, 5.2.4 a 5.2.3.
Požiadavka na brzdenie prívodného vedenia	EBS22 Byte 4 Bit 3 – 4	Príloha XII, bod 4.2.2.
Požiadavka na brzdové svietidlá	EBS22 Byte 4 Bit 5 – 6	Príloha XII, bod 5.2.5.1.
Dodávka pneumatickej energie vozidlu dostatočná/nedostatočná	EBS23 Byte 1 Bit 7 – 8	Príloha XII, bod 5.2.4.

2.2. Keď ťahané vozidlo prenesie túto správu, traktor vyšle vodičovi výstrahu:

Funkcia/Parameter	ISO 11992-2:2003 Odkaz	Požadovaná výstraha vodičovi
Požiadavka na výstražný signál	EBS22 Byte 2 Bit 3 – 4	bod 2.2.1.29.2.1. prílohy I

2.3. Traktor alebo ťahané vozidlo podporujú tieto správy vymedzené v rámci normy ISO 11992-2:2003 vrátane zmien Amd.1:2007:

2.3.1. Správy prenášané z traktora na ťahané vozidlo:

Žiadne správy nie sú v súčasnosti vymedzené.

2.3.2. Správy prenášané z ťahaného vozidla na traktor:

Funkcia/Parameter	ISO 11992-2:2003 Odkaz
Prevádzková brzda vozidla aktívna/pasívna	EBS22 Byte 1, bity 5 – 6
Brzdenie prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia podporované	EBS22 Byte 4, bity 7 – 8
Index geometrických údajov	EBS24 Byte 1
Obsah indexu geometrických údajov	EBS24 Byte 2

2.4. Traktor alebo ťahané vozidlo podľa potreby podporujú tieto správy, ak je vozidlo vybavené funkciou súvisiacou s daným parametrom:

2.4.1. Správy prenášané z traktora na ťahané vozidlo:

Funkcia/Parameter	ISO 11992-2:2003 Odkaz
Typ vozidla	EBS11 Byte 2, Bit 3 – 4
VDC (dynamická kontrola vozidla) aktívna/pasívna	EBS11 Byte 2, Bit 5 – 6
Hodnota požiadavky na brzdu pre prednú alebo ľavú stranu vozidla	EBS11 Byte 7
Hodnota požiadavky na brzdu pre zadnú alebo pravú stranu vozidla	EBS11 Byte 8
Systém ROP (ochrana pred prevrátením) aktivovaný/deaktivovaný	EBS12 Byte 1, Bit 3 – 4
Systém YC (kontrola zmeny smeru) aktivovaný/deaktivovaný	EBS12 Byte 1, Bit 5 – 6
Aktivovať/deaktivovať systém ROP (ochrana pred prevrátením) ťahaného vozidla	EBS12 Byte 2, bity 1 – 2
Aktivovať/deaktivovať systém YC (kontrola zmeny smeru) ťahaného vozidla	EBS12 Byte 2, Bit 3 – 4
Žiadosť o pomoc trakcii	RGE11 Byte 1, Bit 7 – 8

Funkcia/Parameter	ISO 11992-2:2003 Odkaz
Zdvih nápravy 1 – požiadavka na polohu	RGE11 Byte 2, Bit 1 – 2
Zdvih nápravy 2 – požiadavka na polohu	RGE11 Byte 2, Bit 3 – 4
Požiadavka na zablokovanie riadenej nápravy	RGE11 Byte 2, Bit 5 – 6
Sekundy	TD11 Byte 1
Minúty	TD11 Byte 2
Hodiny	TD11 Byte 3
Mesiac	TD11 Byte 4
Deň	TD11 Byte 5
Rok	TD11 Byte 6
Miestny posun v minútach	TD11 Byte 7
Miestny posun v hodinách	TD11 Byte 8

2.4.2. Správy prenášané z ťahaného vozidla na traktor:

Funkcia/Parameter	ISO 11992-2:2003 Odkaz
Podpora rozdelenia brzdnej sily na strany alebo nápravy	EBS21 Byte 2, Bit 3 – 4
Rýchlosť otáčania kolies vozidla	EBS21 Byte 3 – 4
Priečne zrýchlenie	EBS21 Byte 8
ABS vozidla aktívne/pasívne	EBS22 Byte 1, bity 1 – 2
Požiadavka na žltý výstražný signál	EBS22 Byte 2, bity 5 – 6
Typ vozidla	EBS22 Byte 3, bity 5 – 6
Pomoc v prístupe k nakladacej rampe	EBS22 Byte 4, bity 1 – 2
Súčet zaťaženia náprav	EBS22 Byte 5 – 6
Tlak v pneumatike dostatočný/nedostatočný	EBS23 Byte 1, Bit 1 – 2
Brzdové obloženie dostatočné/nedostatočné	EBS23 Byte 1, Bit 3 – 4
Stav teploty bŕzd	EBS23 Byte 1, Bit 5 – 6
Identifikácia pneumatiky/kolesa (tlak)	EBS23 Byte 2
Identifikácia pneumatiky/kolesa (obloženie)	EBS23 Byte 3
Identifikácia pneumatiky/kolesa (teplota)	EBS23 Byte 4

Funkcia/Parameter	ISO 11992-2:2003 Odkaz
Tlak v pneumatike (skutočný tlak v pneumatike)	EBS23 Byte 5
Brzdové obloženie	EBS23 Byte 6
Teplota bŕzd	EBS23 Byte 7
Tlak v brzdovom valci – prvá náprava, ľavé koleso	EBS25 Byte 1
Tlak v brzdovom valci – prvá náprava, pravé koleso	EBS25 Byte 2
Tlak v brzdovom valci – druhá náprava, ľavé koleso	EBS25 Byte 3
Tlak v brzdovom valci – druhá náprava, pravé koleso	EBS25 Byte 4
Tlak v brzdovom valci – tretia náprava, ľavé koleso	EBS25 Byte 5
Tlak v brzdovom valci – tretia náprava, pravé koleso	EBS25 Byte 6
Systém ROP (ochrana pred prevrátením) aktivovaný/deaktivovaný	EBS25 Byte 7, Bit 1 – 2
Systém YC (kontrola zmeny smeru) aktivovaný/deaktivovaný	EBS25 Byte 7, Bit 3 – 4
Pomoc trakcii	RGE21 Byte 1, Bit 5 – 6
Zdvih nápravy 1 – poloha	RGE21 Byte 2, Bit 1 – 2
Zdvih nápravy 2 – poloha	RGE21 Byte 2, Bit 3 – 4
Zablokovanie riadenej nápravy	RGE21 Byte 2, Bit 5 – 6
Identifikácia pneumatiky kolesa	RGE23 Byte 1
Teplota pneumatiky	RGE23 Byte 2 – 3
Zistenie úniku vzduchu (pneumatika)	RGE23 Byte 4 – 5
Zistenie prahovej hodnoty tlaku pneumatiky	RGE23 Byte 6, Bit 1 – 3

2.5. Podpora všetkých ostatných správ vymedzených v rámci normy ISO 11992-2:2003 vrátane zmien Amd.1:2007 je pre traktor a ťahané vozidlo voliteľná.

Doplnok 2

Skúšobný postup na posúdenie funkčnej kompatibility vozidiel vybavených elektrickými ovládacími vedeniami

1. **Všeobecne**

1.1. V tomto doplnku je stanovený postup, ktorý technická služba môže použiť na kontrolu traktorov a ťahaných vozidiel vybavených elektrickými ovládacími vedeniami z hľadiska plnenia požiadaviek na funkčnosť a účinnosť, uvedených v bode 2.2. prílohy XII.

1.2. Odkazy na normu ISO 7638 v tomto doplnku sa vzťahujú na normu ISO 7638-1:2003 pre aplikácie 24V a na normu ISO 7638-2:2003 pre aplikácie 12V.

2. **Traktory**

2.1. Simulátor ťahaného vozidla podľa normy ISO 11992

Simulátor musí:

2.1.1. mať konektor (7-pólový) v súlade s normou ISO 7638:2003 na spojenie so skúšaným vozidlom. Póly 6 a 7 konektora sa používajú na vysielanie a prijímanie správ v súlade s normou ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmien Amd.1:2007;

2.1.2. byť schopný prijímať všetky správy vysielané motorovým vozidlom, ktoré sa má typovo schváliť, a byť schopný vysielať všetky správy ťahaného vozidla vymedzené v norme ISO 11992-2:2003 a jej zmenách Amd.1:2007;

2.1.3. poskytovať priame alebo nepriame čítanie správ s parametrami v dátovom poli zobrazovanými v správnom časovom poradí; a

2.1.4. obsahovať zariadenie na meranie času odozvy spojovacej hlavice v súlade s bodom 2.6. prílohy III.

2.2. Kontrolný postup

2.2.1. Potvrdí sa, že informačný dokument výrobcu/dodávateľa preukazuje zhodu s ustanoveniami normy ISO 11992 z hľadiska fyzikálnej vrstvy, vrstvy dátového spojenia a aplikačnej vrstvy.

2.2.2. So simulátorom spojeným s motorovým vozidlom cez rozhranie podľa normy ISO 7638 a počas prenosu všetkých správ ťahaného vozidla relevantných rozhraniu sa skontrolujú tieto parametre:

2.2.2.1. Signalizácia ovládacieho vedenia:

2.2.2.1.1. Parametre vymedzené v EBS 12 byte 3 normy ISO 11992-2:2003 a jej zmien Amd.1:2007 sa kontrolujú z hľadiska špecifikácie vozidla takto:

Signalizácia ovládacieho vedenia	EBS 12 Byte 3	
	Bity 1 – 2	Bity 5 – 6
Požiadavka na prevádzkové brzdenie generovaná z jedného elektrického obvodu	00_b	
Požiadavka na prevádzkové brzdenie generovaná z dvoch elektrických obvodov	01_b	
Vozidlo nie je vybavené pneumatickým ovládacím vedením ([1])		00_b
Vozidlo je vybavené pneumatickým ovládacím vedením		01_b

([1]) Táto špecifikácia vozidla je podľa bodu 2.1.4.1.3 prílohy I zakázaná.

2.2.2.2. Požiadavka na prevádzkovú/núdzovú brzdu:

2.2.2.2.1. Parametre vymedzené v EBS 11 normy ISO 11992-2:2003 a jej zmien Amd.1:2007 sa kontrolujú takto:

Skúšobná podmienka	Byte	Signálna hodnota elektrického ovládacieho vedenia
Uvoľnený pedál prevádzkovej brzdy a ovládania núdzovej brzdy	3 – 4	0
Úplne stlačený pedál prevádzkovej brzdy	3 – 4	33280_d až 43520_d (650 až 850 kPa)
Úplne stlačená núdzová brzda ([1])	3 – 4	33280_d až 43520_d (650 až 850 kPa)

([1]) Nepovinná na traktoroch s elektrickým a pneumatickým ovládacím vedením, ak pneumatické ovládacie vedenie spĺňa príslušné požiadavky na núdzové brzdenie.

2.2.2.3. Výstraha o poruche:

2.2.2.3.1. Simuluje sa trvalá porucha v komunikačnom vedení cez pól 6 konektora ISO 7638 a kontroluje sa, či sa rozsvecuje žltý výstražný signál uvedený v bode 2.2.1.29.1.2. prílohy I.

2.2.2.3.2. Simuluje sa trvalá porucha v komunikačnom vedení cez pól 7 konektora ISO 7638 a kontroluje sa, či sa rozsvecuje žltý výstražný signál uvedený v bode 2.2.1.29.1.2. prílohy I.

2.2.2.3.3. Simuluje sa správa EBS 22, byte 2 s bitmi 3 – 4 nastavenými na 01_b a kontroluje sa, či sa zobrazuje výstražný signál uvedený v bode 2.2.1.29.1.1. prílohy I.

2.2.2.4. Požiadavka na brzdenie prívodného vedenia:

V prípade motorových vozidiel, ktoré môžu byť prevádzkované s ťahanými vozidlami pripojenými len cez elektrické ovládacie vedenie:

Zapojené je len elektrické ovládacie vedenie.

Simuluje sa správa EBS 22, byte 4 s bitmi 3 – 4 nastavenými na 01_b a skontroluje sa, či pri plnom zdvihu prevádzkovej brzdy, núdzovej brzdy alebo parkovacej brzdy tlak v prívodnom vedení klesne na 150 kPa počas dvoch nasledujúcich sekúnd.

Simuluje sa trvalá neprítomnosť dátovej komunikácie a skontroluje sa, či pri plnom zdvihu prevádzkovej brzdy, núdzovej brzdy alebo parkovacej brzdy tlak v prívodnom vedení klesne na 150 kPa počas dvoch nasledujúcich sekúnd.

2.2.2.5. Čas odozvy:

2.2.2.5.1. Skontroluje sa, bez prítomnosti chýb, či sú splnené požiadavky na odozvu ovládacieho vedenia stanovené v bode 2.6 prílohy III.

2.2.2.6. Rozsvietenie brzdových svietidiel

Simuluje sa správa EBS 22, byte 4 s bitmi 5 – 6 nastavenými na 00 a skontroluje sa, či brzdové svietidlá nesvietia.

Simuluje sa správa EBS 22, byte 4 s bitmi 5 – 6 nastavenými na 01 a skontroluje sa, či brzdové svietidlá svietia.

2.2.3. Doplnkové kontroly

2.2.3.1. Podľa uváženia technickej služby sa môžu skôr kontrolné postupy stanovené v bodoch 2.2.1 a 2.2.2 opakovať s nebrzdovými funkciami relevantnými pre rozhranie v rôznych stavoch alebo v odpojenom stave.

2.2.3.2. V bode 2.4.1 doplnku 1 sú vymedzené ďalšie správy, ktoré sú za určitých konkrétnych okolností podporované zo strany traktora. Vykonávať sa môžu doplnkové kontroly na overenie stavu podporovaných správ, aby sa zabezpečilo splnenie požiadaviek uvedených v bode 2.3.

3. **Ťahané vozidlá**

3.1. Simulátor traktora podľa normy ISO 11992

Simulátor musí:

3.1.1. mať konektor (7-pólový) v súlade s normou ISO 7638:2003 na spojenie so skúšaným vozidlom. Póly 6 a 7 konektora sa používajú na vysielanie a prijímanie správ v súlade s normou ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmien Amd.1:2007;

3.1.2. mať displej signalizujúci poruchu a elektrické napájanie pre ťahané vozidlo;

3.1.3. byť schopný prijímať všetky správy vysielané ťahaným vozidlom, ktoré sa má typovo schváliť, a byť schopný vysielať všetky správy motorového vozidla vymedzené v norme ISO 11992-2:2003 a jej zmien Amd.1:2007;

3.1.4. poskytovať priame alebo nepriame čítanie správ s parametrami v dátovom poli zobrazovanými v správnom časovom poradí; a

3.1.5. obsahovať zariadenie na meranie času odozvy brzdového systému v súlade s bodom 4.5.2. prílohy III.

3.2. Kontrolný postup

3.2.1. Potvrdí sa, že informačný dokument výrobcu alebo dodávateľa preukazuje zhodu s ustanoveniami normy ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmien Amd.1:2007 z hľadiska fyzikálnej vrstvy, vrstvy dátového spojenia a aplikačnej vrstvy.

3.2.2. So simulátorom spojeným s ťahaným vozidlom cez rozhranie podľa normy ISO 7638 a počas prenosu všetkých správ traktora relevantných rozhraniu sa skontrolujú tieto parametre:

3.2.2.1. Funkcia prevádzkového brzdového systému:

3.2.2.1.1. Odozva ťahaného vozidla na parametre vymedzené v EBS 11 normy ISO 11992-2:2003 a jej zmien Amd.1:2007 sa kontroluje takto:

Tlak v prívodnom vedení na začiatku každej skúšky musí byť > 700 kPa a vozidlo musí byť naložené (podmienky zaťaženia sa na účely tejto skúšky môžu simulovať).

3.2.2.1.1.1. Pre ťahané vozidlá vybavené pneumatickým a elektrickým ovládacím vedením:

musia byť pripojené obe ovládacie vedenia,

obe ovládacie vedenia musia byť signalizované súčasne,

simulátor musí vysielať správu byte 3, bity 5 – 6,

EBS 12 s nastavením na 01_b s cieľom signalizovať ťahanému vozidlu, že by sa malo zapojiť pneumatické ovládacie vedenie.

Parametre, ktoré sa majú skontrolovať:

Správa vysielaná simulátorom		Tlak v brzdových komorách
Byte	Digitálna hodnota požiadavky	
3 – 4	0	0 kPa
3 – 4	33280_d (650 kPa)	ako sa vymedzuje vo výpočte brzdy výrobcu vozidla

3.2.2.1.1.2. Ťahané vozidlá vybavené pneumatickým a elektrickým ovládacím vedením alebo iba elektrickým ovládacím vedením:

zapojené je len elektrické ovládacie vedenie.

Simulátor musí prenášať tieto správy:

byte 3, bity 5 – 6 EBS 12 nastavené na 00_b s cieľom signalizovať ťahanému vozidlu, že pneumatické ovládacie vedenie nie je k dispozícii, a byte 3, bity 1 – 2 EBS 12 nastavené na 01_b s cieľom signalizovať ťahanému vozidlu, že signál elektrického ovládacieho vedenia je generovaný z dvoch elektrických obvodov.

Parametre, ktoré sa majú skontrolovať:

Správa vysielaná simulátorom		Tlak v brzdových komorách
Byte	Digitálna hodnota požiadavky	
3 – 4	0	0 kPa
3 – 4	33280_d (650 kPa)	ako sa vymedzuje vo výpočte brzdy výrobcu vozidla

3.2.2.1.2. Pre ťahané vozidlá vybavené iba elektrickým ovládacím zariadením sa odozva na správy vymedzené v EBS 12 normy ISO 11992-2:2003 a jej zmien Amd.1:2007 kontroluje takto:

Pneumatické prívodné vedenie na začiatku každej skúšky musí mať tlak > 700 kPa.

Elektrické ovládacie vedenie musí byť pripojené k simulátoru.

Simulátor musí prenášať tieto správy:

byte 3, bity 5 – 6 EBS 12 nastavené na 01_b s cieľom signalizovať ťahanému vozidlu, že pneumatické ovládacie vedenie je k dispozícii,

byte 3 – 4 EBS 11 musí byť nastavené na 0 (žiadna požiadavka na prevádzkovú brzdu).

Skontroluje sa odozva na tieto správy:

EBS 12, byte 3, bity 1 – 2	Tlak v brzdových komorách alebo reakcia ťahaného vozidla
01_b	0 kPa (uvoľnená prevádzková brzda)
00_b	Ťahané vozidlo sa automatický zabrzdí na preukázanie toho, že jazdná súprava nie je kompatibilná. Signál by sa mal takisto vyslať prostredníctvom pólu 5 konektora podľa normy ISO 7638:2003 (žltý výstražný signál).

3.2.2.1.3. Pre ťahané vozidlá pripojené iba cez elektrické ovládacie vedenie odozva ťahaného vozidla na poruchu v elektrickom ovládacom prevode ťahaného vozidla, ktorá vedie k zníženiu účinnosti bŕzd na najmenej 30 % predpísanej hodnoty, sa skontroluje podľa tohto postupu:

Pneumatické prívodné vedenie na začiatku každej skúšky musí mať tlak ≥ 700 kPa.

Elektrické ovládacie vedenie musí byť pripojené k simulátoru.

byte 3, bity 5 – 6 EBS 12 nastavené na 00_b s cieľom signalizovať ťahanému vozidlu, že pneumatické ovládacie vedenie nie je k dispozícii.

Byte 3, bity 1 – 2 EBS 12 nastavené na 01_b s cieľom signalizovať ťahanému vozidlu, že signál elektrického ovládacieho vedenia je generovaný z dvoch nezávislých obvodov.

Skontrolujú sa tieto parametre:

Skúšobná podmienka	Odozva brzdového systému
Bez chýb prítomných v brzdovom systéme ťahaného vozidla.	Skontroluje sa, či brzdový systém komunikuje so simulátorom a či sú byte 4, bity 3 – 4 EBS 22 nastavené na 00_b.
Navodí sa chyba v elektrickom ovládacom prevode brzdového systému ťahaného vozidla, ktorá bráni udržať najmenej 30 % predpísanej účinnosti bŕzd.	Skontroluje sa, či sú byte 4, bity 3 – 4 EBS 22 nastavené na 01_b alebo, či dátové komunikácie so simulátorom boli ukončené.

3.2.2.2. Výstraha o poruche

3.2.2.2.1. Kontroluje sa, či je príslušná výstražná správa alebo signál vysielaný za týchto podmienok:

3.2.2.2.1.1. Keď trvalá porucha v elektrickom ovládacom prevode brzdového systému ťahaného vozidla bráni dosiahnutiu predpísanej účinnosti prevádzkového brzdenia, simuluje sa takáto porucha a skontroluje sa, či sú byte 2, bity 3 – 4 EBS 22 vysielané ťahaným vozidlom nastavené na 01_b. Signál by sa mal tiež vyslať prostredníctvom pólu 5 konektora podľa normy ISO 7638 (žltý výstražný signál).

3.2.2.2.1.2. Zníži sa napätie na póloch 1 a 2 konektora podľa normy ISO 7638 na nižšiu hodnotu, ako je hodnota stanovená výrobcom, čo bráni dosiahnutiu predpísanej účinnosti prevádzkového brzdového systému, a skontroluje sa, či sú byte 2, bity 3 – 4 EBS 22 vysielané ťahaným vozidlom nastavené na 01_b. Signál by sa mal tiež vyslať prostredníctvom pólu 5 konektora podľa normy ISO 7638 (žltý výstražný signál).

3.2.2.2.1.3. Skontroluje sa zhoda s ustanoveniami bodu 5.2.4. tejto prílohy odpojením prívodného vedenia. Zníži sa tlak v zásobníku stlačeného vzduchu ťahaného vozidla na hodnotu uvedenú výrobcom. Skontroluje sa, či sú byte 2, bity 3 – 4 EBS 22 vysielané ťahaným vozidlom nastavené na 01_b a či sú byte 1, bity 7 – 8 EBS 23 nastavené na 00. Signál by sa mal tiež vyslať prostredníctvom pólu 5 konektora podľa normy ISO 7638 (žltý výstražný signál).

3.2.2.2.1.4. Keď je elektrickej časti brzdového zariadenia prvýkrát dodaná energia, skontroluje sa, či sú byte 2, bity 3 – 4 EBS 22 vysielané ťahaným vozidlom nastavené na 01_b. Po kontrole brzdového systému, podľa ktorej sa nevyskytujú žiadne poruchy vyžadujúce si identifikáciu výstražným signálom, by sa mala uvedená správa nastaviť na 00_b.

3.2.2.3. Kontrola času odozvy

3.2.2.3.1. Skontroluje sa, bez prítomnosti chýb, či sú splnené požiadavky na odozvu brzdového systému stanovené v bode 4.5.2. prílohy III.

3.2.2.4. Automaticky riadené brzdenie

V prípade, ak je ťahané vozidlo vybavené funkciou, ktorá zabezpečuje, že jeho prevádzka má za následok automaticky riadený brzdiaci zásah, kontrolujú sa tieto parametre:

Ak sa nevygeneruje žiadny automaticky riadený brzdiaci zásah, skontroluje sa, či je správa EBS 22 byte 4 bity 5 – 6 nastavená na 00.

Simuluje sa automaticky riadený brzdiaci zásah, pri je ktorom výsledné spomalenie ≥ 0,7 m/s^2, a skontroluje sa, či je správa EBS 22 byte 4 bity 5 – 6 nastavená na 01.

3.2.2.5. Funkcia stability vozidla

V prípade ťahaného vozidla vybaveného funkciou stability vozidla je potrebné vykonať tieto kontroly:

keď je funkcia stability vozidla vypnutá, skontroluje sa, či je správa EBS 21 byte 2 bity 1 – 2 nastavená na 00.

3.2.2.6. Podpora elektrického ovládacieho vedenia

Ak brzdový systém ťahaného vozidla nepodporuje brzdenie prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia, skontroluje sa, či je správa EBS 22 byte 4 bity 7 – 8 nastavená na 00.

Ak brzdový systém ťahaného vozidla podporuje brzdenie prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia, skontroluje sa, či je správa EBS 22 byte 4 bity 7 – 8 nastavená na 01.

3.2.3. Doplnkové kontroly

3.2.3.1. Podľa uváženia technickej služby sa môžu kontrolné postupy stanovené v bodoch 3.2.1 a 3.2.2 opakovať so správami, ktoré sa netýkajú brzdenia, relevantnými pre rozhranie v rôznych stavoch alebo v odpojenom stave.

Ak sa vykonávajú opakované merania času odozvy brzdového systému, zmeny zaznamenaných hodnôt môžu byť spôsobené odozvou pneumatík vozidla. Vo všetkých prípadoch musia byť splnené požiadavky na čas odozvy.

3.2.3.2. V bode 2.4.2 doplnku 1 sú vymedzené ďalšie správy, ktoré sú za určitých konkrétnych okolností podporované zo strany ťahaného vozidla. Vykonávať sa môžu doplnkové kontroly na overenie stavu podporovaných správ, aby sa zabezpečilo splnenie požiadaviek uvedených v bode 2.3 tejto prílohy.

PRÍLOHA XIII

Požiadavky na jednoduché hydraulické spojenia a vozidlá nimi vybavené

1. **Všeobecne**

1.1. Okrem najmenej jedného typu spojenia vymedzeného v bode 2.1.4 prílohy I alebo v bodoch 2.1.5.1.1 až 2.1.5.1.3 prílohy I môže byť na traktore inštalované hydraulické spojenie jednoduchého typu.

1.2 Hydraulické spojenia jednoduchého typu musia byť konštruované tak, aby zabezpečovali, že prevádzka tohto zariadenia, ani jeho prípadná porucha, nebudú mať negatívny vplyv na brzdové systémy, ktorých sa týkajú ustanovenia príloh I až XII.

1.3. Prevádzkový brzdový systém traktora môže byť vybavený zariadením konštruovaným tak, že ak by zlyhal brzdový systém ťahaného vozidla alebo by sa prerušilo ovládacie vedenie medzi traktorom a ťahaným vozidlom, stále bude možné zabrzdiť traktor s účinnosťou predpísanou v tomto nariadení pre núdzový brzdový systém.

2. **Hydraulické spojenia jednoduchého typu medzi traktormi a ťahanými vozidlami vybavenými hydraulickými brzdovými systémami musia spĺňať tieto požiadavky:**

2.1. Druh spojenia: hydraulické ovládacie vedenie so zástrčkovým konektorom na traktore a zásuvkovým konektorom na ťahanom vozidle. Konektory musia byť v súlade s normou ISO 5676:1983.

2.2. Ak je motor v chode a ovládač prevádzkového brzdového systému traktora je plne aktivovaný, v ovládacom vedení vzniká tlak 10 000 kPa až 15 000 kPa.

2.3. Ak je motor v chode a žiadny ovládač bŕzd traktora nie je aktivovaný (stav jazdy alebo zastavenia), tlak v spojovacej hlavici ovládacieho vedenia dosahuje hodnotu 0+200 kPa.

2.4. Pre tento druh spojenia neplatia požiadavky na čas odozvy uvedené v prílohe III.

2.5. Pre tento druh spojenia neplatia požiadavky na kompatibilitu podľa doplnku 1 k prílohe II.

3. **Alternatívne požiadavky**

Ako alternatívu k požiadavkám uvedeným v bodoch 1 a 2 musí hydraulické spojenie jednoduchého typu inštalované na traktore spĺňať všetky požiadavky uvedené v tomto bode, a to popri ustanoveniach bodov 1.2 a 2.1.

3.1. Hydraulický okruh musí byť vybavený poistným ventilom, aby sa predišlo vzniku hydraulického tlaku presahujúceho hodnotu 15 000 kPa.

3.2. V prípade, že nie je aktivovaný žiadny ovládač bŕzd traktora (vrátane parkovacej brzdy), pri akýchkoľvek otáčkach motora medzi voľnobežnými a menovitými otáčkami tlak v spojovacej hlavici dosahuje hodnotu 1 000 až 1 500 kPa.

3.3. Pri postupnom aktivovaní prevádzkových bŕzd tlak v spojovacej hlavici postupne narastá a dosiahne maximálnu stanovenú hodnotu 12 000 kPa až 14 000 kPa. Táto požiadavka musí byť splnená pri akýchkoľvek otáčkach motora, ako je uvedené v bode 3.2.

3.4. Prípustný vzťah medzi pomerným brzdným spomalením TM/FM a tlakom v spojovacej hlavici p_m musí ležať pod priamkou AAA na obrázku 1. Táto požiadavka musí byť splnená pre nenaložené vozidlo.

3.5. Čas odozvy v spojovacej hlavici meraný pripojením simulátora ťahaného vozidla (ako je uvedené v bode 3.10) k traktoru nesmie presiahnuť hodnotu 0,6 sekundy. Čas odozvy sa meria v spojovacej hlavici od okamihu aktivácie pedála do okamihu, keď tlak dosiahne hodnotu 7 500 kPa. Počas skúšky sú otáčky motora nastavené na 2/3 menovitých otáčok. Teplota okolia a teplota vozidla musia byť stabilizované na hodnotách 10 °C až 30 °C. Čas aktivácie pedála potrebný na dosiahnutie tlaku 10 000 kPa v spojovacej hlavici nesmie byť kratší ako 0,2 sekundy.

3.6. V prípade poruchy časti brzdového systému ťahaného vozidla, umiestnenej na strane traktora, klesne tlak na hodnotu 0 kPa (merané v spojovacej hlavici) v priebehu 1 sekundy, s cieľom aktivovať brzdy ťahaného vozidla. Rovnaké opatrenie sa uplatní v prípade vypnutia alebo nízkej účinnosti zdroja energie.

3.7. V prípade poruchy prevádzkových bŕzd traktora musí byť vodič schopný znížiť tlak v spojovacej hlavici na hodnotu 0 kPa. Túto požiadavku je možné splniť pomocou prídavného ručného ovládača.

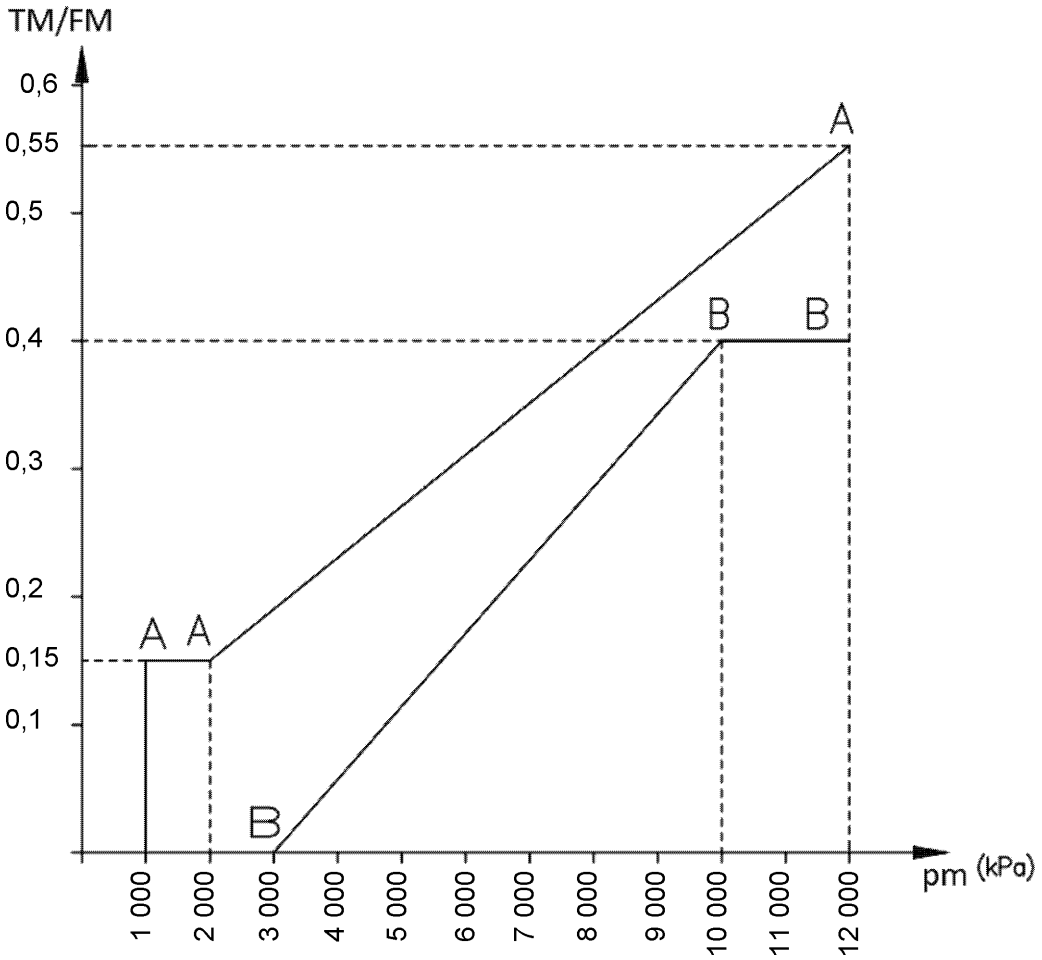
3.8. Traktor musí byť vybavený výstražným signálom uvedeným v bode 2.2.1.29.1.1 prílohy I. Aktivuje sa vtedy, keď tlak v brzdovom systéme ťahaného vozidla klesne pod úroveň 1 000 $^{(+\,0\,-\,200)}$ kPa.

3.9. Brzdový ventil a zdroj energie musia byť označené v súlade s požiadavkami stanovenými na základe článku 17 ods. 2 písm. k) a článku 17 ods. 5 nariadenia (EÚ) č. 167/2013.

3.10. Simulátor ťahaného vozidla: Zariadenie simulujúce brzdový systém ťahaného vozidla musí obsahovať hydraulický okruh vybavený jednou zásuvkovou spojkou podľa normy ISO 5676-1983 a dvomi identickými zariadeniami na akumulovanie hydraulickej energie s pružinovými elementmi, ktorý spĺňa požiadavky znázornené na obrázku 2. Simulátor musí byť vyrobený podľa ustanovení obrázku 3.

Obrázok 2

Vzťah medzi pomerným brzdným spomalením TM/FM a tlakom v spojovacej hlavici pm



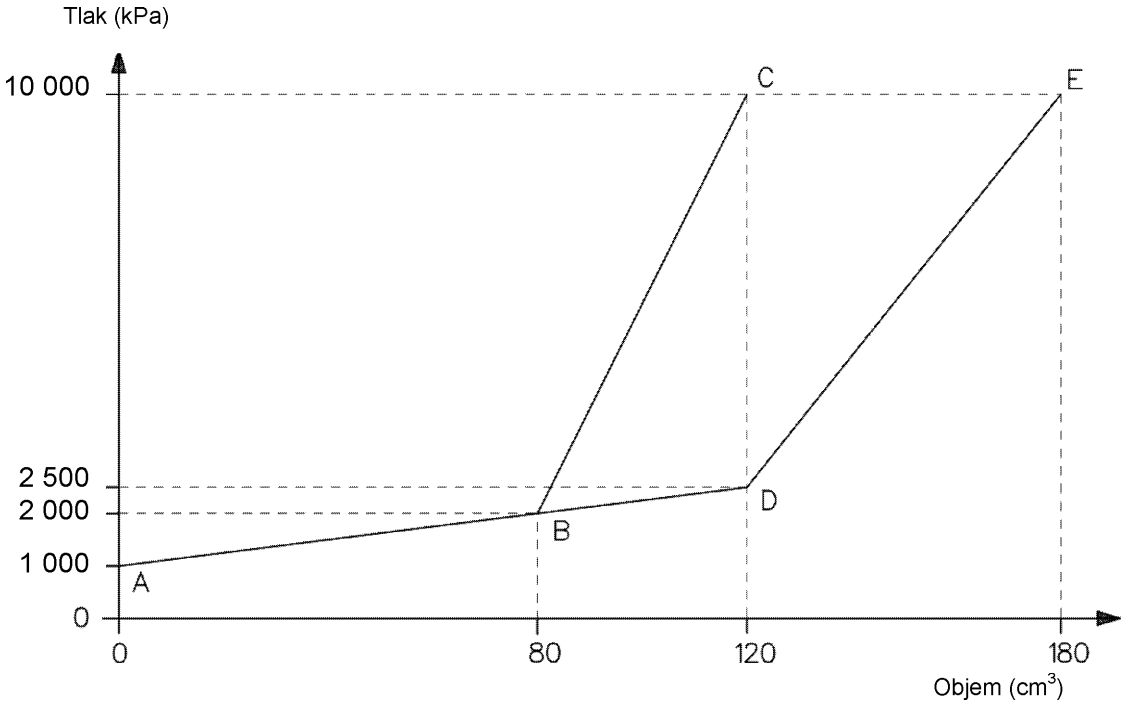
pm = stabilizovaný hydraulický tlak v spojovacej hlavici (kPa)

TM = súčet brzdných síl na obvode všetkých kolies traktora

FM = celková normálová statická reakcia povrchu vozovky na kolesá traktora

Obrázok 2

Charakteristika simulátora ťahaného vozidla v závislosti od najvyššej prípustnej hmotnosti vozidla



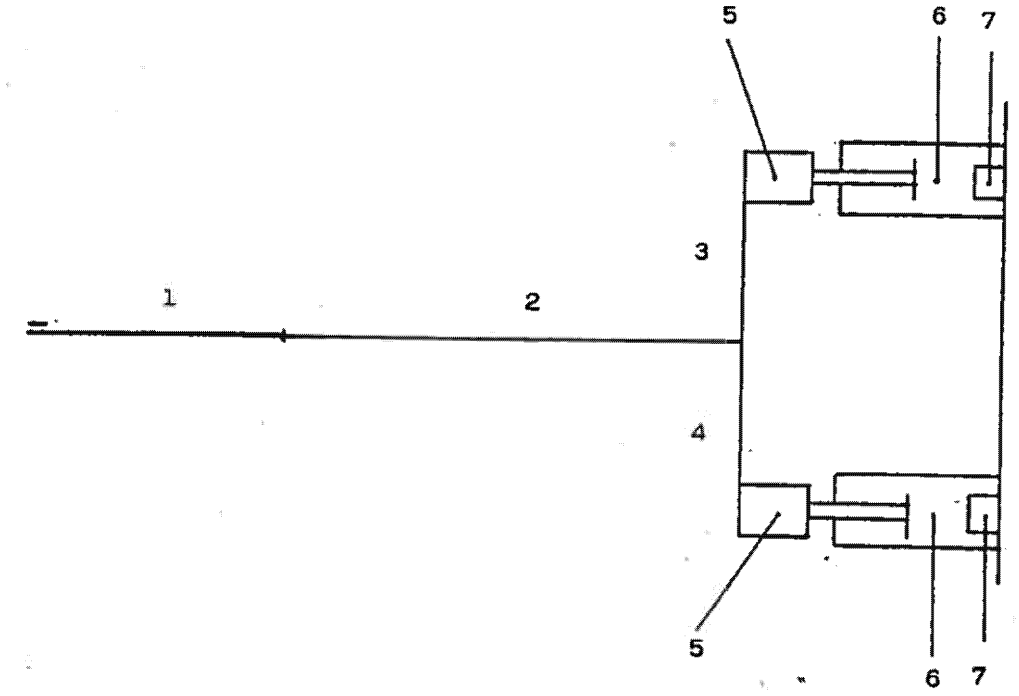
— graf A B C pre najvyššiu prípustnú hmotnosť do 14 ton

— graf A D E pre najvyššiu prípustnú hmotnosť väčšiu ako 14 ton

Poznámka: prípustná odchýlka ± 2 %

Obrázok 3

Schéma simulátora ťahaného vozidla



1 = hadica s dĺžkou 2 000 mm a so zásuvkovou spojkou podľa normy ISO 5676-1983

2 = hadica s vnútorným priemerom 8 mm a dĺžkou 4 000 mm

3 = hadica s vnútorným priemerom 8 mm a dĺžkou 1 000 mm

4 = hadica s vnútorným priemerom 8 mm a dĺžkou 1 000 mm

5 = elementy simulujúce piestovú brzdu

6 = elementy nastavované pružinou predstavujúce plný zdvih piesta

7 = elementy nastavované pružinou aktivované až na konci zdvihu piesta.