

Pouze původní texty EHK OSN mají podle mezinárodního veřejného práva právní účinek. Je zapotřebí ověřit si status a datum vstupu tohoto předpisu v platnost v nejnovější verzi dokumentu EHK OSN o statusu TRANS/WP.29/343, který je k dispozici na internetové adrese:

<https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations> [2023]

Předpis OSN č. 13-H – Jednotná ustanovení pro schvalování osobních automobilů z hlediska brzdění [2023/401]

Zahrnuje veškerá platná znění až po:

doplněk 3 k sérii změn 01 – datum vstupu v platnost: 7. ledna 2021

doplněk 4 k sérii změn 01 – datum vstupu v platnost:

OBSAH

Předpis

1. Oblast působnosti
2. Definice
3. Žádost o schválení
4. Schválení
5. Specifikace
6. Zkoušky
7. Změny typu vozidla nebo jeho brzdového systému a rozšíření schválení
8. Shodnost výroby
9. Postihy za neshodnost výroby
10. Definitivní ukončení výroby
11. Názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za provádění schvalovacích zkoušek a názvy a adresy schvalovacích orgánů
12. Přechodná ustanovení

Přílohy

- 1 Sdělení

Dodatek – Seznam údajů o vozidle pro účely schválení podle předpisu OSN č. 90

- 2 Uspořádání značek schválení typu

3 Zkoušky brzdění a účinek brzdových systémů

Dodatek – Postup sledování stavu nabití baterie

4 Ustanovení pro zdroje a zásobníky energie (akumulátory energie)

5 Rozložení brzdných sil mezi nápravy vozidel

Dodatek 1 – Metoda zkoušky pořadí blokování kol

Dodatek 2 – Metoda zkoušky s dynamometrickými koly

6 Požadavky na zkoušky vozidel s protiblokovacími systémy

Dodatek 1 – Symboly a definice

Dodatek 2 – Využití adheze

Dodatek 3 – Brzdný účinek na površích s rozdílnou adhezí

Dodatek 4 – Metoda volby povrchu s nízkým součinitelem adheze

7 Postup zkoušky brzdových obložení na setrvačnickovém dynamometru

8 Zvláštní požadavky týkající se bezpečnostních hledisek komplexních elektronických řídicích systémů vozidel

1. Oblast působnosti

1.1 Tento předpis se týká brzdění vozidel kategorií M₁ a N₁ ⁽¹⁾.

1.2 Oblast působnosti tohoto předpisu nezahrnuje:

1.2.1 vozidla, jejichž konstrukční rychlost nepřesahuje 25 km/h;

1.2.2 vozidla uzpůsobená pro řízení osobami se zdravotním postižením.

1.2.3 Schválení elektronického řízení stability (ESC) a brzdového asistenčního systému (systémů) (BAS) vozidla.

2. Definice

Pro účely tohoto předpisu:

2.1 „Schválením vozidla“ se rozumí schválení typu vozidla z hlediska brzdění.

2.2 „Typem vozidla“ se rozumí kategorie vozidel, která se neliší v takových zásadních hlediscích, jako jsou:

2.2.1 maximální hmotnost, vymezená v bodě 2.11 níže;

2.2.2 rozložení hmotnosti mezi nápravy;

2.2.3 nejvyšší konstrukční rychlost;

⁽¹⁾ Tento předpis nabízí soustavu požadavků pro kategorii vozidel N₁, které jsou odlišné od požadavků uvedených v předpise OSN č. 13. Smluvní strany, které uplatňují tento předpis OSN i předpis OSN č. 13 uznávají, že schválení podle jednoho či druhého předpisu mají stejnou platnost. Vozidla kategorií M₁ a N₁ jsou vymezena v Úplném usnesení o konstrukci vozidel (R.E.3), ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, bod 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 2.2.4 brzdové zařízení rozdílného typu, zejména obsahuje-li nebo neobsahuje-li zařízení pro brzdění přípojného vozidla, nebo obsahuje-li nebo neobsahuje-li elektrický brzdový systém;
- 2.2.5 typ motoru;
- 2.2.6 počet převodových stupňů a jejich převodové poměry;
- 2.2.7 poměry stálého převodu hnacích náprav;
- 2.2.8 rozměry pneumatik.
- 2.3 „Brzdovým zařízením“ se rozumí soubor částí, jejichž funkcí je postupné zmenšování rychlosti jedoucího vozidla nebo jeho zastavení nebo jeho udržení v nehybném stavu, jestliže je již zastaveno; tyto funkce jsou specifikovány v bodě 5.1.2 níže. Toto zařízení se skládá z ovladače, převodu a vlastní brzdy.
- 2.4 „Ovladačem“ se rozumí část, kterou řidič přímo ovládá dodávku energie do převodu brzdy, potřebnou pro brzdění nebo jeho ovládání. Touto energií může být svalová energie řidiče nebo jiný zdroj energie ovládaný řidičem, nebo kombinace těchto různých druhů energie.
- 2.5 „Převodem“ se rozumí soubor konstrukčních částí mezi ovladačem a brzdou, který je spojuje funkčním způsobem. Převod může být mechanický, hydraulický, pneumatický, elektrický nebo smíšený. Jestliže je brzdění zajišťováno nebo posilováno zdrojem energie nezávislým na řidiči, zásoba energie, kterou zařízení obsahuje, je rovněž součástí převodu.
- Převod se dělí na dvě navzájem nezávislé funkce: převod ovládání a převod energie. Vždy, když se v tomto předpisu užije samotný výraz „převod“, znamená oba tyto převody, tj. „převod ovládání“ a „převod energie“:
- 2.5.1 „Převodem ovládání“ se rozumí soubor konstrukčních částí převodu, který řídí činnost brzd, včetně řídicí funkce a zásoby (zásob) energie potřebné pro ovládací převod;
- 2.5.2 „Převodem energie“ se rozumí soubor konstrukčních částí, který dodává do brzd energii potřebnou k jejich funkci, včetně zásoby (zásob) energie potřebné k činnosti brzd.
- 2.6 „Brzdou“ se rozumí konstrukční část, kde se vyvíjejí síly, které kladou odpor pohybu vozidla. Brzda může být třecí (jestliže síly vznikají třením mezi dvěma vzájemně se pohybujícími částmi vozidla), elektrická (jestliže síly vznikají elektromagnetickým účinkem mezi dvěma navzájem se pohybujícími částmi vozidla, které se nedotýkají); hydrodynamická (jestliže síly vznikají účinkem kapaliny, která se nachází mezi dvěma navzájem se pohybujícími částmi vozidla); nebo motorová (jestliže síly vznikají z umělého zvýšení brzdného účinku motoru, který se přenáší na kola).
- 2.7 „Brzdovými zařízeními různých typů“ se rozumí zařízení, která se liší z takových podstatných hledisek, jako jsou:
- 2.7.1 konstrukční části s rozdílnými vlastnostmi;
- 2.7.2 konstrukční části vyrobené z materiálů s rozdílnými vlastnostmi nebo konstrukční části s rozdílným tvary nebo rozměry;
- 2.7.3 zařízení, jejichž konstrukční části jsou rozdílně kombinovány.
- 2.8 „Konstrukční částí brzdového zařízení“ se rozumí jeden z jednotlivých dílů, jejichž soubor tvoří brzdové zařízení.
- 2.9 „Odstupňovatelným brzděním“ se rozumí brzdění, při němž v rámci běžné činnosti brzdového zařízení a při brzdění (viz bod 2.16):
- 2.9.1 řidič může v každém okamžiku zvětšit nebo zmenšit brzdnou sílu působením na ovladač;
- 2.9.2 brzdna síla se mění úměrně působení na ovladač (monotónní funkce);
- 2.9.3 brzdnou sílu je možné snadno a dostatečně jemně regulovat.

- 2.10 „Naloženým vozidlem“ se rozumí, pokud není uvedeno jinak, vozidlo naložené tak, že dosahuje své „maximální hmotnosti“.
- 2.11 „Maximální hmotností“ se rozumí maximální technicky přípustná hmotnost podle prohlášení výrobce (tato hmotnost může být vyšší, než je „maximální přípustná hmotnost“ stanovená vnitrostátním orgánem).
- 2.12 „Rozložením hmotnosti mezi nápravy“ se rozumí rozložení gravitačního účinku na hmotnost vozidla a/nebo jeho obsahu mezi nápravy.
- 2.13 „Zatížením kola/nápravy“ se rozumí svislá statická reakce (síla) na povrchu vozovky v místě styku kola/kol nápravy s vozovkou.
- 2.14 „Maximálním statickým zatížením kola/nápravy“ se rozumí statické zatížení kola nebo nápravy odpovídající podmínkám naloženého vozidla.
- 2.15 „Hydraulickým brzdovým zařízením s akumulovanou energií“ se rozumí brzdové zařízení, v němž energii pro jeho činnost dodává tlaková kapalina nahromaděná v jednom nebo ve více akumulátorech, které jsou plněny jedním nebo více tlakovými čerpadly, z nichž každé je opatřeno regulátorem omezujícím tlak na největší určenou hodnotu. Tuto hodnotu stanovuje výrobce.
- 2.16 „Ovládáním“ se rozumí působení na ovladač i jeho uvolnění.
- 2.17 „Elektrickým rekuperačním brzdovým systémem“ se rozumí brzdový systém, který při zpomalování zajišťuje přeměnu kinetické energie vozidla na elektrickou energii.
- 2.17.1 „Ovladačem elektrického rekuperačního brzdění“ se rozumí zařízení, které řídí činnost elektrického rekuperačního brzdového systému.
- 2.17.2 „Elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie A“ se rozumí elektrický rekuperační brzdový systém, který není částí systému provozního brzdění.
- 2.17.3 „Elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B“ se rozumí elektrický rekuperační brzdový systém, který je částí systému provozního brzdění.
- 2.17.4 „Stavem nabití“ se rozumí okamžitý poměr množství elektrické energie akumulované v trakční baterii vzhledem k maximálnímu množství elektrické energie, kterou je možno v této baterii akumulovat.
- 2.17.5 „Trakční baterii“ se rozumí soubor akumulátorů tvořících zásobník energie k napájení trakčního motoru (motorů) vozidla.
- 2.18 „Fázovaným brzděním“ se rozumí způsob, který lze použít tam, kde se dva nebo více zdrojů energie pro brzdění ovládají společným ovladačem, přičemž jeden ze zdrojů může být použit jako první tím, že použití dalšího zdroje (zdrojů) je zpožděno tak, aby byl k uvedení těchto dalších zdrojů do činnosti zapotřebí větší pohyb ovladače.
- 2.19 Definice „jmenovité hodnoty“ pro referenční brzdné účinky jsou požadovány k určení hodnoty přenosové funkce brzdového systému, která je poměrem výstupu ke vstupu, pro jednotlivá vozidla.
- 2.19.1 „Jmenovitá hodnota“ je definována jako charakteristika, kterou lze prokázat při schválení typu a která vyjadřuje poměr poměrného zpomalení vozidla samotného k proměnné, jež je vstupem k brzdění.
- 2.20 „Automaticky ovládaným brzděním“ se rozumí funkce komplexního elektronického řídicího systému, kterou se uvádí do činnosti brzdový systém (brzdové systémy) nebo brzdy určitých náprav za účelem vyvinout zpomalení vozidla přímým působením řidiče nebo bez jeho působení, přičemž aktivování této funkce je výsledkem automatického vyhodnocení informací předaných palubním systémem vozidla.
- 2.21 „Selektivním brzděním“ se rozumí funkce komplexního elektronického řídicího systému, kterou se automatickými prostředky uvádějí do činnosti jednotlivé brzdy, přičemž zpomalení vozidla je sekundární vzhledem ke změně dynamického chování vozidla.
- 2.22 „Signálem brzdění“ se rozumí logický signál, který udává brzdění, jak je specifikováno v bodě 5.2.22 tohoto předpisu.
- 2.23 „Signálem tíšňového brzdění“ se rozumí logický signál, který udává tíšňové brzdění, jak je specifikováno v bodě 5.2.23 tohoto předpisu.

- 2.24 „Identifikační kód“ identifikuje brzdové kotouče nebo brzdové bubny, na které se vztahuje schválení brzdového systému podle tohoto předpisu. Uvádí přinejmenším obchodní název výrobce či obchodní značku a identifikační číslo.
3. Žádost o schválení
- 3.1 Žádost o schválení typu vozidla z hlediska brzdění předkládá výrobce vozidla nebo jeho řádně pověřený zástupce.
- 3.2 K žádosti musí být přiloženy níže uvedené dokumenty v trojím vyhotovení a s následujícími údaji:
- 3.2.1 popis typu vozidla, podle položek uvedených v bodě 2.2. Musí být uvedena čísla a/nebo symboly identifikující typ vozidla a typ motoru;
- 3.2.2 seznam řádně identifikovaných konstrukčních částí, které tvoří brzdové zařízení;
- 3.2.3 schéma úplného brzdového zařízení s vyznačením polohy jeho konstrukčních částí na vozidle;
- 3.2.4 podrobné výkresy každé konstrukční části, aby bylo možno snadno určit jejich umístění a identifikovat je.
- 3.3 Technické zkušebně provádějící schvalovací zkoušky se předá vozidlo, které představuje typ vozidla, jenž má být schválen.
4. Schválení
- 4.1 Schválení pro daný typ vozidla se udělí, jestliže vozidlo předané ke schválení podle tohoto předpisu splňuje požadavky bodů 5 a 6.
- 4.2 Každému schvalovanému typu se přidělí číslo schválení, jehož první dvě číslice udávají sérii změn, která zahrnuje nejnovější podstatné technické změny daného předpisu v době udělení schválení. Táž smluvní strana nesmí udělit totéž číslo těmto typům vozidla vybavenému jiným typem brzdového zařízení nebo jinému typu vozidla.
- 4.3 Schválení nebo zamítnutí schválení typu vozidla podle tohoto předpisu se oznámí stranám dohody, které používají tento předpis, a to prostřednictvím formuláře podle vzoru v příloze 1 tohoto předpisu a souhrnu informací obsažených v dokumentech uvedených v bodech 3.2.1 až 3.2.4, přičemž výkresy dodané žadatelem o schválení musí mít formát maximálně A4 (210 × 297 mm) nebo musí být na tento formát složeny a být ve vhodném měřítku.
- 4.4 Na každém vozidle shodném s typem vozidla schváleným podle tohoto předpisu se zřetelně a na snadno přístupném místě uvedeném v oznámení o schválení vyznačí mezinárodní značka schválení typu, která se skládá z:
- 4.4.1 písmene „E“ v kružnici, za nímž následuje rozlišovací číslo země, která schválení udělila ⁽²⁾, a
- 4.4.2 čísla tohoto předpisu, za nímž následuje písmeno „R“, pomlčka a číslo schválení typu vpravo od kružnice předepsané výše v bodě 4.4.1.
- 4.5 Vyhovuje-li vozidlo typu vozidla schválenému podle jednoho nebo více dalších předpisů připojených k dohodě v zemi, která udělila schválení podle tohoto předpisu, není třeba symbol předepsaný v bodě 4.4.1 opakovat; v takovém případě se čísla předpisu a schválení a další symboly všech předpisů, podle kterých bylo uděleno schválení v zemi, která udělila schválení podle tohoto předpisu, umístí ve svislých sloupcích vpravo od symbolu předepsaného v bodě 4.4.1.

⁽²⁾ Rozlišovací čísla smluvních stran Dohody z roku 1958 jsou uvedena v příloze 3 Úplného usnesení o konstrukci vozidel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6, příloha 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 4.6 Značka schválení typu musí být jasně čitelná a nesmazatelná.
- 4.7 Značka schválení typu musí být umístěna v blízkosti štítku s údaji o vozidle nebo na tomto štítku.
- 4.8 V příloze 2 tohoto předpisu jsou uvedeny příklady uspořádání značky schválení typu.
5. Specifikace
- 5.1 Obecné pokyny
- 5.1.1 Brzdové zařízení
- 5.1.1.1 Brzdové zařízení musí být konstruováno, vyrobeno a namontováno takovým způsobem, aby za běžných provozních podmínek mohlo vozidlo vyhovět ustanovením tohoto předpisu, a to i při vibracích, kterým může být vystaveno.
- 5.1.1.2 Zvláště musí být brzdové zařízení konstruováno, vyrobeno a namontováno tak, aby odolávalo korozi a stárnutí, kterým je vystaveno.
- 5.1.1.3 Brzdová obložení nesmí obsahovat azbest.
- 5.1.1.4 Účinnost brzdového zařízení nesmí být nepříznivě ovlivňována magnetickými nebo elektrickými poli. To je nutno prokázat splněním technických požadavků a přechodných ustanovení předpisu OSN č. 10 uplatněným:
- a) série změn 03 pro vozidla bez propojovacího systému pro nabíjení dobýjecího systému pro uchovávání elektrické energie (trakčních baterií);
 - b) série změn 04 pro vozidla s propojovacím systémem pro nabíjení dobýjecího systému pro uchovávání elektrické energie (trakčních baterií).
- 5.1.1.5 Signál zjišťování závad může na okamžik (< 10 ms) přerušit požadovaný signál v ovládacím převodu za předpokladu, že se tím nezmenší brzdný účinek.
- 5.1.2 Funkce brzdového zařízení
- Brzdové zařízení vymezené v bodě 2.3 tohoto předpisu musí splňovat tyto funkce:
- 5.1.2.1 Systém provozního brzdění
- Systém provozního brzdění musí umožňovat ovládání pohybu vozidla a jeho zastavení bezpečným, rychlým a účinným způsobem, bez ohledu na rychlost, zatížení nebo velikost sklonu stoupání nebo klesání. Toto brzdění musí být odstupňovatelné. Řidič musí být schopen brzdit ze svého sedadla, aniž sejme ruce z ovladače řízení.
- 5.1.2.2 Systém nouzového brzdění
- Systém nouzového brzdění musí umožňovat zastavení vozidla v přiměřené vzdálenosti v případě selhání systému provozního brzdění. Toto brzdění musí být odstupňovatelné. Řidič musí být schopen brzdit ze svého sedadla, aniž sejme ruce z ovladače řízení. Pro účely tohoto ustanovení se má za to, že současně se nemůže vyskytovat více než jedna porucha v systému provozního brzdění.
- 5.1.2.3 Systém parkovacího brzdění
- Systém parkovacího brzdění musí umožňovat, aby se vozidlo udrželo v nehybném stavu na stoupajícím nebo klesajícím sklonu i v nepřítomnosti řidiče, přičemž brzdící součásti musí být udržovány v poloze pro zabrzdění čistě mechanickým zařízením. Řidič musí být schopen brzdit ze svého sedadla.
- 5.1.3 Požadavky přílohy 8 platí pro bezpečnostní hlediska všech komplexních elektronických řídicích systémů vozidla (včetně těch, které jsou definovány v samostatném předpisu), jež zajišťují nebo tvoří část ovládacího převodu funkce brzdění, včetně funkcí, které používají brzdový systém (systémy) pro automaticky ovládané brzdění nebo selektivní brzdění.

Avšak vozidla vybavená systémy nebo funkcemi (včetně těch, které jsou definovány v samostatném předpisu), jež používají brzdový systém jako prostředek k dosažení cílů na vyšší úrovni, musí splňovat ustanovení přílohy 8 pouze v případě, kdy přímo ovlivňují brzdový systém. Jestliže jsou takové systémy na vozidle, nesmějí být při schvalovacích zkouškách typu brzdového systému vyřazeny z činnosti.

- 5.1.4 Ustanovení pro pravidelné technické prohlídky brzdových systémů
- 5.1.4.1 Musí být možno snadno kontrolovat konstrukční části provozní brzdy, které podléhají opotřebení, např. třecí obložení a bubny nebo kotouče (u bubnů nebo kotoučů se kontrola opotřebení nemusí nutně provádět při pravidelné technické prohlídce). Metoda k provádění výše uvedené kontroly je uvedena v bodě 5.2.11.2 tohoto předpisu.
- 5.1.4.2 Musí být možné často a snadno ověřovat správný stav fungování těchto komplexních elektronických systémů, které řídí brzdění. Je-li zapotřebí zvláštních informací, musí k nim být zajištěn volný přístup.
- 5.1.4.2.1 Pokud je stav fungování oznamován řidiči výstražnými signály, které jsou uvedeny v tomto předpisu, musí být možné při pravidelné technické prohlídce potvrdit správný stav fungování vizuálním pozorováním výstražných signálů následujících po spuštění motoru.
- 5.1.4.2.2 V průběhu schvalování typu musí být předána důvěrná informace o zavedených prostředcích ochrany proti jednoduché neoprávněné změně funkce kontrolních prostředků zvolených výrobcem (např. výstražný signál). Alternativně je tento požadavek na ochranu splněn tím, že existuje další prostředek ke kontrole správného stavu fungování.
- 5.1.4.3 Na stojícím vozidle musí být možné vyvodit maximální brzdné síly na vozidlovém dynamometru nebo na válcovém zkušebním stavu brzd.
- 5.2 Vlastnosti brzdových systémů
- 5.2.1 Soubor brzdových systémů, jimiž je vozidlo vybaveno, musí splňovat požadavky na systémy provozního, nouzového a parkovacího brzdění.
- 5.2.2 Systémy zajišťující provozní, nouzové a parkovací brzdění mohou mít společné konstrukční části, pokud vyhoví následujícím ustanovením:
- 5.2.2.1 musí mít nejméně dva na sobě nezávislé ovladače snadno dosažitelné řidičem z jeho normálního místa k řízení vozidla. Každý ovladač brzd musí být konstruován tak, aby se při uvolnění vrátil do výchozí klidové polohy. Tento požadavek neplatí pro ovladač parkovací brzdy, pokud je mechanicky zajištěn v poloze pro brzdění;
- 5.2.2.2 ovladač systému provozního brzdění musí být nezávislý na ovladači systému parkovacího brzdění;
- 5.2.2.3 vlastnosti spojení mezi ovladačem systému provozního brzdění a různými částmi převodů se nesmějí po určité době používání změnit;
- 5.2.2.4 systém parkovacího brzdění musí být konstruován tak, aby se mohl uvést v činnost i za jízdy vozidla. Tento požadavek lze splnit i uvedením do činnosti, a to i jen částečně, systému provozního brzdění vozidla prostřednictvím pomocného ovladače;
- 5.2.2.5 aniž jsou dotčeny požadavky bodu 5.1.2.3 tohoto předpisu, systémy provozního brzdění a parkovacího brzdění mohou používat společné konstrukční části v jejich převodu (převodech) za podmínky, že při poruše kterékoli části převodu (převodů) je stále zajištěno splnění požadavků na nouzové brzdění;
- 5.2.2.6 při poruše kterékoliv konstrukční části jiné, než jsou brzdy (ve smyslu bodu 2.6), a konstrukčních částí uvedených v bodě 5.2.2.10, nebo při jakékoliv jiné poruše v systému provozního brzdění (špatná funkce, částečné nebo celkové vyčerpání zásobníku energie), musí být ta část systému provozního brzdění, která není dotčena poruchou, schopna zastavit vozidlo za podmínek požadovaných pro nouzové brzdění;

- 5.2.2.7 jestliže je provozní brzdění zajišťováno účinkem svalové energie řidiče posilované z jednoho nebo více zásobníků energie, musí být nouzové brzdění v případě selhání tohoto posílení zajištěno svalovou energií řidiče, posilovanou popřípadě ze zásobníků energie, které nejsou dotčeny selháním, přičemž síla na ovladač nesmí přesáhnout předepsaná maxima;
- 5.2.2.8 Jestliže jsou brzdná síla a převod při provozním brzdění zajišťovány výhradně energií ze zásobníku ovládanou řidičem, musí být k dispozici nejméně dva zásobníky energie zcela nezávislé a opatřené vlastními převody, rovněž nezávislémi. Každý z nich smí působit jen na brzdy dvou nebo více kol zvolených tak, aby mohla sama zajistit nouzové brzdění za předepsaných podmínek a aniž tím bude porušena stabilita vozidla při brzdění; kromě toho musí být uvedené zásobníky energie opatřeny výstražným zařízením vymezeným níže v bodě 5.2.14;
- 5.2.2.9 jestliže jsou brzdná síla při provozním brzdění a převod zajišťovány výhradně energií ze zásobníku, pokládá se jeden zásobník pro převod za postačující za podmínky, že předepsaný účinek nouzového brzdění je zajištěn svalovou energií řidiče působící na ovladač provozního brzdění a že jsou splněny požadavky bodu 5.2.5;
- 5.2.2.10 určité součásti, jako je pedál a jeho uchycení, hlavní válec a jeho píst nebo písty, brzdič, mechanismus spojující pedál a hlavní válec nebo brzdič, brzdové válce a jejich písty a páky a klíče brzdových ústrojí, se nepovažují za sestavy součástí náchylné k porušení, pokud jsou dostatečně dimenzované, snadno přístupné pro údržbu a vykazují bezpečnostní charakteristiky přinejmenším rovnocenné těm, které jsou požadovány pro jiné důležité konstrukční části vozidel (např. táhla a páky mechanismu řízení). Jestliže by selhání jediné z těchto částí znemožnilo brzdění vozidla s účinkem odpovídajícím nejméně účinku požadovanému pro nouzové brzdění, musí být tato část z kovu nebo z materiálu s rovnocennými vlastnostmi a nesmí se při normální funkci brzdových systémů ztelně deformovat.
- 5.2.3 Porucha části systému hydraulického převodu musí být signalizována řidiči zařízením udávajícím výstražný signál červeným světlem, které se rozsvítí před tím nebo při tom, když vznikne mezi neporušeným a porušeným systémem tlakový rozdíl nepřesahující 15,5 baru, měřeno na výstupu z hlavního brzdového válce. Toto výstražné světlo musí svítit tak dlouho, dokud porucha trvá a spínač zapalování (startování) je v poloze „zapnuto“. Je však přípustné zařízení obsahující výstražnou signalizaci s červeným světlem, které se rozsvítí, jakmile hladina brzdové kapaliny v zásobní nádrži poklesne na výšku nižší, než je hodnota stanovená výrobcem. Výstražný signál musí být viditelný i za denního světla; musí být možné, aby si řidič ze svého sedadla snadno ověřil, zda signalizace funguje správně. Porucha konstrukční části tohoto zařízení nesmí vést k úplné ztrátě účinku brzdového zařízení. Použití parkovací brzdy musí být řidiči rovněž signalizováno. K tomu lze užít tentýž výstražný signál.
- 5.2.4 Jestliže se používá energie jiné, než je svalová energie řidiče, není třeba použít více zdrojů této jiné energie (hydraulické čerpadlo, vzduchový kompresor atd.), ale prostředek, který je tímto zdrojem, musí být co nejspolehlivější.
- 5.2.4.1 V případě poruchy kterékoliv části převodu brzdového systému musí zůstat zajištěno doplňování energie pro tu část, která není dotčena poruchou, pokud je to nutné pro zastavení vozidla, s účinkem předepsaným pro nouzové brzdění. Tato podmínka musí být splněna pomocí zařízení, která mohou být snadno uvedena v činnost, když vozidlo stojí, nebo pomocí zařízení s automatickou funkcí.
- 5.2.4.2 Mimoto musí být zásobníky, které jsou v okruhu za tímto zařízením, takové, aby v případě poruchy doplňování energie bylo ještě možné po čtyřech plných zdvizech ovladače provozního brzdění, za podmínek stanovených v bodě 1.2 přílohy 4 tohoto předpisu, při pátém zdvihu zastavit vozidlo s účinkem předepsaným pro nouzové brzdění.
- 5.2.4.3 U hydraulických brzdových systémů s akumulovanou energií se však mohou tyto podmínky pokládat za splněné, pokud jsou splněna ustanovení bodu 1.3 přílohy 4 tohoto předpisu.

- 5.2.5 Požadavky uvedené v bodech 5.2.2, 5.2.3 a 5.2.4 musí být splněny, aniž by bylo použito jakékoli automatické zařízení takového typu, že by jeho neúčinnost nemusela být upozorována, protože součásti, které jsou běžně v klidové poloze, vstupují v činnost pouze v případě poruchy brzdového zařízení.
- 5.2.6 Systém provozního brzdění musí působit na všechna kola vozidla a musí vhodně rozdělovat brzdný účinek mezi nápravy.
- 5.2.7 U vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B může být brzdný výkon jiných zdrojů brzdění vhodně fázován, aby umožnil samostatnou činnost elektrického rekuperačního brzdového systému, pokud jsou splněny obě následující podmínky:
- 5.2.7.1 vnitřní změny brzdného momentu systému elektrického rekuperačního brzdění (např. v důsledku změn stavu nabití trakčních baterií) jsou automaticky kompenzovány příslušnými změnami fázování, pokud jsou splněny požadavky ⁽³⁾ jedné z následujících příloh tohoto předpisu:
- přílohy 3 bodu 1.3.2, nebo
- přílohy 6 bodu 5.3 (včetně případu, kdy je elektromotor v činnosti), a
- vždy, když je to potřebné k zajištění poměrného zpomalení³ podle požadavku řidiče na brzdění, se musí s ohledem na adhezi mezi pneumatikou a vozovkou automaticky brzdit všemi koly vozidla.
- 5.2.8 Účinek systému provozního brzdění musí být rozdělen mezi kola jedné a téže nápravy symetricky vzhledem k podélné střední rovině vozidla.
- Kompenzace a funkce, jako je protiblokovací zařízení, které mohou způsobit odchylky od tohoto symetrického rozdělení, se musí uvést v prohlášení.
- 5.2.8.1 Kompenzace poruchy nebo závady v brzdovém systému prováděná prostřednictvím elektrického ovládacího převodu musí být signalizována řidiči žlutým výstražným signálem specifikovaným v bodě 5.2.21.1.2. Tento požadavek platí pro všechny stavy naložení, když kompenzace přesáhne následující meze:
- 5.2.8.1.1 rozdíl brzdných tlaků mezi oběma konci u kterékoli nápravy:
- a) 25 % z vyšší hodnoty při zpomalení vozidla $\geq 2 \text{ m/s}^2$;
- b) hodnota odpovídající 25 % při 2 m/s^2 pro zpomalení nižší, než je tato hodnota;
- 5.2.8.1.2 individuální hodnota kompenzace na celku kterékoli nápravy:
- a) $> 50 \%$ ze jmenovité hodnoty při zpomalení vozidla $\geq 2 \text{ m/s}^2$;
- b) hodnota odpovídající 50 % jmenovité hodnoty při 2 m/s^2 pro zpomalení nižší, než je tato hodnota.
- 5.2.8.2 Kompenzace definovaná výše je přípustná pouze v případě, kdy se začne brzdit při rychlosti vozidla větší než 10 km/h .
- 5.2.9 Závady ve funkci elektrického ovládacího převodu nesmějí uvést brzdy do činnosti bez úmyslu řidiče.
- 5.2.10 Systém provozního brzdění, systém nouzového brzdění a systém parkovacího brzdění musí působit na brzdné plochy trvale připojené ke kolům prostřednictvím konstrukčních částí dostatečně pevné konstrukce.
- Jestliže je brzdný moment určité nápravy nebo náprav vyvíjen zároveň systémem třecích brzd a elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B, je přípustné odpojení tohoto rekuperačního systému za podmínky, že systém třecích brzd zůstane trvale v činnosti a že je schopný zajistit kompenzace uvedené v bodě 5.2.7.1.
- V případě přechodných krátkodobých odpojení je však přípustná neúplná kompenzace, avšak tato kompenzace musí dosáhnout během jedné sekundy nejméně 75 % své konečné hodnoty.
- V každém případě musí trvale připojený systém třecích brzd zajistit, že systémy provozního i nouzového brzdění zůstanou nadále v činnosti s předepsaným stupněm účinnosti.

⁽³⁾ Schvalovací orgán musí mít možnost zkontrolovat systém provozního brzdění doplňkovými zkouškami.

Pokud jde o systém parkovacího brzdění, je oddělení brzdných povrchů umožněno pouze za podmínky, že je toto oddělení ovládáno řidičem, který je na svém sedadle, nebo pomocí dálkového ovládače, a to systémem, jež není možno uvést do činnosti únikem příslušného média.

Výše uvedený dálkový ovládač musí být součástí systému splňujícího technické požadavky ACSF kategorie A, jak je uvedeno v sérii změn 02 předpisu OSN č. 79 nebo v pozdější sérii změn.

5.2.11 Opotřebení brzd musí být možné snadno vyrovnávat ručním nebo automatickým vyrovnávacím systémem. Kromě toho musí mít ovladač a konstrukční části převodu a brzd rezervu zdvihu a, pokud je to nutné, vhodné zařízení pro kompenzaci tak, aby po zahřátí brzd nebo po určitém stupni opotřebení obložení byl zajištěn brzdný účinek, aniž by bylo nutno ihned provést vyrovnání.

5.2.11.1 Vyrovnávání opotřebení obložení musí být pro provozní brzdy automatické. Automatická seřizovací zařízení musí být taková, aby po zahřátí, po němž následuje ochlazení brzd, zůstalo stále zajištěno účinné brzdění. Vozidlo musí zejména zůstat schopné běžného provozu po zkouškách provedených podle bodu 1.5 přílohy 3 (zkouška typu I).

5.2.11.2 Kontrola opotřebení třecích konstrukčních částí provozní brzdy

5.2.11.2.1 Toto opotřebení obložení provozních brzd musí být možné snadno zkontrolovat, a to zvnějšku nebo zespodu vozidla, bez sejmutí kol, prostřednictvím vhodných kontrolních otvorů nebo jiným způsobem. Provedení musí být možné jednoduchým normálním dílenským nářadím nebo běžným vybavením ke kontrole vozidel.

Jako alternativa je přijatelné snímací zařízení na každém kole (dvojitá kola se považují za jedno kolo), které varuje řidiče na jeho místě k řízení vozidla, když je nutno vyměnit obložení. V případě optického výstražného zařízení je možno použít žlutý výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.2.

5.2.11.2.2 Kontrola stavu opotřebení třecích ploch brzdových kotoučů nebo bubnů se musí provádět pouze přímým měřením dotýčných konstrukčních částí, nebo prohlídkou případných indikátorů opotřebení brzdových kotoučů nebo bubnů, což může vyžadovat určitý stupeň demontáže. Výrobce vozidla proto musí při schválení typu uvést:

a) způsob, kterým se kontroluje opotřebení třecích ploch bubnů a kotoučů, včetně nutného stupně demontáže a nářadí a postupu k tomu potřebných;

b) údaje definující přijatelnou maximální mezní hodnotu opotřebení v okamžiku, kdy je nutná výměna.

Tyto údaje musí být volně dostupné, například v příručce pro vozidlo nebo na elektronickém nosiči dat.

5.2.12 U brzdových systémů s hydraulickým převodem musí být snadno přístupné plnicí otvory nádržek na kapalinu; kromě toho musí být nádržky obsahující zásobu kapaliny konstruovány a vyrobeny tak, aby umožňovaly snadnou kontrolu hladiny zásobní kapaliny, aniž by bylo zapotřebí je otevřít. Minimální celkový objem nádržky se musí rovnat výtlačku kapaliny, ke kterému dojde, když se přesunou všechny písty brzdových válečků, jak v kolech u bubnových brzd, tak i ve třmenech u kotoučových brzd, zásobovaných kapalinou z dané nádržky, z polohy při úplném odbrzdění a při novém obložení do polohy při plném zabrzdění a při zcela opotřebovaném obložení. Nejsou-li splněny tyto podmínky, musí výstražný signál s červeným světlem specifikovaný v bodě 5.2.21.1.1 upozornit řidiče na pokles množství kapaliny, který může způsobit selhání brzdového systému.

5.2.13 Druh kapaliny, kterou je nutno použít v brzdových systémech s hydraulickým převodem, musí být udán symbolem podle obrázku 1 nebo 2 normy ISO 9128:2006 a příslušným označením DOT (např. DOT 3). Symbol a označení musí být vyznačeny nesmazatelným způsobem na viditelném místě do vzdálenosti 100 mm od plnicích hrdel nádržek na kapalinu; výrobce může doplnit další informativní údaje.

5.2.14 Výstražné zařízení

- 5.2.14.1 Každé vozidlo, které je vybaveno provozní brzdou uváděnou v činnosti energií ze zásobníku energie, musí být opatřeno výstražným zařízením pro případ, že s touto brzdou nelze dosáhnout účinku předepsaného pro nouzové brzdění bez energie ze zásobníku. Toto výstražné zařízení signalizuje opticky nebo akusticky, že hladina akumulované energie v kterékoli části systému poklesla na hodnotu, při které bez doplnění zásobníků a při všech stavech naložení vozidla zůstává ještě možné po čtyřech plných zdvizích ovladače provozního brzdění dosáhnout při pátém zdvihu účinku předepsaného pro nouzové brzdění (přičemž v převodu provozní brzdy není závada a brzdová ústrojí jsou seřizena na co nejmenší zdvih). Výstražné zařízení musí být zapojeno přímo a trvalým způsobem do okruhu. Pokud motor pracuje v běžných provozních podmínkách a v brzdovém systému nejsou žádné závady, jako je tomu při zkouškách schválení typu vozidla, nesmí výstražné zařízení dávat signál s výjimkou doby potřebné k doplnění zásobníků energie po nastartování motoru. Jako optická výstražná signalizace se použije červený výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.1.
- 5.2.14.2 Avšak u vozidel, která se pokládají za vozidla splňující ustanovení bodu 5.2.4.1 tohoto předpisu pouze vzhledem k tomu, že splňují požadavky bodu 1.3 přílohy 4 tohoto předpisu, musí výstražné zařízení obsahovat kromě optického signálu také akustický signál. Obě tato zařízení nemusí být v činnosti současně, pokud každé z nich splňuje výše uvedené požadavky a akustický signál nevstupuje do činnosti dříve než optický signál. Jako optická výstražná signalizace se použije červený výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.1.
- 5.2.14.3 Toto akustické zařízení může být vyřazeno z činnosti při použití parkovací brzdy nebo, podle volby výrobce, je-li ve vozidle s automatickou převodovkou páka předvoliče v poloze „parkování“.
- 5.2.15 Aniž jsou dotčeny požadavky bodu 5.1.2.3 výše, jestliže je pro funkci některého z brzdových systémů nezbytný přídatný zdroj energie, musí být zásoba energie taková, aby v případě zastavení motoru nebo v případě poruchy pohonu zdroje energie zůstal brzdný účinek dostatečný k zastavení vozidla za předepsaných podmínek. Kromě toho, jestliže je svalové působení řidiče na systém parkovacího brzdění zesilováno posilovačem, musí být činnost parkovacího brzdění zajištěna v případě poruchy tohoto posilovače, v případě nutnosti i s využitím zásoby energie nezávislé na energii, která běžně zajišťuje toto posílení. Tato zásoba energie může být zásobou energie určenou pro systém provozního brzdění.
- 5.2.16 Pneumatická/hydraulická pomocná zařízení musí být zásobována energií tak, aby se při jejich činnosti mohlo dosáhnout předepsaných hodnot zpomalení a aby i v případě poškození zdroje energie nemohla pomocná zařízení způsobit, že zásoby energie plnicí brzdové systémy poklesnou pod úroveň uvedenou v bodě 5.2.14 výše.
- 5.2.17 Motorová vozidla vybavená k tažení přípojného vozidla s elektrickými provozními brzdami musí splňovat tyto požadavky:
- 5.2.17.1 Okruh elektrického napájení motorového vozidla (generátor a baterie) musí mít dostatečnou kapacitu, aby mohl napájet elektrický brzdový systém. Když motor běží ve volnoběhu s otáčkami doporučenými výrobcem a všechna elektrická zařízení, která výrobce montuje sériově, jsou v činnosti, nesmí napětí v elektrických okruzích při největším proudu v systému elektrického brzdění (15 A) poklesnout pod 9,6 V, přičemž tato hodnota se měří v místě napojení. Zkrat elektrických okruhů nesmí nastat ani při přetížení;
- 5.2.17.2 v případě poruchy systému provozního brzdění na motorovém vozidle, kde brzdový systém má nejméně dva na sobě nezávislé okruhy, musí okruh nebo okruhy, jež nejsou dotčeny poruchou, umožňovat uvést v činnost brzdy přívěsu s částečným nebo plným brzdným účinkem;
- 5.2.17.3 použití spínače a okruhu brzdových světel pro ovládání systému elektrického brzdění je přípustné pouze v případě, kdy je ovládací vodič zapojen paralelně s brzdovým světlem a spínač a okruh brzdových světel, které jsou na vozidle, mohou toto přetížení snést.

- 5.2.18 Doplnkové požadavky na vozidla s elektrickými rekuperačními brzdovými systémy
- 5.2.18.1 Vozidla s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie A
- 5.2.18.1.1 Elektrické rekuperační brzdění se uvádí v činnost jen ovladačem akcelérátoru a/nebo neutrální polohou v převodovce.
- 5.2.18.2 Vozidla s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B
- 5.2.18.2.1 Nesmí být možné odpojit zčásti nebo úplně část systému provozního brzdění jinak než automatickým zařízením. Toto však nelze pokládat za odchylku od požadavků bodu 5.2.10 výše.
- 5.2.18.2.2 Systém provozního brzdění musí mít jen jediné ovládací zařízení.
- 5.2.18.2.3 Systém provozního brzdění nesmí být nepříznivě ovlivněn odpojením motoru (motorů) nebo zařazením určitého rychlostního stupně.
- 5.2.18.2.4 Pokud se činnost elektrické složky brzd zajišťuje vztahem mezi informací vyslanou ovladačem provozního brzdění a brzdou silou na příslušných kolech, musí být porucha tohoto vztahu vedoucí ke změně rozdělení brzdících účinků mezi nápravy (příloha 5, případně 6) signalizována řidiči optickým výstražným signálem nejpozději v okamžiku, kdy se zapůsobí na ovladač, a světlo tohoto signálu musí zůstat rozsvíceno, dokud tato porucha trvá a spínač ovládání vozidla („zapalování“) je v poloze „zapnuto“.
- 5.2.18.3 Pro vozidla s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem obou kategorií platí všechna příslušná ustanovení, s výjimkou ustanovení bodu 5.2.18.1.1 výše. V tom případě může být elektrické rekuperační brzdění ovládáno akcelérátorem a/nebo neutrální polohou v převodovce. Kromě toho se působením na ovladač provozního brzdění nesmí zmenšit výše uvedený brzdící účinek generovaný uvolněním ovladače akcelérátoru.
- 5.2.18.4 Činnost elektrického brzdění nesmí být nepříznivě ovlivňována magnetickými nebo elektrickými poli.
- 5.2.18.5 U vozidel vybavených protiblokovacím zařízením musí protiblokovací zařízení řídit elektrický brzdový systém.
- 5.2.18.6 Stav nabití trakčních baterií se určí metodou stanovenou v dodatku 1 k příloze 3 tohoto předpisu ⁽⁴⁾.
- 5.2.19 Zvláštní doplňkové požadavky na elektrický převod systému parkovacího brzdění:
- 5.2.19.1 Při poruše v elektrickém převodu se musí zabránit jakémukoli nezamýšlenému uvedení systému parkovacího brzdění v činnost.
- 5.2.19.2 V případě elektrické poruchy v ovladači nebo při přerušení kabeláže v elektrickém ovládacím převodu mezi ovladačem a elektronikou řídicí jednotkou, s kterou je přímo spojen, a přitom není dotčeno napájení energií, musí být nadále možné uvést do činnosti systém parkovacího brzdění ze sedadla řidiče a udržet jím naložené vozidlo ve stojícím stavu na stoupajícím nebo klesajícím svahu o sklonu 8 %. Alternativně je v tomto případě přípustné automatické uvedení parkovací brzdy do činnosti u stojícího vozidla za podmínky, že se dosáhne výše uvedeného účinku a že parkovací brzda zůstane nadále v činnosti nezávisle na poloze spínače zapalování (startování). Při této alternativě se musí parkovací brzda automaticky uvolnit, jakmile řidič začne uvádět vozidlo opět do pohybu. K dosažení výše uvedeného účinku, nebo k podílení se na jeho dosažení, je možno také použít motor a ručně řazenou převodovku nebo automatickou převodovku (parkovací polohu).
- 5.2.19.2.1 Přerušení kabeláže v elektrickém ovládacím převodu nebo elektrická porucha ovladače systému parkovacího brzdění musí být signalizovány řidiči žlutým výstražným signálem specifikovaným v bodě 5.2.21.1.2. Když je tento signál uveden do činnosti přerušením kabeláže v elektrickém ovládacím převodu systému parkovacího brzdění, musí být tento žlutý výstražný signál uveden do činnosti okamžitě, jakmile dojde k přerušení.

⁽⁴⁾ Po dohodě s technickou zkušebnou se zhodnocení stavu nabití nevyžaduje u vozidel, která mají na palubě zdroj energie k dobíjení trakčních baterií a prostředky pro regulaci jejich stavu nabití.

Kromě toho taková elektrická porucha ovladače nebo přerušení kabeláže vně elektronické řídicí jednotky (elektronických řídicích jednotek), s výjimkou přívodu energie, musí být signalizována řidiči přerušovaným červeným světlem výstražného signálu specifikovaného v bodě 5.2.21.1.1 tak dlouho, dokud je spínač zapalování (startování) v poloze „zapnuto“, včetně doby nejméně 10 sekund potom, a tak dlouho, dokud je ovladač v poloze „zapnuto“ (v činnosti).

Jestliže však systém parkovacího brzdění zjistí, že parkovací brzda je správně v činnosti, může být blikání červeného světla výstražného signálu potlačeno a místo toho může být použit výstražný signál s nepřerušovaným červeným světlem.

Pokud je uvedení parkovací brzdy do činnosti běžně signalizováno zvláštním výstražným signálem s červeným světlem, který splňuje všechny požadavky bodu 5.2.21.2, musí se ke splnění výše uvedeného požadavku na signalizování červeným světlem použít tento signál.

5.2.19.3 Pomocná zařízení mohou odebírat energii z elektrického převodu systému parkovacího brzdění za podmínky, že přívod energie postačuje k ovládání systému parkovacího brzdění a navíc k napájení všech ostatních elektrických spotřebičů vozidla při bezporuchovém stavu. Kromě toho, pokud zásoba energie slouží také pro systém provozního brzdění, použijí se požadavky bodu 5.2.20.6.

5.2.19.4 Jakmile se vypne spínač zapalování/startování, kterým se ovládá elektrické napájení brzdového zařízení, a/nebo se vyjme klíček, musí být nadále možné zabrzdit vozidlo systémem parkovacího brzdění, přičemž vozidlo nesmí být možné odbrzdít.

Parkovací brzdový systém je však rovněž možné uvolnit, pokud je takový úkon součástí operace prováděné dálkově ovládaným systémem, který splňuje technické požadavky ACSF kategorie A, jak je uvedeno v sérii změn 02 předpisu OSN č. 79 nebo v pozdější sérii změn.

5.2.20 Zvláštní doplňkové požadavky na systémy provozního brzdění s elektrickým ovládacím převodem:

5.2.20.1 Při uvolnění parkovací brzdě musí být systém provozního brzdění schopen splnit tyto požadavky:

- a) při spínači pohonného systému v poloze „zapnuto“ („běh motoru“) musí být dosaženo statické celkové brzdné síly rovnající se nejméně brzdné síle požadované při zkoušce typu 0 pro účinek provozního brzdění, jak je předepsáno v bodě 2.1 přílohy 3 tohoto předpisu;
- b) během prvních 60 sekund po uvedení spínače pohonného systému do polohy „vypnuto“ nebo „zamknuto“ a/nebo poté, co byl vyjmut klíček zapalování, musí být během tří zabrzdní dosaženo statické celkové brzdné síly rovnající se nejméně brzdné síle požadované při zkoušce typu 0 pro účinek provozního brzdění, jak je předepsáno v bodě 2.1 přílohy 3 tohoto předpisu; a
- c) po uplynutí výše uvedené doby nebo od čtvrtého brzdění během periody 60 sekund, podle toho, co nastane dříve, musí být dosaženo statické celkové brzdné síly rovnající se nejméně brzdné síle požadované při zkoušce typu 0 pro účinek nouzového brzdění, jak je předepsáno v bodě 2.2 přílohy 3 tohoto předpisu.

Přitom se rozumí, že v převodu energie systému provozního brzdění je dostatečné množství energie.

5.2.20.2 Při jediné dočasné poruše (< 40 ms) v elektrickém ovládacím převodu, kterou není dotčeno jeho napájení energií (např. nepředaný signál nebo chyba v datech), nesmí dojít k žádnému patrnému ovlivnění účinku provozního brzdění.

5.2.20.3 Porucha v elektrickém ovládacím převodu⁽⁵⁾, s výjimkou jeho zásoby energie, která ovlivňuje funkci a účinky systémů regulovaných tímto předpisem, musí být signalizována řidiči červeným nebo žlutým výstražným signálem podle bodů 5.2.21.1.1 a 5.2.21.1.2, podle daného případu. Pokud již nelze dosáhnout účinku předepsaného pro provozní brzdění (červený výstražný signál), musí být poruchy vzniklé přerušením elektrického spojení (např. zkrat, rozpojení) signalizovány řidiči ihned, jakmile k nim dojde, a musí se dosáhnout brzdného účinku předepsaného pro nouzové brzdění při působení na ovladač provozního brzdění podle bodu 2.2 přílohy 3 tohoto předpisu.

⁽⁵⁾ Do doby, než se dohodnou jednotné zkušební metody, musí výrobce seznámit technickou zkušebnu s analýzou případných závad v ovládacím převodu a jejich důsledků. Tyto informace budou projednány a dohodnuty mezi technickou zkušebnou a výrobcem vozidla.

- 5.2.20.4 V případě poruchy zdroje energie pro elektrický ovládací převod musí být zajištěn plný ovládací rozsah systému provozního brzdění po dvaceti za sebou následujících plných zdvích ovladače provozního brzdění, počínaje jmenovitou hodnotou hladiny energie. V průběhu zkoušky se ovladač brzdění pokaždé plně sešlápne na dobu 20 sekund a uvolní na dobu 5 sekund. Rozumí se, že v průběhu výše uvedené zkoušky je množství energie v převodu energie dostačující, aby se zajistilo plné ovládání systému provozního brzdění. Tento požadavek se nesmí pokládat za výjimku z uplatnění požadavků přílohy 4.
- 5.2.20.5 Pokud napětí baterie poklesne pod hodnotu uvedenou výrobcem, při které již dále nelze zajistit účinek předepsaný pro provozní brzdění a/nebo při které nelze pomocí nejméně dvou nezávislých okruhů systému provozního brzdění dosáhnout účinku, který je předepsaný pro nouzové brzdění, musí být aktivován červený výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.1. Jakmile se aktivoval výstražný signál, musí být možné působením na ovladač provozního brzdění dosáhnout alespoň brzdného účinku nouzového brzdění předepsaného v bodě 2.2 přílohy 3 tohoto předpisu. Přitom se rozumí, že v převodu energie systému provozního brzdění je dostatečné množství energie.
- 5.2.20.6 Jestliže se do pomocných zařízení přivádí energie ze stejné zásoby jako do elektrického ovládacího převodu, musí být zajištěno, aby při motoru běžícím s otáčkami nepřesahujícími 80 % otáček maximálního výkonu byl přívod energie dostatečný k dosažení předepsaných hodnot zpomalení buď pomocí zdroje energie schopného zabránit vyčerpání této zásoby, když jsou všechna pomocná zařízení v činnosti, nebo automatickým vypnutím předvolených pomocných zařízení, jakmile napětí překročí kritický práh uvedený v bodě 5.2.20.5 tohoto předpisu, čímž se zabrání dalšímu čerpání této zásoby. Dodržení tohoto požadavku lze prokázat výpočtem nebo praktickou zkouškou. Tento bod neplatí pro vozidla, u kterých je možné dosáhnout předepsané hodnoty zpomalení bez použití elektrické energie.
- 5.2.20.7 Jestliže se do pomocných zařízení přivádí energie z elektrického ovládacího převodu, musí být splněny tyto požadavky:
- 5.2.20.7.1 v případě poruchy zdroje energie za pohybu vozidla musí energie v zásobníku postačovat k uvedení brzd do činnosti, pokud se působí na ovladač;
- 5.2.20.7.2 v případě poruchy zdroje energie u stojícího vozidla, které je zabrzděno systémem parkovacího brzdění, musí energie v zásobníku postačovat na rozsvícení světel, a to i když se uvedou v činnost brzdy.
- 5.2.21 Všeobecné požadavky na optickou výstražnou signalizaci, jejíž funkcí je signalizovat řidiči určité specifické poruchy (nebo závady) v brzdovém zařízení motorového vozidla, jsou uvedeny v následujících bodech. Na rozdíl od toho, co je uvedeno v bodě 5.2.21.5, se tato signalizace musí použít výhradně pro účely stanovené tímto předpisem.
- 5.2.21.1 U motorových vozidel musí být zajištěna následující optická výstražná signalizace poruch a závad brzd:
- 5.2.21.1.1 červený výstražný signál signalizující poruchy v brzdovém zařízení vozidla vymezené na jiných místech tohoto předpisu, které znemožní dosažení účinku předepsaného pro provozní brzdění a/nebo které znemožní činnost nejméně jednoho ze dvou nezávislých okruhů systému provozního brzdění;
- 5.2.21.1.2 případně žlutý výstražný signál signalizující elektricky rozpoznanou poruchu v brzdovém zařízení vozidla, která není signalizována červeným výstražným signálem uvedeným v bodě 5.2.21.1.1 výše.
- 5.2.21.2 Výstražné signály musí být viditelné i za denního světla; musí být možné, aby si řidič ze svého sedadla snadno ověřil, zda signalizace funguje správně; porucha konstrukční části ve výstražných zařízeních nesmí mít za následek žádné zmenšení účinku brzdových systémů.
- 5.2.21.3 Pokud není uvedeno jinak:
- 5.2.21.3.1 výše uvedený výstražný signál (výstražné signály) musí signalizovat řidiči určitou specifikovanou poruchu nebo závadu nejpozději při působení na příslušný ovladač;

- 5.2.21.3.2 výstražný signál (výstražné signály) musí svítit tak dlouho, dokud porucha nebo závada trvá a spínač zapalování (startování) je v poloze „zapnuto“; a
- 5.2.21.3.3 výstražný signál musí být stálý (nepřerušovaný).
- 5.2.21.4 Výše uvedený výstražný signál (výstražné signály) se musí rozsvítit, když je elektrické zařízení vozidla (a brzdový systém) uvedeno pod napětí. Brzdový systém u stojícího vozidla ověří, že se nevyskytuje žádná specifikovaná porucha nebo závada dříve, než výstražné signály zhasnou. Specifikované poruchy nebo závady, které mají uvést v činnost výše uvedené výstražné signály a které přitom nejsou u stojícího vozidla rozpoznatelné, se po jejich rozpoznání musí uložit do paměti a musí být signalizovány při spouštění motoru a vždy, když je spínač zapalování (startování) v poloze „zapnuto“, a to tak dlouho, dokud porucha nebo závada trvá.
- 5.2.21.5 Nespecifikované poruchy (nebo závady) nebo jiné informace týkající se brzd a/nebo pojezdového ústrojí motorového vozidla mohou být signalizovány žlutým světlem specifikovaným v bodě 5.2.21.1.2 výše za předpokladu, že jsou splněny všechny tyto podmínky:
- 5.2.21.5.1 vozidlo stojí;
- 5.2.21.5.2 po prvním uvedení brzdového zařízení do činnosti udává signál, že podle postupu podrobně popsaného v bodě 5.2.21.4 výše nebyly identifikovány žádné specifikované poruchy (nebo závady); a
- 5.2.21.5.3 nespecifikované nedostatky nebo jiné informace musí být indikovány pouze blikáním světla výstražného signálu. Výstražný signál musí nicméně zhasnout v okamžiku, kdy rychlost vozidla poprvé přesáhne 10 km/h.
- 5.2.22 Signalizace brzdění rozsvícením brzdových světel
- 5.2.22.1 Uvedení systému provozního brzdění do činnosti působením řidiče musí vyvolat signál, kterým se rozsvítí brzdové světly.
- 5.2.22.2 Požadavky na vozidla vybavená automaticky ovládaným brzděním a/nebo rekuperačním brzděním, které vytvářejí brzdnou sílu (např. po uvolnění ovladače akcelérátoru) ⁽⁶⁾.

Zpomalení automaticky ovládaným brzděním a/nebo rekuperačním brzděním

$\leq 1,3 \text{ m/s}^2$	$> 1,3 \text{ m/s}^2$
Může generovat signál	Musí generovat signál

Jakmile je signál generován, musí být udržován tak dlouho, dokud trvá požadavek na zpomalení. Signál však může být zrušen při zastavení nebo v případě, že požadavek na zpomalení klesne pod $1,3 \text{ m/s}^2$ nebo pod hodnotu, která signál vygenerovala, podle toho, která hodnota je nižší.

Musí být provedeno vhodné opatření (např. vypnutí-hystereze, průměrování, časové zpoždění), aby se zabránilo rychlým změnám signálu, které by vedly k blikání brzdových světel.

- 5.2.22.3 Uvedení části systému provozního brzdění do činnosti „selektivním brzděním“ nebo funkcemi, jejichž hlavním záměrem není zpomalit vozidlo (např. mírné uvedení třecích brzd do činnosti k vyčištění kotoučů), nesmí vygenerovat výše uvedený signál ⁽⁷⁾.
- 5.2.22.4 Signál nesmí být generován, je-li zpomalení vyvoláno výhradně přirozeným brzdícím účinkem motoru, odporem vzduchu/valivým odporem a/nebo sklonem vozovky.
- 5.2.23 Jestliže je vozidlo vybaveno zařízením k signalizaci nouzového brzdění, musí být uvedení do činnosti a vyřazení z činnosti signálu nouzového brzdění dosaženo pouze tím, že se použije systém provozního brzdění, pokud jsou splněny tyto podmínky ⁽⁶⁾:
- 5.2.23.1 Signál se nesmí uvést v činnost, když je zpomalení vozidla menší než 6 m/s^2 , ale může se uvést v činnost při jakémkoli zpomalení stejném nebo vyšším než tato hodnota, přičemž skutečnou hodnotu určí výrobce vozidla.

Signál se musí vyřadit z činnosti nejpozději v okamžiku, kdy zpomalení poklesne pod $2,5 \text{ m/s}^2$.

⁽⁶⁾ Dodržení těchto požadavků musí být při schválení potvrzeno výrobcem vozidla.

⁽⁷⁾ Během „selektivního brzdění“ se funkce může změnit na „automaticky ovládané brzdění“.

5.2.23.2 Signál se může uvést do činnosti také za následujících podmínek:

- a) signál může být generován na základě předvídání zpomalení vozidla, které vyplývá z požadavku na brzdění a které bere v úvahu prahové hodnoty uvedení do činnosti a vyřazení z činnosti uvedené v bodě 5.2.23.1 výše,

nebo

- b) signál se může uvést do činnosti při rychlosti vyšší než 50 km/h s plně cykličícím protiblokovacím systémem (jak je definováno v bodě 2 přílohy 6).

Signál se musí vyřadit z činnosti, když protiblokovací systém již plně necykluje.

5.2.24 Motorová vozidla kategorií M₁ a N₁ vybavená náhradními koly/pneumatikami pro dočasné použití musí splňovat příslušné technické požadavky přílohy 3 předpisu OSN č. 64.

6. Zkoušky

Zkoušky brzdění, kterým se musí podrobit vozidla předaná ke schválení, jakož i požadované brzdné účinky, jsou popsány v příloze 3 tohoto předpisu.

7. Změny typu vozidla nebo jeho brzdového systému a rozšíření schválení

7.1 Každá změna typu vozidla nebo jeho brzdového systému se musí oznámit orgánu, který udělil schválení typu vozidla. Tento orgán pak může buď:

7.1.1 dospět k závěru, že provedené změny pravděpodobně nebudou mít znatelný nepříznivý vliv a že vozidlo stále splňuje požadavky; nebo

7.1.2 požadovat nový protokol od technické zkušebny pověřené prováděním zkoušek.

7.2 Potvrzení, rozšíření nebo zamítnutí schválení se oznámí stranám dohody, které používají tento předpis, podle postupu v bodě 4.3 výše.

7.3 Schvalovací orgán, který vydává rozšíření schválení, přidělí každému formuláři sdělení vystavenému pro účely takového prodloužení pořadové číslo.

8. Shodnost výroby

Postupy pro zajištění shodnosti výroby musí odpovídat postupům stanoveným v příloze 1 dohody (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), přičemž musí být splněny tyto požadavky:

8.1 Každé vozidlo schválené podle tohoto předpisu musí být vyrobeno tak, aby se shodovalo se schváleným typem tím, že splňuje požadavky bodu 5 výše.

8.2 Orgán, který udělil schválení typu, může kdykoliv ověřit metody kontroly shodnosti používané v každém výrobním zařízení. Obvyklá četnost těchto kontrol je jednou za dva roky.

9. Postihy za neshodnost výroby

9.1 Schválení udělené, pokud jde o typ vozidla, v souladu s tímto předpisem lze odejmout v případě, že nejsou dodržovány požadavky podle bodu 8.1.

9.2 Pokud smluvní strana dohody používající tento předpis odejme schválení, které dříve udělila, musí o tom ihned informovat ostatní smluvní strany, které uplatňují tento předpis, a to sdělením na formuláři dle vzoru v příloze 1 tohoto předpisu.

10. Definitivní ukončení výroby

Pokud držitel schválení zcela ukončí výrobu typu vozidla schváleného podle tohoto předpisu, musí o tom informovat orgán, který schválení typu udělil. Na základě tohoto oznámení o tom uvedený orgán informuje ostatní strany dohody, které používají tento předpis, a to sdělením na formuláři dle vzoru v příloze 1 tohoto předpisu.

11. Názvy a adresy schvalovacích orgánů a názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za provádění schvalovacích zkoušek
- Smluvní strany dohody z roku 1958, které používají tento předpis, sdělí sekretariátu Organizace spojených národů názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za zkoušky schválení typu a názvy a adresy schvalovacích orgánů, které schválení udělují a jimiž se zasílají formuláře potvrzující udělení nebo rozšíření nebo zamítnutí nebo odnětí schválení vydané v jiných zemích.
12. Přechodná ustanovení
- 12.1 Od 1. září 2018 nesmí žádná smluvní strana, která uplatňuje tento předpis, odmítnout udělit nebo odmítnout uznat schválení typu podle tohoto předpisu ve znění série změn 01.
- 12.2 I po 1. září 2018 musí smluvní strany, které uplatňují tento předpis, nadále přijímat schválení typu vydaná podle série změn 00 tohoto předpisu.
- Smluvní strany, které uplatňují tento předpis, však nejsou povinny pro účely vnitrostátního nebo regionálního schválení typu uznat schválení typu podle série změn 00 tohoto předpisu pro typy vozidel, které nejsou vybaveny stabilitní funkcí vozidla (definovanou v předpisu OSN č. 13) nebo ESC a BAS.
- 12.3 Od 1. září 2018 udělí smluvní strany, které uplatňují tento předpis, schválení typu pouze tehdy, jestliže typ vozidla, jenž má být schválen, splňuje požadavky tohoto předpisu ve znění série změn 01.
- 12.4 Smluvní strany používající tento předpis nesmí odmítnout udělit rozšíření schválení typu pro stávající typy, bez ohledu na to, zda jsou vybaveny stabilitní funkcí vozidla (definovanou v předpisu OSN č. 13) nebo ESC a BAS, či nikoli, na základě ustanovení platných v době původního schválení.
-

PŘÍLOHA 1

Sdělení (*)

(Maximální formát: A4 (210 × 297 mm))



Vydal: název správního orgánu:

.....

.....

.....

týkající se (?): udělení schválení

rozšíření schválení

zamítnutí schválení

odnětí schválení

definitivního ukončení výroby

typu vozidla z hlediska brzdění podle předpisu OSN č. 13-H

Schválení č.

Rozšíření č.

1. Obchodní název nebo značka vozidla
2. Typ vozidla
3. Název a adresa výrobce
4. Případně název a adresa zástupce výrobce
5. Hmotnost vozidla
- 5.1 Maximální hmotnost vozidla
- 5.2 Minimální hmotnost vozidla
6. Rozdělení hmotnosti na každou z náprav (maximální hodnota)
7. Značka a typ brzdových obložení, kotoučů a bubnů:
- 7.1 Brzdová obložení
- 7.1.1 Brzdová obložení zkoušená podle všech příslušných ustanovení přílohy 3

(*) Na vyžádání žadatele o schválení podle předpisu OSN č. 90 poskytne schvalovací orgán informace podle vzoru v dodatku 1 k této příloze. Tyto informace však neposkytne pro jiné účely, než jsou schválení podle předpisu OSN č. 90.

(¹) Rozlišovací číslo země, která udělila/rozšířila/zamítla/odňala schválení (viz ustanovení v tomto předpise).

(²) Nehodící se škrtněte.

- 7.1.2 Alternativní brzdová obložení zkoušená podle přílohy 7
- 7.2 Brzdové kotouče a bubny
- 7.2.1 Identifikační kód brzdových kotoučů, na které se vztahuje schválení brzdového systému
- 7.2.2 Identifikační kód brzdových bubnů, na které se vztahuje schválení brzdového systému
8. Typ motoru
9. Počet převodových stupňů a jejich převodový poměr
10. Koncový převod (převody)
11. Případně maximální hmotnost přípojného vozidla, které lze připojit
- 11.1 Nebrzděné přípojné vozidlo
12. Rozměry pneumatik
- 12.1 Rozměry náhradních kol/pneumatik pro dočasné použití
- 12.2 Vozidlo splňuje technické požadavky přílohy 3 předpisu OSN č. 64: ano/ne ⁽²⁾
13. Maximální konstrukční rychlost
14. Stručný popis brzdového zařízení
15. Hmotnost vozidla při zkoušce:

	Naložené (kg)	Nenaložené (kg)
Náprava č. 1		
Náprava č. 2		
Celkem		

16. Výsledky zkoušek:

Zkouška Rychlost (km/h)	Naměřený účinek	Naměřená síla působící na ovladač (daN)

- 16.1 Zkoušky typu 0:
- motor odpojen
- provozní brzdění (naložené vozidlo)
- provozní brzdění (nenaložené vozidlo)
- nouzové brzdění (naložené vozidlo)
- nouzové brzdění (nenaložené vozidlo)

- 16.2 Zkoušky typu 0:
motor zapojen
provozní brzdění (naložené vozidlo)
provozní brzdění (nenaložené vozidlo)
(Podle bodu 2.1.1(B) přílohy 3)
- 16.3 Zkoušky typu I:
přípravná brzdění (k určení síly působící na pedál)
zkouška se zahřátými brzdami (1. zabrzdění)
zkouška se zahřátými brzdami (2. zabrzdění)
Obnovený brzdový účinek
- 16.4 Dynamický účinek parkovací brzdy
17. Výsledek zkoušek účinku podle přílohy 5
18. Vozidlo je/není ⁽²⁾ vybaveno k tažení přípojného vozidla s elektrickými brzdovými systémy
19. Vozidlo je/není ⁽²⁾ vybaveno protiblokovacím systémem
- 19.1 Vozidlo splňuje požadavky přílohy 6: ano / ne ⁽²⁾
- 19.2 Kategorie protiblokovacího systému: kategorie 1 / 2 / 3 ⁽²⁾
20. Byla předána příslušná dokumentace podle přílohy 8 pro tento systém (tyto systémy): ano / ne / není relevantní ⁽²⁾
21. Vozidlo předáno ke schválení dne
22. Technická zkušebna odpovědná za provádění schvalovacích zkoušek
23. Datum protokolu vydaného touto zkušebnou
24. Číslo protokolu vydaného touto zkušebnou
25. Schválení typu uděleno / zamítnuto / rozšířeno / odňato ⁽²⁾
26. Umístění značky schválení typu na vozidle
27. Místo
28. Datum
29. Podpis
30. K tomuto sdělení je přiložen souhrn informací uvedený v bodě 4.3 tohoto předpisu.
-

Dodatek

Seznam údajů o vozidle pro účely schválení podle předpisu OSN č. 90

1. Popis typu vozidla.....
- 1.1 Obchodní název nebo značka vozidla, pokud jsou známy.....
- 1.2 Kategorie vozidla.....
- 1.3 Typ vozidla uvedený ve schválení podle předpisu OSN č. 13-H.....
- 1.4 Modely nebo obchodní názvy vozidel tvořících typ vozidla, pokud jsou známy.....
- 1.5 Název a adresa výrobce.....
2. Značka a typ brzdových obložení, kotoučů a bubnů:.....
- 2.1 Brzdová obložení.....
- 2.1.1 Brzdová obložení zkoušená podle všech příslušných ustanovení přílohy 3.....
- 2.1.2 Alternativní brzdová obložení zkoušená podle přílohy 7.....
- 2.2 Brzdové kotouče a bubny.....
- 2.2.1 Identifikační kód brzdových kotoučů, na které se vztahuje schválení brzdového systému.....
- 2.2.2 Identifikační kód brzdových bubnů, na které se vztahuje schválení brzdového systému.....
3. Minimální hmotnost vozidla.....
- 3.1 Rozdělení hmotnosti na každou z náprav (maximální hodnota).....
4. Maximální hmotnost vozidla.....
- 4.1 Rozdělení hmotnosti na každou z náprav (maximální hodnota).....
5. Maximální rychlost vozidla.....
6. Rozměry pneumatik a kol.....
7. Rozdělení brzdového systému na okruhy (např. na přední a zadní nápravu, diagonální).....
8. Prohlášení o tom, co tvoří systém nouzového brzdění.....
9. Specifikace brzdových ventilů (pokud na vozidle jsou).....
- 9.1 Specifikace seřízení zátěžového regulátoru.....
- 9.2 Nastavení regulátoru tlaku.....
10. Konstrukční rozdělení brzdných sil mezi nápravy.....

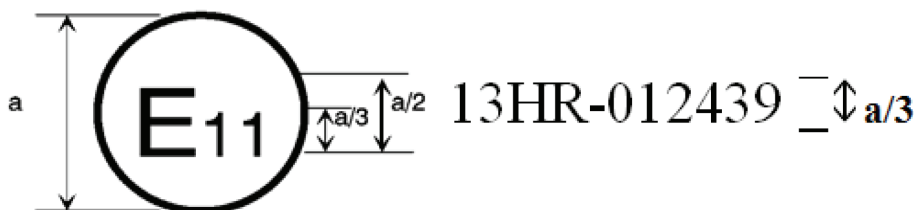
- 11. Specifikace brzd.....
 - 11.1 Typ kotoučové brzdy (např. počet pístů a jejich průměry, větraný nebo plný kotouč).....
 - 11.2 Typ bubnové brzdy (např. duoservo, rozměry pístů a bubnu).....
.....
 - 11.3 U pneumatických brzdových systémů např. druh a velikost brzdových válců, pák atd.....
 - 12. Druh a velikost hlavního válce.....
 - 13. Druh a velikost posilovače
-

PŘÍLOHA 2

Uspořádání značek schválení typu

Vzor A

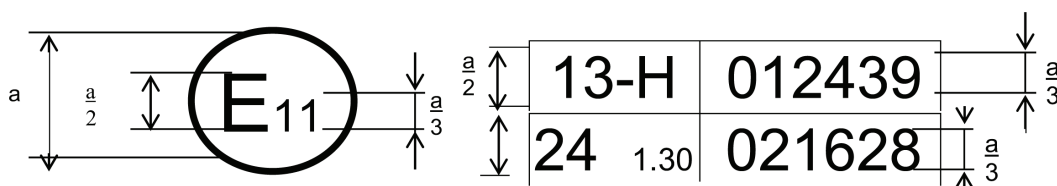
(Viz bod 4.4 tohoto předpisu)

 $a = 8 \text{ mm}$ (minimum)

Výše uvedená značka schválení, kterou je vozidlo opatřeno, udává, že typ tohoto vozidla byl z hlediska brzdění schválen ve Spojeném království (E 11) podle předpisu OSN č. 13-H pod číslem schválení 012439. První dvě číslice čísla schválení typu udávají, že schválení bylo uděleno v souladu s požadavky série změn 01 předpisu OSN č. 13-H.

Vzor B

(Viz bod 4.5 tohoto předpisu)

 $a = 8 \text{ mm}$ (minimum)

Výše uvedená značka schválení, kterou je vozidlo opatřeno, udává, že daný typ vozidla byl schválen ve Spojeném království (E 11) podle předpisů č. 13-H a 24 ⁽¹⁾. (V případě posledně uvedeného předpisu je korigovaná hodnota součinitele absorpce $1,30 \text{ m}^{-1}$). Čísla schválení udávají, že k datu, kdy byla příslušná schválení udělena, zahrnoval předpis OSN č. 13-H sérii změn 01 a předpis OSN č. 24 sérii změn 02.

⁽¹⁾ Toto číslo je uváděno pouze pro příklad.

PŘÍLOHA 3

Zkoušky brzdění a účinek brzdových systémů

1. Zkoušky brzdění
 - 1.1 Obecné pokyny
 - 1.1.1 Účinek předepsaný pro brzdové systémy je určen brzdnou dráhou a středním plným brzdným zpomalením. Účinek brzdového systému je určen naměřenou brzdnou dráhou vztaženou k počáteční rychlosti vozidla a/nebo středním plným brzdným zpomalením naměřeným v průběhu zkoušky.
 - 1.1.2 Brzdná dráha je dráha, kterou vozidlo ujede od okamžiku, kdy řidič začne působit na ovladač brzdového systému, až do okamžiku, kdy se vozidlo zastaví; počáteční rychlost je rychlost v okamžiku, kdy řidič začne působit na ovladač brzdového systému; počáteční rychlost nesmí být nižší než 98 % rychlosti předepsané pro příslušnou zkoušku.

Střední plné brzdné zpomalení (d_m) se vypočítá jako střední zpomalení, které je funkcí vzdálenosti ujeté v intervalu v_b až v_e , podle následujícího vzorce:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25,92 (S_e - S_b)}$$

kde:

v_o = počáteční rychlost vozidla v km/h,

v_b = rychlost vozidla při 0,8 v_o v km/h,

v_e = rychlost vozidla při 0,1 v_o v km/h,

s_b = dráha, kterou vozidlo ujede mezi v_o a v_b , v metrech,

s_e = dráha, kterou vozidlo ujede mezi v_o a v_e v metrech.

Rychlost a dráha se zjišťují přístroji s přesností ± 1 % při předepsané zkušební rychlosti. Hodnotu d_m lze určit i jinými metodami, než je měření rychlosti a vzdálenosti; v tomto případě musí být přesnost hodnoty d_m v rozmezí ± 3 %.

- 1.2 Pro schválení každého vozidla se měří účinek brzdění při silničních zkouškách a tyto zkoušky se musí provádět za následujících podmínek:
 - 1.2.1 vozidlo musí odpovídat podmínkám pro hmotnost předepsaným pro každý typ zkoušky a uvedeným ve zkušebním protokolu;
 - 1.2.2 zkouší se při rychlostech, které jsou stanoveny pro každý typ zkoušky; jestliže je nejvyšší konstrukční rychlost vozidla nižší než rychlost předepsaná pro zkoušku, zkouší se při nejvyšší rychlosti vozidla;
 - 1.2.3 síla, kterou se působí na ovladač brzdy během zkoušky k dosažení předepsaného účinku, nesmí překročit nejvyšší stanovenou hodnotu;
 - 1.2.4 s výhradou jiných ustanovení uvedených v příslušných přílohách musí mít vozovka povrch s dobrými adhezními vlastnostmi;
 - 1.2.5 zkouší se, když nefouká vítr, který by mohl ovlivnit výsledky;
 - 1.2.6 na počátku zkoušek musí být pneumatiky studené a nahuštěné na tlak předepsaný pro zatížení skutečně nesené koly stojícího vozidla;
 - 1.2.7 předepsaného účinku se musí dosáhnout bez blokování kol při rychlostech přesahujících 15 km/h, aniž by přitom vozidlo vybočilo z pruhu širokého 3,5 m nebo překročilo úhel stáčení 15°, a bez abnormálních vibrací;

- 1.2.8 u vozidel poháněných zcela nebo zčásti elektromotorem (elektromotory) trvale spojeným (spojenými) s koly se vždy zkouší s tímto elektromotorem (elektromotory) zapojeným (zapojenými);
- 1.2.9 u vozidel vybavených elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie A popsaných v bodě 1.2.8 se zkoušky chování vozidla provedou na zkušební dráze s nízkým součinitelem adheze (jak je vymezeno v bodě 5.2.2 přílohy 6) při rychlosti rovnající se 80 % maximální rychlosti vozidla, avšak nepřekračující 120 km/h, aby se zkontrolovalo, zda je zachována stabilita;
- 1.2.9.1 mimoto u vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie A nesmí přechodové stavy, jako je řazení rychlostních stupňů nebo uvolnění ovladače akcelérátoru, ovlivnit chování vozidla v podmínkách zkoušek podle bodu 1.2.9;
- 1.2.10 blokování kol není během zkoušek uvedených v bodech 1.2.9 a 1.2.9.1 přípustné. Jsou však dovoleny korekce řízení, pokud je úhlové natočení volantu během prvních 2 sekund menší než 120° a celkem nepřesáhne 240°;
- 1.2.11 u vozidel s elektricky ovládanými provozními brzdami napájenými z trakčních baterií (nebo z pomocné baterie), které získávají energii jen z nezávislého vnějšího nabíjecího systému, musí být tyto baterie v průběhu zkoušek brzdných účinků ve stavu nabití v průměru ne o více než 5 % vyšším, než je stav, při kterém musí být spuštěn výstražný signál poruchy brzd předepsaný v bodě 5.2.20.5 tohoto předpisu.
- Jestliže se tento signál spustil, je přípustné určité dobití baterií v průběhu zkoušek tak, aby zůstaly v požadovaném rozsahu stavu nabití.
- 1.3 Chování vozidla při brzdění
- 1.3.1 Při zkouškách brzdění, zejména při zkouškách z vysokých rychlostí, je nutno ověřit celkové chování vozidla během brzdění.
- 1.3.2 Chování vozidla v průběhu brzdění na vozovce se sníženou adhezí musí splňovat příslušné požadavky uvedené v příloze 5 a/nebo 6 tohoto předpisu.
- 1.3.2.1 V případě brzdového systému podle bodu 5.2.7 tohoto předpisu, u kterého se k brzdění určité nápravy (nebo náprav) použije více než jeden zdroj brzdného momentu a každý jednotlivý zdroj se může měnit vzhledem k druhému zdroji (druhým zdrojům), musí vozidlo splňovat požadavky přílohy 5 nebo případně přílohy 6 za všech podmínek, které připouští použitá strategie ovládání ⁽¹⁾.
- 1.4 Zkouška typu 0 (základní zkouška účinnosti brzd za studena)
- 1.4.1 Obecné pokyny
- 1.4.1.1 Průměrná teplota provozních brzd na nejvíce zahřáté nápravě vozidla měřená uvnitř brzdových obložení nebo na brzdné ploše kotouče nebo bubnu musí být před každým brzděním mezi 65 a 100 °C.
- 1.4.1.2 Zkouší se za následujících podmínek:
- 1.4.1.2.1 vozidlo musí být naloženo, přičemž rozložení jeho hmotnosti na nápravy musí odpovídat údajům výrobce. V případě, že je stanoveno více alternativ rozložení hmotnosti na nápravy, musí být rozložení maximální hmotnosti na nápravy takové, aby hmotnost připadající na každou nápravu byla úměrná maximální hmotnosti přípustné pro každou nápravu;
- 1.4.1.2.2 každou zkoušku je nutno opakovat s nenaloženým vozidlem. Kromě řidiče může být na předním sedadle další osoba, která je odpovědná za zaznamenávání výsledků zkoušky.
- 1.4.1.2.3 u vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem závisejí požadavky na kategorii tohoto systému:
- Kategorie A. Během zkoušky typu 0 se nesmí použít žádný zvláštní ovladač elektrického rekuperačního brzdění.

⁽¹⁾ Výrobce musí technické zkušebně poskytnout soubor brzdných křivek, které připouští použitá strategie ovládání. Tyto křivky si může technická zkušebna ověřit.

Kategorie B. Podíl elektrického rekuperačního brzdového systému na vyvozené brzdě síle nesmí přesáhnout minimální hladinu, kterou zaručuje konstrukce systému.

Tento požadavek se pokládá za splněný, jestliže jsou baterie v jednom z následujících stavů nabití:

- a) při maximální úrovni nabití doporučené výrobcem ve specifikaci vozidla;
- b) při úrovni nejméně 95 % úrovně plného nabití, jestliže výrobce neposkytl žádné zvláštní doporučení;
- c) při maximální úrovni dané automatickým ovládáním nabíjení na vozidle; nebo
- d) pokud se zkoušky provádějí bez složky elektrického rekuperačního brzdění bez ohledu na stav nabití baterií.

1.4.1.2.4 mezní hodnoty předepsané pro minimální účinek, jak při zkouškách vozidla s nákladem, tak bez nákladu, jsou uvedeny níže; vozidlo musí splňovat předepsanou brzdovou dráhu a střední plné zpomalení, avšak není nutné skutečně měřit oba parametry;

1.4.1.2.5 zkušební dráha musí být vodorovná; pokud není stanoveno jinak, každá zkouška může zahrnovat až šest zabrzdění, včetně případných zabrzdění, která jsou potřebná, aby se řidič seznámil s vozidlem.

1.4.2 Zkouška typu 0 s odpojeným motorem, provozní brzdění podle bodu 2.1.1 A) této přílohy.

Zkouška se musí provést při předepsané rychlosti. Pro číselné hodnoty této rychlosti je přípustná určitá tolerance. Musí být dosaženo minimálního předepsaného účinku.

1.4.3 Zkouška typu 0 se zapojeným motorem, provozní brzdění podle bodu 2.1.1 B) této přílohy.

1.4.3.1 Zkouška se provádí se zapojeným motorem při rychlosti předepsané v bodě 2.1.1 B) této přílohy. Musí být dosaženo minimálního předepsaného účinku. Tato zkouška se neprovádí, pokud je maximální rychlost vozidla ≤ 125 km/h.

1.4.3.2 Změří se maximální skutečný brzdový účinek, přičemž chování vozidla musí splňovat požadavky bodu 1.3.2 této přílohy. Jestliže však je maximální rychlost vozidla větší než 200 km/h, zkouší se při rychlosti 160 km/h.

1.5 Zkouška typu I (zkouška slábnutí brzdového účinku a jeho obnovení)

1.5.1 Proces zahřívání

1.5.1.1 Systémy provozního brzdění všech vozidel se musí zkoušet řadou následných brzdění a uvolnění brzd naloženého vozidla podle podmínek uvedených v následující tabulce:

Podmínky

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

kde:

v_1 = počáteční rychlost, na počátku brzdění

v_2 = rychlost na konci brzdění

$v_{\max}$ = maximální rychlost vozidla

n = počet brzdění

Δt = trvání brzdového cyklu: čas, který uplyne mezi počátkem jednoho brzdění a počátkem následujícího brzdění.

- 1.5.1.2 Jestliže vlastnosti vozidla nedovolují dodržet předepsané trvání Δt , je možno toto trvání prodloužit; v každém případě musí být k dispozici, kromě času potřebného pro brzdění a zrychlení vozidla, dalších 10 sekund na každý cyklus za účelem stabilizace rychlosti v_1 .
- 1.5.1.3 Pro tyto zkoušky musí být síla působící na ovladač seřízena tak, aby se při každém brzdění dosáhlo středního brzdného zpomalení 3 m/s^2 ; možné jsou dvě přípravné zkoušky, aby se určila příslušná síla působící na ovladač.
- 1.5.1.4 Během brzdění musí motor zůstat zapojen se zařazeným nejvyšším rychlostním stupněm (s výjimkou rychloběhu atd.).
- 1.5.1.5 Při rozjíždění po zabrzdění se musí s převodovkou pracovat tak, aby se dosáhlo rychlosti v_1 v nejkratší možné době (maximální zrychlení, které dovoluje motor a převodovka).
- 1.5.1.6 U vozidel, která nejsou schopna provádět samostatně cykly zahřívání brzd, se zkouší při prvním brzdění při předepsané rychlosti a pak se využije maximální zrychlení, kterého je vozidlo schopné, k opětovnému dosažení rychlosti a následně se brzdí vždy z rychlosti dosažené na konci každého cyklu trvajícího 45 sekund.
- 1.5.1.7 U vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B musí být stav baterií na začátku zkoušky takový, aby podíl brzdné síly vyvíjený elektrickým rekuperačním brzdovým systémem nepřesáhl minimum, které zaručuje konstrukce systému. Tento požadavek se pokládá za splněný, jestliže jsou baterie v jednom ze stavů nabití uvedených v bodě 1.4.1.2.3 výše.
- 1.5.2 Brzdný účinek se zahřátými brzdami
- 1.5.2.1 Na konci zkoušky typu I (popsané v bodě 1.5.1 této přílohy) se změří účinek systému provozního brzdění se zahřátými brzdami za stejných podmínek (a zejména při střední hodnotě síly na ovladač, jež není větší než střední hodnota síly, která se skutečně použila) jako při zkoušce typu 0 s odpojeným motorem (odlišné mohou být teplotní podmínky).
- 1.5.2.2 Tento účinek se zahřátými brzdami nesmí být menší než 75 % ⁽²⁾ předepsaného účinku a ani menší než 60 % hodnoty zjištěné při zkoušce typu 0 s odpojeným motorem.
- 1.5.2.3 U vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie A musí být během jednotlivých brzdění trvale zařazen nejvyšší rychlostní stupeň a nesmí se použít zvláštní ovladač elektrického rekuperačního brzdění, pokud je na vozidle.
- 1.5.2.4 U vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B se po provedení zahřívacích cyklů podle bodu 1.5.1.6 této přílohy musí zkoušet brzdný účinek se zahřátými brzdami při maximální rychlosti, které vozidlo může dosáhnout na konci zahřívacích cyklů, jestliže není možno dosáhnout rychlosti stanovené v bodě 2.1.1. A) této přílohy.
- Pro srovnání se zopakuje zkouška typu 0 se studenými brzdami při téže rychlosti a s podobným podílem elektrického rekuperačního brzdění daným příslušným stavem nabití baterie, jako byl jeho podíl při zkoušce se zahřátými brzdami.
- Po procesu obnovení brzdného účinku a po zkoušce je přípustné další obnovení vlastností obložení předtím, než se provede zkouška k porovnání výsledků této druhé zkoušky brzdného účinku se studenými brzdami s účinky dosaženými ve zkoušce se zahřátými brzdami s použitím kritérií stanovených v bodech 1.5.2.2 nebo 1.5.2.5 této přílohy.
- Zkoušky mohou být provedeny bez složky elektrického rekuperačního brzdění. V takovém případě se nepoužije požadavek na stav nabití baterií.
- 1.5.2.5 S vozidlem, které splňuje požadavek na 60 % účinku uvedený v bodě 1.5.2.2 této přílohy, avšak nemůže splnit požadavek na 75 % ⁽²⁾ účinku podle bodu 1.5.2.2 této přílohy, se může provést další zkouška brzdného účinku se zahřátými brzdami, přičemž se na ovladač působí silou, jež nepřesahuje hodnotu uvedenou v bodě 2 této přílohy. Výsledky obou zkoušek se uvedou ve zkušebním protokolu.

⁽²⁾ Tato hodnota odpovídá brzdné vzdálenosti $0,1 \text{ v} + 0,0080 \text{ v}^2$ a střednímu plnému brzdnému zpomalení $4,82 \text{ m/s}^2$.

1.5.3 Postup obnovení brzdného účinku

Bezprostředně po zkoušce brzdného účinku se zahřátými brzdami se čtyřikrát zabrzdí z 50 km/h se zapojeným motorem, se středním brzdným zpomalením 3 m/s^2 . Mezi začátky za sebou následujících zabrzdění se ponechá interval 1,5 km. Ihned po každém zabrzdění se vozidlo zrychlí tak, aby dosáhlo co nejdříve rychlosti 50 km/h, a tato rychlost se udržuje až do následujícího zabrzdění.

1.5.3.1 Vozidla s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B mohou mít baterie znovu nabitě nebo nahrazené nabitou sadou. V tomto případě se provede další úprava obložení, aby byl dokončen postup obnovení brzdného účinku.

Postupy mohou být provedeny bez složky elektrického rekuperačního brzdění.

1.5.4 Obnovený brzdný účinek

Na konci postupu obnovení brzdného účinku se změří obnovený brzdný účinek systému provozního brzdění za stejných podmínek jako při zkoušce typu 0 s odpojeným motorem (přičemž teplotní podmínky mohou být rozdílné), a to s použitím střední síly působící na ovladač, která není větší než střední ovládací síla použitá v odpovídající zkoušce typu 0.

Tento obnovený brzdý účinek nesmí být ani menší než 70 %, ani větší než 150 % hodnoty zjištěné při zkoušce typu 0 s odpojeným motorem.

1.5.4.1 U vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B se provede zkouška obnovení brzdného účinku bez složky elektrického rekuperačního brzdění, tj. za podmínek stanovených v bodě 1.5.4 výše.

Po dalším obnovení vlastností brzdového obložení musí být podruhé provedena zkouška typu 0, a to ze stejné rychlosti a bez přispění elektrického rekuperačního brzdění jako při zkoušce obnovení brzdného účinku s odpojeným motorem, a provede se srovnání výsledků těchto dvou zkoušek.

Tento obnovený brzdý účinek nesmí být ani menší než 70 %, ani větší než 150 % hodnoty zjištěné při konečné opakované zkoušce typu 0.

2. Účinek brzdových systémů

2.1 Systém provozního brzdění

2.1.1 Provozní brzdy se musí zkoušet za podmínek uvedených v následující tabulce:

A) Zkouška typu 0 s odpojeným motorem	v $s \leq$ $d_m \geq$	100 km/h $0,1 v + 0,0060 v^2 \text{ (m)}$ $6,43 \text{ m/s}^2$
B) Zkouška typu 0 se zapojeným motorem	v $s \leq$ $d_m \geq$	$80 \% v_{\max} \leq 160 \text{ km/h}$ $0,1 v + 0,0067 v^2 \text{ (m)}$ $5,76 \text{ m/s}^2$
	f	6,5–50 daN

kde:

v = zkušební rychlost v km/h

s = brzdná dráha v metrech

d_m = střední plné brzdné zpomalení v m/s^2

f = síla působící na brzdový pedál v daN

$v_{\max}$ = maximální rychlost vozidla v km/h

2.1.2 Pokud je u motorového vozidla povoleno tažení nebrzděného přípojného vozidla, nesmí být minimální účinnost soupravy při zkoušce 0 nižší než $5,4 \text{ m/s}^2$, a to v naloženém i nenaloženém stavu.

Brzdný účinek jízdní soupravy se ověří výpočtem z maximálního brzdného účinku, kterého se skutečně dosáhlo se samotným (naloženým) motorovým vozidlem při zkoušce typu 0 s odpojeným motorem, a to podle následujícího vzorce (praktické zkoušky s připojeným nebrzděným přípojným vozidlem nejsou požadovány):

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

kde:

d_{M+R} = vypočtené střední plné brzdné zpomalení motorového vozidla s připojeným nebrzděným přípojným vozidlem v m/s^2

d_M = maximální střední plné brzdné zpomalení samotného motorového vozidla dosažené při zkoušce typu 0 s odpojeným motorem v m/s^2

P_M = hmotnost motorového vozidla (naloženého)

P_R = maximální hmotnost nebrzděného přípojného vozidla, které lze připojit, podle prohlášení výrobce motorového vozidla

2.2 Systém nouzového brzdění

2.2.1 Účinek systému nouzového brzdění se ověří zkouškou typu 0 s odpojeným motorem, z počáteční rychlosti vozidla 100 km/h a se silou působící na ovladač provozního brzdění nejméně 6,5 daN a nejvýše 50 daN.

2.2.2 Se systémem nouzového brzdění musí být dosaženo brzdné dráhy nepřesahující následující hodnotu:

$$0,1 v + 0,0158 v^2 (\text{m})$$

a středního plného brzdného zpomalení nejméně $2,44 \text{ m/s}^2$ (což odpovídá druhému členu výše uvedeného vzorce).

2.2.3 Zkouška účinnosti nouzového brzdění se provede simulováním podmínek skutečné poruchy v systému provozního brzdění.

2.2.4 U vozidel s elektrickými rekuperačními brzdovými systémy se rovněž musí ověřit brzdný účinek při následujících dvou druzích poruch:

2.2.4.1 při úplném selhání elektrické složky provozního brzdění;

2.2.4.2 pro případ, kdy porucha způsobí, že elektrická složka vyvozuje maximální brzdou sílu.

2.3 Systém parkovacího brzdění

2.3.1 Systém parkovacího brzdění musí udržet stojící naložené vozidlo na stoupání nebo klesání o sklonu 20 %.

2.3.2 U vozidel, která se smějí spojit s přípojným vozidlem, musí systém parkovacího brzdění motorového vozidla udržet stojící jízdní soupravu na stoupání nebo klesání o sklonu 12 %.

2.3.3 Pokud se jedná o ruční ovládací zařízení, síla působící na ovladač nesmí přesáhnout 40 daN.

2.3.4 Pokud se jedná o nožní ovládací zařízení, síla působící na ovladač nesmí přesáhnout 50 daN.

2.3.5 Lze připustit systém parkovacího brzdění, u kterého je nutno ovládací úkon opakovat několikrát, než se dosáhne předepsaného účinku.

2.3.6 Pro ověření, že jsou splněny požadavky bodu 5.2.2.4 tohoto předpisu, se musí provést zkouška typu 0 s odpojeným motorem při počáteční rychlosti 30 km/h. Při brzdění působením na ovladač systému parkovacího brzdění nesmí být střední plné brzdné zpomalení a brzdné zpomalení těsně před zastavením vozidla menší než $1,5 \text{ m/s}^2$. Zkouší se s naloženým vozidlem. Síla, kterou se působí na ovladač, nesmí překročit předepsané hodnoty.

- 3. Doba odezvy
 - 3.1 U všech vozidel, kde systém provozního brzdění používá plně nebo částečně zdroje energie jiného než svalovou sílu řidiče, musí být splněny následující požadavky:
 - 3.1.1 při rychlém (nouzovém) brzdění nesmí doba, která uplyne mezi okamžikem, kdy se začne působit na ovladač, a okamžikem, kdy brzdná síla na nejnepříznivěji umístěné nápravě dosáhne hodnoty odpovídající předepsanému účinku, přesáhnout 0,6 s;
 - 3.1.2 u vozidel s hydraulickými brzdovými systémy se požadavky bodu 3.1.1 pokládají za splněné, jestliže při rychlém (nouzovém) brzdění dosáhne zpomalení vozidla nebo tlak v nejnepříznivěji umístěném brzdovém válci hodnoty odpovídající předepsanému brzdnému účinku do 0,6 s.
-

*Dodatek***Postup sledování stavu nabití baterie**

Tento postup platí pro baterie vozidel, které se používají k trakci a k rekuperačnímu brzdění.

Tento postup vyžaduje použití dvousměrného měřiče watthodin pro stejnosměrný proud nebo dvousměrného měřiče ampérhodin pro stejnosměrný proud.

Postup

- 1.1 Jestliže jsou baterie nové nebo byly dlouhodobě skladovány, musí se s nimi provést cykly doporučené výrobcem. Po dokončení cyklů se musí odstavit na dobu nejméně 8 hodin při okolní teplotě.
 - 1.2 Baterie se úplně nabijí podle postupu doporučeného výrobcem.
 - 1.3 Když se provádějí zkoušky brzdění podle bodů 1.2.11, 1.4.1.2.3, 1.5.1.6, 1.5.1.7 a 1.5.2.4 přílohy 3, zaznamenají se watthodiny spotřebované trakčními motory a dodané rekuperačním brzdovým systémem jako souhrn za jízdu, který se pak použije k určení stavu nabití na začátku nebo na konci určité zkoušky.
 - 1.4 K reprodukování stavu nabití baterií pro porovnávací zkoušky, jako jsou zkoušky podle bodu 1.5.2.4 přílohy 3, se baterie buď dobijí na tento stav, nebo se nabijí na vyšší úroveň, a pak se vybijí přibližně konstantním zatížením až na požadovaný stav nabití. Alternativně se u vozidel, která mají jen elektrickou trakci napájenou z baterie, může stav nabití upravit jízdou vozidla. Zkoušky, na jejichž začátku je baterie jen částečně nabitá, se musí zahájit co nejdříve po dosažení žádaného stavu nabití.
-

PŘÍLOHA 4

Ustanovení pro zdroje a zásobníky energie (akumulátory energie)

Hydraulické brzdové systémy s akumulovanou energií

1. Kapacita zásobníků energie (akumulátorů energie)
 - 1.1 Obecné pokyny
 - 1.1.1 Vozidla, u nichž brzdové zařízení vyžaduje použití akumulované energie dodávané hydraulickou kapalinou, musí být vybavena zásobníky energie (akumulátory energie) o kapacitě splňující požadavky bodů 1.2 nebo 1.3 této přílohy.
 - 1.1.2 Pro zásobníky energie se však nepředepisuje kapacita, je-li brzdový systém takový, že bez jakékoli zásoby energie je možné dosáhnout ovladačem provozního brzdění účinku nejméně rovného účinku předepsanému pro systém nouzového brzdění.
 - 1.1.3 Při ověřování, zda jsou splněny požadavky bodů 1.2, 1.3 a 2.1 této přílohy, musí být brzdy seřizeny na co nejmenší zdvih a ovládání musí být takové, aby, pokud jde o bod 1.2 této přílohy, byl mezi jednotlivými sešlápnutími brzdového pedálu na plný zdvih interval nejméně 60 s.
 - 1.2 Vozidla s hydraulickým brzdovým systémem s akumulovanou energií musí splňovat tyto požadavky:
 - 1.2.1 Po osmi sešlápnutích pedálu pro provozní brzdění s plným zdvihem musí být ještě možné při devátém sešlápnutí dosáhnout účinku předepsaného pro systém nouzového brzdění.
 - 1.2.2 Zkouší se podle následujících požadavků:
 - 1.2.2.1 Zkouška se začne provádět s tlakem, který může určit výrobce a který není vyšší než tlak, při kterém regulátor zapíná doplňování⁽¹⁾.
 - 1.2.2.2 Zásobník(y) se nesmí plnit; při zkoušce musí být odpojen zásobník (zásobníky) pomocných zařízení.
 - 1.3 Vozidla s hydraulickým brzdovým systémem s akumulovanou energií, která nemohou splnit požadavky bodu 5.2.4.1 tohoto předpisu, se pokládají za vyhovující ustanovením tohoto bodu, pokud splňují tyto požadavky:
 - 1.3.1 Po jakékoli poruše v převodu musí být po osmi plných zdvích ovladače provozního brzdění ještě možné dosáhnout při devátém zdvihu nejméně účinku předepsaného pro systém nouzového brzdění.
 - 1.3.2 Zkouší se podle následujících požadavků:
 - 1.3.2.1 v převodu brzdového systému se vyvolá jakákoli porucha, a to při zdroji energie mimo činnost nebo v činnosti při otáčkách odpovídajících volnoběhu motoru. Než se tato porucha vyvolá, musí být v akumulátoru nebo akumulátorech energie tlak, který může určit výrobce vozidla, avšak ne větší než tlak, při kterém regulátor zapíná doplňování;
 - 1.3.2.2 pomocná zařízení a jejich akumulátory, pokud jsou na vozidle, se musí izolovat.
2. Kapacita zdrojů energie hydraulické kapaliny
 - 2.1 Zdroje tlakové kapaliny musí splňovat požadavky uvedené v následujících bodech.

⁽¹⁾ Počáteční tlak musí být uveden v dokumentu o schválení.

2.1.1 Definice

2.1.1.1 „ p_1 “ znamená nejvyšší provozní tlak systému v akumulátoru (akumulátorech) energie – (tlak, při kterém regulátor vypíná doplňování), určený výrobcem.

2.1.1.2 „ p_2 “ znamená tlak, kterého se dosáhne po čtyřech plných zdvizích ovladače provozního brzdění, z výchozího tlaku p_1 , bez doplňování akumulátoru (akumulátorů) energie.

2.1.1.3 „ t “ znamená dobu potřebnou pro to, aby tlak v zásobnících energie vzrostl z hodnoty p_2 na hodnotu p_1 , bez použití ovladače brzdění.

2.1.2 Podmínky měření

2.1.2.1 Při zkoušce k určení doby t musí být dodávka zdroje energie (výtlak čerpadla) taková, jaká je při motoru běžícím s otáčkami odpovídajícími jeho největšímu výkonu nebo s nejvyššími regulovanými otáčkami.

2.1.2.2 Při zkoušce k určení doby t se nesmí akumulátor (akumulátory) energie pomocných zařízení odpojit jinak než automaticky.

2.1.3 Interpretace výsledků

2.1.3.1 U všech vozidel nesmí doba t přesáhnout 20 s.

3. Charakteristiky výstražných zařízení

Při zastaveném motoru a počínaje tlakem, který může být určen výrobcem, avšak nesmí přesáhnout tlak, při kterém regulátor zapíná jeho doplňování, nesmí se výstražné zařízení uvést do chodu po provedení dvou plných zdvihů ovladače provozního brzdění.

PŘÍLOHA 5

Rozložení brzdných sil mezi nápravy vozidel

1. Obecné pokyny

Vozidla, která nejsou vybavena protiblokovacím systémem, jak je vymezeno v příloze 6 tohoto předpisu, musí splňovat všechny požadavky této přílohy. Je-li použito zvláštní zařízení, musí pracovat automaticky.

2. Symboly

i = index označení nápravy ($i = 1$, přední náprava;

$i = 2$, zadní náprava)

P_i = normálová reakce povrchu vozovky působící na nápravu i ve statickém stavu

N_i = normálová reakce vozovky na nápravu i při brzdění

T_i = brzdná síla na nápravě i při brzdění za normálních podmínek na vozovce

f_i = T_i/N_i , adheze využitá nápravou i ⁽¹⁾

J = zpomalení vozidla

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

z = poměrné zpomalení vozidla = J/g

P = hmotnost vozidla

h = výška těžiště nad vozovkou, specifikovaná výrobcem a potvrzená technickou zkušebnou provádějící schvalovací zkoušku

E = rozvor

k = teoretický součinitel adheze mezi pneumatikou a vozovkou

3. Požadavky

3.1.(A) Pro všechny stavy naložení vozidla nesmí být křivka využití adheze zadní nápravou situována nad křivkou využití adheze přední nápravou ⁽²⁾:

pro všechna poměrná brzdná zpomalení v rozsahu hodnot mezi 0,15 až 0,8:

3.1.(B) pro hodnoty „ k “ mezi 0,2 a 0,8 ⁽²⁾:

$$z \geq 0,1 + 0,7 (k - 0,2) \text{ (viz schéma 1 této přílohy)}$$

3.2 Pro ověření, že jsou splněny požadavky bodu 3.1 této přílohy, musí výrobce předložit křivky využití adheze přední a zadní nápravou, sestrojené z hodnot vypočítaných dle těchto vzorců:

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

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

⁽¹⁾ „Křivkami využití adheze“ vozidla se rozumí křivky, které pro stanovené naložení vozidla udávají využití adheze každou z náprav i v závislosti na poměrném brzděném zpomalení vozidla.

⁽²⁾ Ustanovení bodu 3.1 nemají vliv na požadavky přílohy 3 tohoto předpisu, pokud jde o brzdny účinek. Pokud se však při zkouškách prováděných podle ustanovení bodu 3.1 dosáhne větších brzdnych účinků, než je předepsáno v příloze 3, uplatní se požadavky týkající se křivek využití adheze v oblastech znázorněných na schématu 1, které jsou vymezeny přímkami $k = 0,8$ a $z = 0,8$.

Křivky se musí sestrojít pro oba následující stavy zatížení:

- 3.2.1 nenaložené vozidlo v pohotovostním stavu s řidičem;
- 3.2.2 naložené vozidlo; v případě, kdy je určeno více možností rozdělení zatížení mezi nápravy, vezme se v úvahu stav, při němž je nejvíce zatížena přední náprava;
- 3.2.3 u vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B, kde je možnost elektrického rekuperačního brzdění ovlivněna stavem nabití baterie, se křivky sestrojí tak, že se vezme v úvahu složka elektrického rekuperačního brzdění jednak při minimální, a jednak při maximální brzdné síle. Tento požadavek se neuplatní, pokud je vozidlo vybaveno protiblokovacím zařízením, které řídí kola připojená k elektrickému rekuperačnímu brzdovému zařízení, a musí se nahradit požadavky přílohy 6.

- 4. Požadavky, které musí být splněny při selhání systému pro rozdělování brzdných sil mezi nápravy

Jsou-li požadavky této přílohy splněny zvláštním zařízením (např. ovládaným mechanicky zavěšením náprav vozidla), musí být v případě poruchy ovládání tohoto zařízení (např. odpojením ovládacího pákoví) možno zastavit vozidlo, za podmínek zkoušky typu 0 s odpojeným motorem, na brzdné dráze nepřesahující $0,1 \text{ v} + 0,0100 \text{ v}^2 \text{ (m)}$ a se středním plným brzdným zpomalením nejméně $3,86 \text{ m/s}^2$.

- 5. Zkoušení vozidla

Technická zkušebna odpovědná za provádění schvalovacích zkoušek ověří při schvalovacích zkouškách typu vozidla, zda jsou splněny požadavky této přílohy, a to následujícími zkouškami:

- 5.1 Zkouška pořadí blokování kol (viz dodatek 1)

Pokud zkouška pořadí blokování kol potvrdí, že se přední kola blokují dříve než zadní kola nebo současně s nimi, ověřilo se, že požadavky bodu 3 této přílohy byly splněny a zkouška se pokládá za splněnou.

- 5.2 Doplnkové zkoušky

Pokud zkouška pořadí blokování kol ukáže, že se zadní kola blokují dříve než přední kola, pak:

a) se vozidlo podrobí těmto doplňkovým zkouškám:

i) doplňkové zkoušky pořadí blokování kol; a/nebo

ii) zkoušky brzdného momentu (viz dodatek 2) k určení brzdných veličin potřebných k sestrojení křivek využití adheze; tyto křivky musí splňovat požadavky uvedené v bodě 3.1.(A) této přílohy;

b) schválení typu může být zamítnuto.

- 5.3 Výsledky praktických zkoušek se přiloží k protokolu o zkoušce schválení typu.

- 6. Shodnost výroby

- 6.1 Při kontrolách shodnosti výroby použijí technické zkušebny tytéž postupy jako u schválení typu.

- 6.2 Požadavky tedy musí být tytéž jako u schválení typu, s výjimkou toho, že ve zkoušce uvedené v bodě 5.2 písm. a) bodě ii) této přílohy musí křivka pro zadní nápravu ležet pod přímkou $z = 0,9 k$ pro všechna poměrná brzdná zpomalení mezi 0,15 a 0,8 (místo toho, aby splňovala požadavek bodu 3.1.(A) (viz schéma 2).

Schéma 1

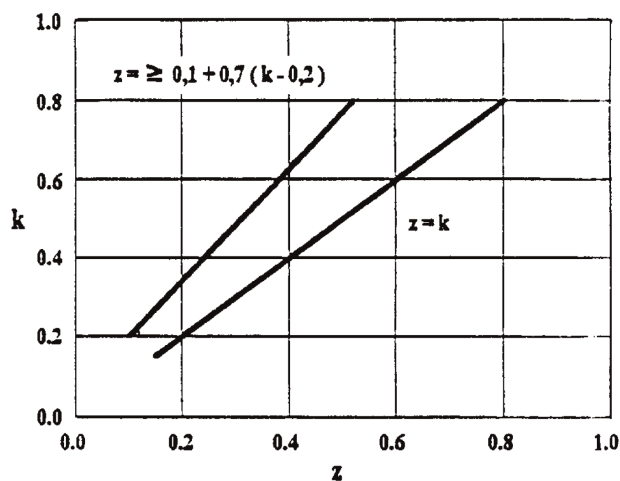
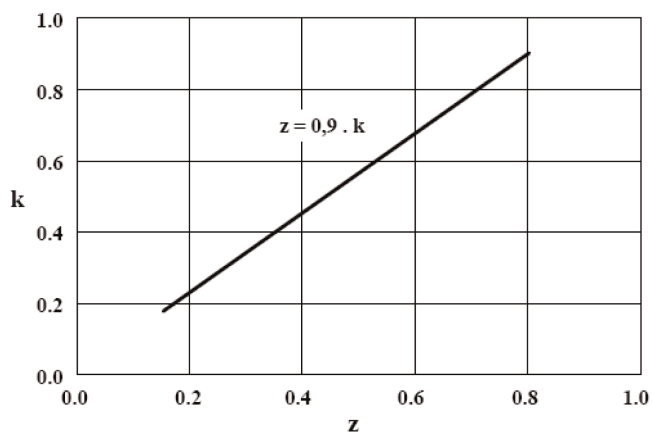


Schéma 2



Dodatek 1

Metoda zkoušky pořadí blokování kol

1. Obecné informace

- a) Účelem této zkoušky je potvrdit, že k blokování obou předních kol dochází při menších poměrných brzdných zpomaleních než k blokování obou zadních kol, když se zkouší na vozovkách, na nichž se kola blokují při poměrných brzdných zpomaleních mezi 0,15 a 0,8.
- b) Současným blokováním předních a zadních kol se rozumí situace, kdy časový interval mezi blokováním kola zadní nápravy, které se blokuje jako poslední (jako druhé), a blokováním kola přední nápravy, které se blokuje jako poslední (jako druhé), je $< 0,1$ sekundy při rychlostech vozidel > 30 km/h.

2. Stav vozidla

- a) Naložení vozidla: naložené a nenaložené
- b) Zařazení převodového stupně: motor odpojen

3. Zkušební podmínky a postupy

- a) Počáteční teplota brzd: průměrně mezi 65°C a 100°C na nápravě s nejvíce zahřátými brzdami.
- b) Zkušební rychlost: 65 km/h pro poměrné brzdné zpomalení $\leq 0,50$;

100 km/h pro poměrné brzdné zpomalení $> 0,50$.

c) Síla působící na pedál:

- i) silou na pedál působí a řídí ji zkušební řidič nebo mechanické ovládací zařízení brzdového pedálu;
- ii) síla působící na pedál se zvyšuje postupně a lineárně tak, aby k prvnímu blokování kol nápravy došlo ne dříve než za polovinu (0,5) sekundy a ne později než za jeden a půl (1,5) sekundy po počátku působení na pedál;
- iii) pedál se uvolní, když se zablokují kola druhé nápravy, nebo když síla působící na pedál dosáhne hodnoty 1 kN, nebo za 0,1 sekundy po prvním blokování, podle toho, co nastane dříve.

d) Blokování kol: přihlíží se pouze k blokování kol při rychlosti vozidla nad 15 km/h.

e) Povrch zkušební dráhy: tato zkouška se provádí na zkušebních površích vozovky, na nichž dochází k blokování kol při brzdných zpomaleních mezi 0,15 a 0,8.

f) Zaznamenávané údaje: následující údaje se musí automaticky zaznamenávat nepřetržitě v průběhu každé zkušební jízdy tak, aby se mohly hodnoty proměnných vždy vztáhnout k reálnému času:

- i) rychlost vozidla;
- ii) okamžité poměrné brzdné zpomalení vozidla (například rozlišením rychlosti vozidla);
- iii) síla působící na brzdový pedál (nebo tlak v hydraulickém vedení);
- iv) úhlová rychlost každého kola.

g) Každá zkušební jízda se jednou zopakuje, aby se potvrdilo pořadí blokování kol: pokud jeden z těchto dvou výsledků nesplní požadavek, rozhodující je třetí zkouška za stejných podmínek.

4. Požadavky na brzdný účinek

- a) Žádné ze zadních kol se nesmí blokovat před blokováním obou předních kol při poměrných brzdných zpomaleních vozidla mezi 0,15 a 0,8.
 - b) Pokud při zkouškách podle výše uvedeného postupu a při poměrných brzdných zpomaleních vozidla mezi 0,15 a 0,8 vozidlo splňuje jedno z následujících kritérií, pokládá se tento požadavek na pořadí blokování kol za splněný:
 - i) neblokuje se žádné kolo;
 - ii) blokují se obě kola přední nápravy a jedno nebo žádné kolo zadní nápravy;
 - iii) obě nápravy se blokují současně.
 - c) Pokud blokování kol začne při poměrném brzdném zpomalení menším než 0,15 a větším než 0,8, zkouška je neplatná a musí se opakovat na jiném povrchu vozovky.
 - d) Pokud se u naloženého nebo nenaloženého vozidla, při poměrném brzdném zpomalení mezi 0,15 a 0,8, blokují obě kola zadní nápravy a jedno nebo žádné kolo přední nápravy, nejsou splněny požadavky zkoušky pořadí blokování kol. V tomto případě se ke zjištění objektivních údajů o brzdách k výpočtu hodnot pro sestrojení křivek využití adheze musí vozidlo zkoušet s „dynamometrickými koly“.
-

Dodatek 2

Metoda zkoušky s dynamometrickými koly

1. Obecné informace

Účelem této zkoušky je zjistit měřením faktory vnitřního převodu brzd, a tak určit využití adheze přední a zadní nápravou v rozmezí poměrného brzdného zpomalení mezi 0,15 a 0,8.

2. Stav vozidla

- a) Naložení vozidla: naložené a nenaložené
- b) Zařazení převodového stupně: motor odpojen

3. Zkušební podmínky a postupy

- a) Počáteční teplota brzd: průměrně mezi 65 °C a 100 °C na nápravě s nejvíce zahřátými brzdami.
- b) Zkušební rychlosti: 100 km/h a 50 km/h.
- c) Síla působící na pedál: Síla působící na pedál: síla na pedál se zvětšuje lineárně s růstem mezi 100 až 150 N/s pro zkušební rychlost 100 km/h nebo s růstem mezi 100 až 200 N/s pro zkušební rychlost 50 km/h, dokud se nezačnou blokovat kola určité nápravy jako první nebo do dosažení síly na pedál 1 kN, podle toho, co nastane dříve.
- d) Chlazení brzd: mezi jednotlivými brzděními jede vozidlo rychlostmi až do 100 km/h, až se dosáhne počáteční teploty brzd specifikované v bodě 3 písm. a).
- e) Počet zkoušek: s nenaloženým vozidlem se pětkrát zabrzdí z rychlosti 100 km/h a pětkrát se zabrzdí z rychlosti 50 km/h, přičemž po každém zabrzdění se tyto dvě zkušební rychlosti střídají. S naloženým vozidlem se opakuje pět zabrzdění z každé z uvedených rychlostí, které se mezi sebou střídají.
- f) Povrch zkušební dráhy: tato zkouška se provede na zkušební dráze s povrchem umožňujícím dobrou adhezi.
- g) Zaznamenávané údaje: následující údaje se musí automaticky zaznamenávat nepřetržitě v průběhu každé zkušební jízdy tak, aby se mohly hodnoty proměnných vždy vztáhnout k reálnému času:
 - i) rychlost vozidla
 - ii) síla na brzdový pedál
 - iii) úhlová rychlost každého kola
 - iv) brzdný moment každého kola
 - v) tlak v hydraulickém vedení každého brzdového okruhu, přičemž snímače jsou nejméně na jednom předním kole a na jednom zadním kole, a to vždy za (ve směru ke kolům) činným rozdělovacím nebo omezovacím ventilem (ventily)
 - vi) zpomalení vozidla.
- h) Frekvence záznamu údajů: všechny přístroje k záznamu a registraci údajů musí pracovat s frekvencí záznamu nejméně 40 Hz na všech kanálech.

- i) Určení tlaku v brzdách přední nápravy v porovnání s tlakem v brzdách zadní nápravy: určí se poměr tlaků v brzdách přední nápravy a brzdách zadní nápravy v celém rozmezí tlaků v brzdovém zařízení. Pokud vozidlo nemá systém s proměnným rozdělováním tlaků na nápravy, určí se tento poměr statickými zkouškami. Pokud vozidlo má systém s proměnným rozdělováním tlaků na nápravy, provedou se dynamické zkoušky s naloženým i nenaloženým vozidlem. Patnáctkrát se zabrzdí z rychlosti 50 km/h při každém z obou stavů naložení, za stejných počátečních podmínek, které jsou specifikovány v tomto dodatku.

4. Snížení objemu údajů

- a) Údaje z každého brzdění předepsaného v bodě 3 písm. e) se filtrují s použitím pětibodového středěného klouza-
vého průměru pro údaje ze všech kanálů.
- b) Pro každé brzdění předepsané v bodě 3 písm. e) se z lineární rovnice určené metodou nejmenších čtverců, která popisuje co nejlépe závislost změřeného brzdného momentu každého brzděného kola na změřeném tlaku kapaliny v okruhu téhož kola, stanoví směrnice této závislosti (faktor vnitřního převodu brzdy) a hodnota na ose tlaků, při které se kolo začne blokovat. V této regresní analýze se použijí pouze hodnoty brzdného momentu zjištěné z dat změřených, když zpomalení vozidla bylo v rozmezí 0,15 g až 0,80 g.
- c) Vypočítají se průměrné hodnoty výsledků zjištěných podle písmene b) a z nich se pak vypočte průměrný vnitřní převod brzdy a průměrný tlak, při němž se kolo začne blokovat, pro všechna brzdění a pro přední nápravu.
- d) Vypočítají se průměrné hodnoty výsledků zjištěných podle písmene b) a z nich se pak vypočte průměrný vnitřní převod brzdy a průměrný tlak, při němž se kolo začne blokovat, pro všechna brzdění a pro zadní nápravu.
- e) S použitím poměru tlaků v okruzích brzd přední a zadní nápravy stanoveného podle bodu 3 písm. i) a dynamického poloměru valení pneumatik se vypočítá brzdná síla na každé nápravě jako funkce tlaku v okruhu brzd přední nápravy.
- f) Vypočítá se poměrné brzdné zpomalení vozidla jako funkce tlaku v okruhu přední nápravy s použitím následující rovnice:

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

kde:

z = poměrné brzdné zpomalení při daném tlaku v okruhu brzd přední nápravy

T_1, T_2 = brzdné síly na přední a na zadní nápravě, odpovídající témuž tlaku v okruhu brzd přední nápravy

P = hmotnost vozidla.

- g) Vypočítá se využití adheze na každé nápravě jako funkce poměrného brzdného zpomalení s použitím následujících rovnic:

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

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

Symbolsy jsou definovány v bodě 2 této přílohy.

- h) Zakreslete f_1 a f_2 jako funkce z , pro naložené i nenaložené vozidlo. Jedná se o křivky využití adheze, které musí splňovat požadavky uvedené v bodě 5.2 písm. a) bodě ii) této přílohy (nebo v případě kontroly pro zajištění shodnosti výroby musí tyto křivky splňovat požadavky uvedené v bodě 6.2 této přílohy).

PŘÍLOHA 6

Požadavky na zkoušky vozidel s protiblokovacími systémy

1. Obecné pokyny
 - 1.1 Tato příloha vymezuje požadavky na brzdné účinky silničních vozidel s protiblokovacími systémy.
 - 1.2 Protiblokovací systémy známe v současné době obsahují jedno nebo více čidel, jedno nebo více řídicích zařízení a jeden nebo více modulátorů. Jakákoliv zařízení jiné koncepce, která mohou být zavedena v budoucnu, nebo zařízení, v nichž je protiblokovací funkce integrována do jiného systému, se považují za protiblokovací brzdový systém ve smyslu této přílohy a přílohy 5 tohoto předpisu, pokud jsou jejich účinky rovnocenné účinkům požadovaným touto přílohou.
2. Definice
 - 2.1 „Protiblokovacím systémem“ se rozumí část systému provozního brzdění, která automaticky řídí míru skluzu kola ve směru jeho rotace na jednom nebo více kolech vozidla při brzdění.
 - 2.2 „Čidlem“ se rozumí konstrukční část určená k identifikaci stavu rotace kola (kol) nebo dynamického stavu vozidla a k předání příslušných údajů do řídicího zařízení.
 - 2.3 „Řídicím zařízením“ se rozumí konstrukční část určená k vyhodnocení údajů předaných čidlem (čidly) a k předání signálu do modulátoru.
 - 2.4 „Modulátorem“ se rozumí konstrukční část určená k změně brzdné síly (brzdných sil) podle signálu, který byl předán ze řídicího zařízení.
 - 2.5 „Přímo řízeným kolem“ se rozumí kolo, jehož brzdná síla se reguluje dle údajů vyslaných nejméně jeho vlastním čidlem ⁽¹⁾.
 - 2.6 „Nepřímo řízeným kolem“ se rozumí kolo, jehož brzdná síla se reguluje podle údajů vyslaných čidlem (čidly) jiného kola (jiných kol) ⁽¹⁾.
 - 2.7 „Plným cyklováním“ se rozumí, že protiblokovací systém opakovaně řídí brzdnou sílu, aby zabránil blokování přímo řízených kol. Brzdění, při němž k takovému řízení dojde jen jednou v průběhu zabrzdění do zastavení vozidla, se nepovažuje za brzdění splňující tuto definici.
3. Druhy protiblokovacích systémů
 - 3.1 Vozidlo se pokládá za vybavené protiblokovacím systémem ve smyslu bodu 1 přílohy 5 tohoto předpisu, je-li opatřeno některým z těchto systémů:
 - 3.1.1 Protiblokovací systém kategorie 1

Vozidlo vybavené protiblokovacím systémem kategorie 1 musí splňovat všechna příslušná ustanovení této přílohy.
 - 3.1.2 Protiblokovací systém kategorie 2

Vozidlo vybavené protiblokovacím systémem kategorie 2 musí splňovat všechna příslušná ustanovení této přílohy, s výjimkou bodu 5.3.5 níže.
 - 3.1.3 Protiblokovací systém kategorie 3

Vozidlo vybavené protiblokovacím systémem kategorie 3 musí splňovat všechna příslušná ustanovení této přílohy, s výjimkou bodů 5.3.4 a 5.3.5 níže. Na takových vozidlech musí každá jednotlivá náprava, jež neobsahuje alespoň jedno přímo řízené kolo, splňovat místo požadavků na využití adheze stanovených v bodě 5.2 této přílohy požadavky na využití adheze a na pořadí blokování kol podle přílohy 5 tohoto předpisu. Pokud však vzájemná poloha křivek využití adheze nesplňuje požadavky bodu 3.1 přílohy 5 tohoto

⁽¹⁾ Za protiblokovací systémy s regulací horní selekcí se pokládají systémy obsahující jak přímo regulovaná, tak nepřímo regulovaná kola; u systémů s regulací dolní selekcí se pokládají všechna kola, z nichž čidla snímají signály, za přímo regulovaná kola.

předpisu, ověří se zkouškou, zda se kola nejméně jedné ze zadních náprav neblokuje před koly přední nápravy (nebo náprav) za podmínek stanovených v bodě 3.1 přílohy 5 tohoto předpisu pro tam uvedené poměrné brzdné zpomalení a zatížení vozidel. Plnění těchto ustanovení lze ověřit zkouškami na dráze s vysokým anebo s nízkým součinitelem adheze (přibližně 0,8 a nejvýše 0,3), přičemž se působí vhodnou silou na ovladač provozního brzdění.

4. Obecné požadavky

4.1 Každá elektrická porucha nebo chybná činnost čidla, která ovlivní systém z hlediska funkce a požadavků na účinky podle této přílohy, včetně poruch a chybné činnosti elektrického napájení, vnější kabeláže k řídicímu zařízení, řídicího (řídících) zařízení ⁽²⁾ a modulátoru (modulátorů), musí být signalizována řidiči zvláštním optickým výstražným zařízením. K tomuto účelu se použije žlutý výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.2 tohoto předpisu.

4.1.1 Poruchy čidel, které nemohou být zjištěny ve statickém stavu, musí být zjištěny dříve, než rychlost vozidla překročí 10 km/h ⁽³⁾. Aby se však zabránilo chybné signalizaci, když čidlo nemůže udávat rychlost vozidla, protože se neotáčí určité kolo, může se ověření odložit, avšak porucha musí být zjištěna dříve, než rychlost vozidla překročí 15 km/h.

4.1.2 Jakmile se protiblokovací systém uvede pod napětí při stojícím vozidle, musí také elektricky ovládaný ventil (ventily) pneumatického modulátoru nejméně jednou cyklovat.

4.2 V případě jednotlivé funkční poruchy, která se týká jen protiblokovací funkce, jak ji indikuje výše uvedený žlutý výstražný signál, účinek provozního brzdění, které pak následuje, nesmí být nižší než 80 % předepsaného účinku při zkoušce typu 0 s odpojeným motorem. Tato hodnota odpovídá brzdné vzdálenosti $0,1 \text{ v} + 0,0075 \text{ v}^2 \text{ (m)}$ a střednímu plnému brzdnému zpomalení $5,15 \text{ m/s}^2$.

4.3 Funkce protiblokovacího systému nesmí být narušena působením magnetických nebo elektrických polí. To je nutno prokázat splněním požadavků předpisu OSN č. 10, jak vyžaduje bod 5.1.1.4 tohoto předpisu.

4.4 Zakazuje se ruční zařízení k vyřazení protiblokovacího systému z činnosti nebo ke změně způsobu jeho ovládání ⁽⁴⁾.

5. Zvláštní ustanovení

5.1 Spotřeba energie

Vozidla s protiblokovacími systémy si musí uchovat svůj brzdný účinek při dlouhotrvajícím brzdění s plným zdvihem ovladače provozního brzdění. Splnění tohoto požadavku se ověří následujícími zkouškami:

5.1.1 Postup zkoušek

5.1.1.1 Počáteční hladina energie v zásobníku nebo v zásobnících energie musí mít hodnotu udanou výrobcem. Tato hladina energie musí být nejméně taková, aby zajišťovala účinek předepsaný pro provozní brzdění při naloženém vozidle. Zásobník nebo zásobníky energie pro pneumatická pomocná zařízení musí být odpojeny.

⁽²⁾ Výrobce předá technické zkušební dokumentaci týkající se řídicího (řídících) zařízení ve formátu uvedeném v příloze 8.

⁽³⁾ Pokud nedošlo k žádné poruše, může se výstražný signál znovu rozsvítit u stojícího vozidla za podmínky, že opět zhasne dříve, než vozidlo dosáhne rychlosti 10 km/h nebo 15 km/h, v závislosti na případě.

⁽⁴⁾ Rozumí se, že bod 4.4 této přílohy se nevztahuje na zařízení měnící způsob ovládání protiblokovacího systému, pokud jsou při změněném způsobu ovládání splněny všechny požadavky na protiblokovací systémy určité kategorie, které jsou na vozidle.

5.1.1.2 Brzdí se s plným zdvihem ovladače z počáteční rychlosti nejméně 50 km/h na povrchu vozovky o součiniteli adheze rovném nebo menším než 0,3 ⁽⁵⁾, s naloženým vozidlem po dobu t , přičemž se musí zvážít energie spotřebovaná během této doby všemi nepřímo řízenými koly a protiblokovací systém musí po tuto dobu nadále řídit všechna přímo řízená kola.

5.1.1.3 Následně se zastaví motor vozidla nebo se přeruší doplňování zásobníku (zásobníků) převodu energie.

5.1.1.4 Provedou se čtyři za sebou následující plné zdvihy ovladače provozního brzdění při stojícím vozidle.

5.1.1.5 Při pátém zabrzdění musí být možné brzdít vozidlo s účinkem nejméně takovým, jaký je předepsán pro nouzové brzdění naloženého vozidla.

5.1.2 Dodatečné požadavky

5.1.2.1 Součinitel adheze povrchu vozovky se určí s tímto vozidlem, s kterým se konají zkoušky, podle metody uvedené v bodě 1.1 dodatku 2 k této příloze.

5.1.2.2 Zkouška brzdění se provede s odpojeným motorem, při volnoběhu a s naloženým vozidlem.

5.1.2.3 Doba brzdění t se určí ze vzorce:

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

(avšak ne méně než 15 sekund),

kde doba t je vyjádřena v sekundách a $v_{\max}$ znamená maximální konstrukční rychlost vozidla v km/h s horní hranicí 160 km/h.

5.1.2.4 Pokud nelze dosáhnout doby t v jediné fázi brzdění, připouštějí se další fáze brzdění až do celkového počtu nejvýše čtyř.

5.1.2.5 Pokud se zkouší ve více fázích, nesmí se mezi jednotlivými fázemi zkoušky doplňovat žádná energie.

Počínaje druhou fází se může vzít v úvahu energie spotřebovaná při prvním zabrzdění tím, že se odečte jedno zabrzdění s plným zdvihem od čtyř zabrzdění s plným zdvihem předepsaných v bodě 5.1.1.4 (a bodech 5.1.1.5 a 5.1.2.6) této přílohy, pro každou z druhé, třetí a čtvrté fáze, které se použily ve zkoušce stanovené v bodě 5.1.1 této přílohy, v závislosti na případě.

5.1.2.6 Účinek předepsaný v bodě 5.1.1.5 této přílohy se pokládá za splněný, pokud na konci čtvrtého brzdění, na stojícím vozidle, má hladina energie v zásobníku (zásobnících) hodnotu rovnou hladině energie potřebné k dosažení účinku předepsaného pro nouzové brzdění s naloženým vozidlem nebo vyšší.

5.2 Využití adheze

5.2.1 Využití adheze protiblokovacím systémem odpovídá skutečnému přírůstku brzdné dráhy vzhledem k teoretické minimální hodnotě brzdné dráhy. Protiblokovací systém se pokládá za vyhovující, pokud je splněna podmínka $\epsilon \geq 0,75$, kde ϵ vyjadřuje využití adheze, jak je vymezeno v bodě 1.2 dodatku 2 k této příloze.

⁽⁵⁾ Do doby, než budou všeobecně dostupné zkušební dráhy s takovými povrchy, může technická zkušebna rozhodnout, že se použijí pneumatiky na hranici opotřebení a povrchy s vyššími součiniteli adheze až do hodnoty 0,4. Skutečně zjištěné hodnoty a typ pneumatik a typ povrchu dráhy se musí zaznamenat.

- 5.2.2 Využití adheze ε se zjišťuje z počáteční rychlosti 50 km/h na dráhách se součinitelem adheze nejvýše 0,3 ⁽⁵⁾ a dále o hodnotě okolo 0,8 (suchá vozovka). Aby se vyloučily vlivy rozdílů teplot mezi brzdami, doporučuje se určit hodnotu z_{AL} dříve než hodnotu „k“.
- 5.2.3 Postup zkoušky pro určení součinitele adheze (k) a způsob výpočtu využití adheze (ε) jsou uvedeny v dodatku 2 k této příloze.
- 5.2.4 Využití adheze protiblokovacím systémem se ověřuje na úplných vozidlech vybavených protiblokovacími systémy kategorií 1 nebo 2. U vozidel vybavených protiblokovacími systémy kategorie 3 musí splnit tento požadavek pouze náprava (nápravy) s nejméně jedním přímo řízeným kolem.
- 5.2.5 Požadavek $\varepsilon \geq 0,75$ se ověří pro naložené i nenaložené vozidlo ⁽⁶⁾.

Zkouška naloženého vozidla na povrchu s vysokým součinitelem adheze se může vypustit, pokud s předepsanou silou působící na ovladač nelze dosáhnout plného cyklování protiblokovacího systému.

Při zkoušce s nenaloženým vozidlem se může síla působící na ovladač zvětšit až na 100 daN, pokud při působení plnou předepsanou silou neproběhne úplný cyklus ⁽⁷⁾. Pokud síla 100 daN nepostačuje k tomu, aby systém začal cyklovat, pak se tato zkouška může vypustit.

5.3 Doplnková ověření

Následující doplnková ověření se vykonají s odpojeným motorem a s naloženým i nenaloženým vozidlem:

- 5.3.1 Kola přímo řízená protiblokovacím systémem se nesmějí blokovat, jestliže se náhle zapůsobí na ovládací prvek plnou silou ⁽⁷⁾, a to na površích vozovky uvedených v bodě 5.2.2 této přílohy, při počáteční rychlosti $v = 40$ km/h a při vysoké počáteční rychlosti $v = 0,8 v_{\max} \leq 120$ km/h ⁽⁸⁾;
- 5.3.2 Když náprava přejíždí z povrchu s vysokým součinitelem adheze (k_H) na povrch s nízkým součinitelem adheze (k_L), přičemž $k_H \geq 0,5$ a $k_H/k_L \geq 2$ ⁽⁹⁾, a při působení plné síly ⁽⁷⁾ na ovládací zařízení se přímo řízená kola nesmějí blokovat. Rychlost vozidla a okamžik začátku brzdění se zvolí tak, aby se při protiblokovacím zařízení v plné činnosti na povrchu s vysokým součinitelem adheze přejíždělo z jednoho povrchu na druhý vysokou a nízkou rychlostí za podmínek stanovených v bodě 5.3.1 ⁽⁸⁾;
- 5.3.3 Když vozidlo přejíždí z povrchu s nízkým součinitelem adheze (k_L) na povrch s vysokým součinitelem adheze (k_H), přičemž $k_H \geq 0,5$ a $k_H/k_L \geq 2$ ⁽⁹⁾ a při působení plné síly ⁽⁷⁾ na ovládací zařízení, musí zpomalení vozidla vzrůst na příslušně vysokou hodnotu za přiměřenou dobu a vozidlo se nesmí vychýlit ze svého počátečního směru. Rychlost vozidla a okamžik začátku brzdění se určí tak, aby při protiblokovacím systému v plné činnosti na povrchu s nízkým součinitelem adheze proběhl přejezd z jednoho povrchu na druhý rychlostí přibližně 50 km/h.
- 5.3.4 Ustanovení tohoto bodu platí pouze pro vozidla s protiblokovacími systémy kategorie 1 nebo 2. Jsou-li kola na pravé a levé straně vozidla na površích s rozdílnými součiniteli adheze (k_H a k_L), přičemž $k_H \geq 0,5$ a $k_H/k_L \geq 2$ ⁽⁹⁾, nesmějí se přímo řízená kola blokovat, jestliže se při rychlosti vozidla 50 km/h náhle zapůsobí plnou silou ⁽⁷⁾ na ovládací zařízení.

⁽⁶⁾ Do doby, než bude vytvořen jednotný postup zkoušek, mohou být zkoušky požadované tímto bodem opakovány s vozidly s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem, aby se určil vliv různých hodnot rozdělení brzdného účinku daných automatickými funkcemi na vozidle.

⁽⁷⁾ „Plnou silou“ se rozumí maximální síla stanovená v příloze 3; větší sílu lze použít, pokud je potřebná k uvedení protiblokovacího systému do činnosti.

⁽⁸⁾ Účelem těchto zkoušek je ověřit, že kola neblokují a že vozidlo zůstává směrově stabilní; proto není potřebné brzdit až do zastavení vozidla na povrchu s nízkým součinitelem adheze.

⁽⁹⁾ k_H je součinitel adheze povrchu s vysokou adhezí

k_L je součinitel adheze povrchu s nízkou adhezí

k_H a k_L se určí měřením uvedeným v dodatku 2 k této příloze.

- 5.3.5 Kromě toho naložená vozidla s protiblokovacím systémem kategorie 1 musí za podmínek stanovených v bodě 5.3.4 dosáhnout poměrného brzdného zpomalení předepsaného v dodatku 3 k této příloze.
- 5.3.6 Při zkouškách stanovených v bodech 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 a 5.3.5 této přílohy se však připouští krátkodobá blokování kol. Kromě toho je blokování kol přípustné při rychlosti vozidla nižší než 15 km/h a rovněž blokování nepřímo řízených kol je přípustné při jakékoli rychlosti vozidla, avšak nesmí být přitom narušena směrová stabilita a říditelnost vozidla a vozidlo nesmí přesáhnout úhel stáčení 15° nebo vybočit z pruhu širokého 3,5 m.
- 5.3.7 Při zkouškách podle bodů 5.3.4 a 5.3.5 této přílohy je přípustná korekce směru řízení, pokud je úhlové natočení volantu menší než 120° v prvních dvou sekundách a celkem nepřesáhne 240°. Dále na začátku těchto zkoušek musí podélná střední rovina vozidla procházet rozhraním mezi povrchy s vysokým a nízkým součinitelem adheze a během těchto zkoušek žádná část vnějších pneumatik nesmí toto rozhraní překročit ⁽⁶⁾.
-

Dodatek 1

Symboly a definice

Symbol	Definice
E	rozvor
ε	využití adheze vozidlem: podíl největšího poměrného brzdného zpomalení s protiblokovacím systémem zapnutým (z_{AL}) a součinitelem adheze (k)
ε_i	hodnota ε změřená na nápravě i (u motorového vozidla s protiblokovacím systémem kategorie 3)
ε_H	hodnota ε na povrchu s vysokým součinitelem adheze
ε_L	hodnota ε na povrchu s nízkým součinitelem adheze
F	síla (v N)
F_{dyn}	normálová reakce povrchu vozovky, v dynamickém stavu, s protiblokovacím systémem v činnosti
F_{idyn}	F_{dyn} na nápravě i u motorových vozidel
F_i	normálová reakce povrchu vozovky působící na nápravu i ve statickém stavu
F_M	celková normálová statická reakce povrchu vozovky působící na všechna kola motorového vozidla
$F_{Mnd}^{(1)}$	celková normálová statická reakce povrchu vozovky působící na nebrzděné a nepoháněné nápravy motorového vozidla
$F_{Md}^{(1)}$	celková normálová statická reakce povrchu vozovky působící na nebrzděné a poháněné nápravy motorového vozidla
$F_{WM}^{(1)}$	$0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}$
g	gravitační zrychlení ($9,81 \text{ m/s}^2$)
h	výška těžiště nad vozovkou, specifikovaná výrobcem a potvrzená technickou zkušebnou provádějící schvalovací zkoušku
k	součinitel adheze mezi pneumatikou a vozovkou
k_f	součinitel „ k “ pro jednu přední nápravu
k_H	hodnota součinitele „ k “ zjištěná na povrchu s vysokým součinitelem adheze
k_i	hodnota součinitele „ k “ zjištěná pro nápravu i na vozidle s protiblokovacím systémem kategorie 3
k_L	hodnota součinitele „ k “ zjištěná na povrchu s nízkým součinitelem adheze
k_{lock}	hodnota adheze při 100% skluzu
k_M	součinitel „ k “ pro motorové vozidlo
k_{peak}	maximální hodnota křivky „adheze v závislosti na skluzu“
k_r	součinitel „ k “ pro jednu zadní nápravu
P	hmotnost jednotlivého vozidla (kg)

⁽¹⁾ F_{Mnd} a F_{Md} v případě motorových vozidel se dvěma nápravami: tyto symboly lze zjednodušit odpovídajícími symboly F_i .

Symbol	Definice
R	poměr k_{peak} ku k_{lock}
t	časový úsek (s)
t_m	střední hodnota t
t_{min}	minimální hodnota t
z	poměrné brzdné zpomalení
z_{AL}	poměrné brzdné zpomalení „z“ vozidla s protiblokovacím systémem v činnosti
z_m	střední poměrné brzdné zpomalení
z_{max}	maximální hodnota „z“
z_{MALS}	z_{AL} motorového vozidla na površích s rozdílnou adhezí

Dodatek 2

Využití adheze

1. Metoda měření
 - 1.1 Určení součinitele adheze (k)
 - 1.1.1 Součinitel adheze „k“ se určí jako podíl největších brzdných sil bez blokování kol a příslušného dynamického zatížení brzděné nápravy.
 - 1.1.2 Zkoušené vozidlo se brzdí pouze jednou nápravou, z počáteční rychlosti 50 km/h. Brzdné síly musí být rozděleny mezi kola nápravy tak, aby se dosáhlo největšího brzdného účinku. Protiblokovací systém musí být vypnut nebo být mimo činnost při rychlosti mezi 40 km/h a 20 km/h.
 - 1.1.3 Ke stanovení největšího poměrného brzdného zpomalení vozidla ($z_{\max}$) se vykoná větší počet zkoušek, přičemž pro každou z nich se vždy zvýší tlak v ovládacím vedení. Při každé zkoušce se udržuje konstantní síla na pedálu a poměrné brzdné zpomalení se určí s přihlédnutím k času (t) potřebnému ke snížení rychlosti ze 40 km/h na 20 km/h podle vzorce:

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

$z_{\max}$ je největší z hodnot z; čas t je vyjádřen v sekundách.

- 1.1.3.1 Kola se smějí blokovat při rychlostech nižších než 20 km/h.
 - 1.1.3.2 Začne se s minimální měřenou hodnotou t, která se nazve $t_{\min}$, pak se zvolí tři hodnoty t ležící mezi $t_{\min}$ a $1,05 t_{\min}$ a vypočte se jejich aritmetický průměr t_m ,

pak se vypočte:

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

Pokud se prokáže, že z praktických důvodů nelze získat tři výše uvedené hodnoty, je možno užít hodnotu minimálního času $t_{\min}$. Stále však platí ustanovení bodu 1.3.

- 1.1.4 Brzdné síly se vypočítají ze změřeného poměrného brzdného zpomalení s přihlédnutím k valivému odporu nebrzděné nápravy (náprav), který činí 0,015 statického zatížení nápravy pro poháněnou nápravu a 0,010 statického zatížení pro nepoháněnou nápravu.
 - 1.1.5 Dynamické zatížení nápravy se určí dle vzorců uvedených v příloze 5 tohoto předpisu.
 - 1.1.6 Hodnota „k“ se zaokrouhlí na tři desetinná místa.
 - 1.1.7 Zkouška se pak opakuje s další nápravou (nápravami) podle bodů 1.1.1 až 1.1.6 výše.

- 1.1.8 Například pro dvounápravové vozidlo s poháněnou zadní nápravou a s brzděnou přední nápravou (1) se součinitel adheze (k) určí podle vzorce:

$$k_f = \frac{z_m \cdot P \cdot g - 0,015F_2}{F_1 + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P \cdot g}$$

Ostatní symboly (P , h , E) jsou vymezeny v příloze 5 tohoto předpisu.

- 1.1.9 Určí se jeden součinitel pro přední nápravu k_f a jeden pro zadní nápravu k_r .

- 1.2 Určení využití adheze (e)

- 1.2.1 Využití adheze (e) je vymezeno jako podíl největšího poměrného brzdného zpomalení s protiblokovacím systémem v činnosti (z_{AL}) a součinitele adheze (k_M), tj.

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

- 1.2.2 největší poměrné brzdné zpomalení z_{AL} se měří z počáteční rychlosti vozidla 55 km/h, s protiblokovacím systémem plně cyklujícím, jako průměrná hodnota ze tří zkoušek, jak je uvedeno v bodě 1.1.3 tohoto dodatku, přičemž se přihlédne k času potřebnému ke snížení rychlosti vozidla ze 45 km/h na 15 km/h, podle následujícího vzorce:

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

- 1.2.3 Součinitel adheze k_M se určí jako vážená hodnota s použitím dynamických zatížení náprav.

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

kde:

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

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

- 1.2.4 Hodnota e se zaokrouhlí na dvě desetinná místa.

- 1.2.5 U vozidla s protiblokovacím systémem kategorie 1 nebo 2 se hodnota z_{AL} týká celého vozidla, s protiblokovacím systémem v činnosti, přičemž využití adheze (e) je dáno tímž vzorcem, který je uveden v bodě 1.2.1 tohoto dodatku.

- 1.2.6 U vozidla s protiblokovacím systémem kategorie 3 se hodnota z_{AL} měří pro každou nápravu, která má nejméně jedno přímo řízené kolo. Například pro dvounápravové vozidlo s protiblokovacím systémem působícím pouze na zadní nápravu (2), je využití adheze (e) dáno vzorcem:

$$e_2 = \frac{z_{AL} \cdot P \cdot g - 0,010F_1}{k_2(F_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g)}$$

Tento výpočet se provede pro každou nápravu mající nejméně jedno přímo řízené kolo.

- 1.3 Pokud $e > 1,00$, měří se součinitel adheze znovu. Připouští se tolerance 10 %.

Dodatek 3

Brzdný účinek na površích s rozdílnou adhezí

1. Předepsané poměrné brzdné zpomalení uvedené v bodě 5.3.5 této přílohy lze vypočítat s odkazem na změřený součinitel adheze obou povrchů, na nichž se provádí zkouška. Tyto dva povrchy musí splňovat požadavky uvedené v bodě 5.3.4 této přílohy.
2. Součinitele adheze k_H a k_L pro povrchy s vysokou a nízkou adhezí se určí podle bodu 1.1 dodatku 2 k této příloze.
3. Poměrné brzdné zpomalení (z_{MALS}) pro naložená vozidla musí být:

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

Dodatek 4

Metoda volby povrchu s nízkým součinitelem adheze

1. Technická zkušebna musí mít k dispozici podrobnosti o součiniteli adheze zvoleného povrchu, jak je uvedeno v bodě 5.1.1.2 této přílohy.
- 1.1 Tyto údaje musí zahrnovat křivku součinitele adheze v závislosti na skluzu (od 0 do 100 % skluzu) pro rychlost přibližně 40 km/h.
- 1.1.1 Maximální hodnota křivky se označí symbolem k_{peak} a hodnota při 100 % skluzu k_{lock} .
- 1.1.2 Poměr R se určí jako podíl k_{peak} a k_{lock} .

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

- 1.1.3 Hodnota R se zaokrouhlí na jedno desetinné místo.
- 1.1.4 Povrch, který se použije, musí mít hodnotu poměru R mezi 1,0 a 2,0 ⁽¹⁾.
2. Před zkouškami se technická zkušebna musí ujistit, že zvolený povrch splňuje stanovené požadavky, a musí mít k dispozici následující informace:
zkušební metoda, podle které byla stanovena hodnota R,
typ vozidla,
zatížení jednotlivých náprav a typ pneumatik (musí se provést zkoušky s různými zatíženími náprav a s různými typy pneumatik a výsledky se musí předložit technické zkušebně, která rozhodne, zda jsou reprezentativní pro vozidlo, které se má schválit).
- 2.1 Hodnota R se uvede ve zkušebním protokolu.
Povrch zkušební dráhy se musí přezkoušet nejméně jednou ročně, a to reprezentativním vozidlem, aby se ověřilo, zda hodnota R zůstává konstantní.

⁽¹⁾ Do doby, než budou takové zkušební dráhy všeobecně dostupné, lze přijmout poměr R až do hodnoty 2,5, pokud s tím technická zkušebna souhlasí.

PŘÍLOHA 7

Postup zkoušky brzdových obložení na setrvačnickovém dynamometru

1. Obecné pokyny
 - 1.1 Postup popsany v této příloze lze použít v případě úpravy typu vozidla, k níž došlo montáží jiného typu brzdových obložení na vozidlo, které již bylo schváleno podle tohoto předpisu.
 - 1.2 Brzdová obložení jiného typu se musí ověřit tím, že se jejich účinky porovnají s účinky dosaženými s obloženími, kterými bylo vozidlo vybaveno při schválení a odpovídajícími příslušným údajům v osvědčení o schválení, jehož vzor je v příloze 1 tohoto předpisu.
 - 1.3 Pověřená technická zkušebna může požadovat, pokud to pokládá za účelné, aby se účinky brzdových obložení porovnály podle ustanovení obsažených v příloze 3 tohoto předpisu.
 - 1.4 Žádost o schválení, jejímž předmětem je porovnání účinků, předloží výrobce vozidla nebo jeho pověřený zástupce.
 - 1.5 V této příloze se pojmem „vozidlo“ rozumí typ vozidla, který byl schválen podle tohoto předpisu a pro nějž se požaduje, aby porovnání účinků bylo považováno za vyhovující.
2. Zkušební zařízení
 - 2.1 Pro zkoušky se musí použít setrvačnickový dynamometr s následujícími charakteristikami:
 - 2.1.1 musí být možné nastavit na něm setrvačné hmoty předepsané v bodě 3.1 této přílohy a musí být schopen splňovat požadavky uvedené v bodě 1.5 přílohy 3 tohoto předpisu, pokud jde o zkoušky slábnutí brzdného účinku typu I;
 - 2.1.2 zkoušené brzdy musí být identické s originálními brzdami dotčeného typu vozidla;
 - 2.1.3 pokud existuje zařízení pro ochlazování vzduchem, musí splňovat požadavky uvedené v bodě 3.4 této přílohy;
 - 2.1.4 pro zkoušky musí mít dynamometr přístrojové vybavení poskytující alespoň tyto údaje:
 - 2.1.4.1 průběžný záznam otáček kotouče nebo bubnu;
 - 2.1.4.2 počet otáček v průběhu jednoho zabrzdění, s rozlišením údajů alespoň na jednu osminu otáčky;
 - 2.1.4.3 dobu brzdění;
 - 2.1.4.4 průběžný záznam teploty kotouče nebo bubnu, měřené ve střednici třecí plochy nebo v polovině tloušťky kotouče nebo bubnu nebo obložení;
 - 2.1.4.5 průběžný záznam tlaku v ovládacím vedení nebo ovládací síly brzdy;
 - 2.1.4.6 průběžný záznam výstupního brzdného momentu.

3. Podmínky zkoušky

- 3.1 Setrvačnickový dynamometr musí být nastaven tak, aby s tolerancí $\pm 5\%$ reprodukoval co nejvěrněji rotační moment setrvačnosti odpovídající té části celkové setrvačné hmoty vozidla, jež je brzděna daným kolem nebo koly, a to podle tohoto vzorce:

$$I = M R^2$$

kde:

I = rotační moment setrvačnosti (kgm^2)

R = dynamický poloměr valení pneumatiky (m)

M = část maximální hmotnosti vozidla, která je brzděna daným kolem (koly). V případě dynamometru s jedním měřicím koncem se tato část vypočte na základě jmenovitého rozdělení brzdných účinků při brzdění se zpomalením odpovídajícím příslušné hodnotě uvedené v řádku A tabulky v bodě 2.1.1 přílohy 3 tohoto předpisu.

- 3.2 Počáteční otáčky setrvačnickového dynamometru musí odpovídat lineární rychlosti vozidla, která je předepsána v řádku A tabulky v bodě 2.1.1 přílohy 3 tohoto předpisu a musí se vypočítat jako funkce dynamického poloměru valení pneumatiky.
- 3.3 Brzdová obložení musí být zaběhnuta nejméně na 80 % a během záběhu nesmí jejich teplota přesáhnout 180 °C, nebo alternativně, na žádost výrobce, zaběhnuta podle jeho doporučení.
- 3.4 Lze užít ochlazování vzduchem; proud vzduchu musí směřovat na brzdu kolmo k ose rotace. Rychlost proudění vzduchu na brzdě nesmí být větší než 10 km/h. Teplota chladicího vzduchu se rovná teplotě okolního prostředí.

4. Postup zkoušek

- 4.1 Srovnávacím zkouškám se podrobí pět sad vzorků brzdového obložení; musí se porovnávat s pěti sadami obložení shodnými s původními obloženími, která jsou specifikována v osvědčení o prvním schválení příslušného typu vozidla.
- 4.2 Rovnocennost brzdových obložení se zjišťuje porovnáním výsledků dosažených zkušebními postupy předepsanými v této příloze a podle následujících požadavků.
- 4.3 Zkouška brzdného účinku typu 0 se studenou brzdou
- 4.3.1 Zabrzdí se třikrát s počáteční teplotou nižší než 100 °C. Teplota se měří podle ustanovení bodu 2.1.4.4 této přílohy.
- 4.3.2 Zabrzdí se z počátečních otáček odpovídajících počáteční rychlosti při zkoušce stanovené v řádku A tabulky v bodě 2.1.1 přílohy 3 tohoto předpisu, přičemž brzda se ovládá tak, aby se dosáhlo středního brzdného momentu rovnocenného zpomalení předepsaného v uvedeném bodě. Kromě toho je třeba také vykonat zkoušky z různých počátečních otáček, přičemž nejnižší odpovídají 30 % maximální rychlosti vozidla a nejvyšší 80 % této rychlosti.
- 4.3.3 Střední brzdný moment zaznamenaný v průběhu výše uvedených zkoušek brzdného účinku za studena, vykonaných na zkoušených obloženích za účelem zjištění rovnocennosti, musí zůstat při zkoušce na stejné vstupní hodnotě v rozmezí $\pm 15\%$ od středního brzdného momentu zaznamenaného pro brzdová obložení typu, který je specifikován v příslušné žádosti o schválení daného typu vozidla.
- 4.4 Zkouška typu I (zkouška slábnutí brzdného účinku)

4.4.1 Proces zahřívání

4.4.1.1 Brzdová obložení se zkoušejí podle postupu uvedeného v bodě 1.5.1 přílohy 3 tohoto předpisu.

4.4.2 Brzdný účinek se zahřátými brzdami

4.4.2.1 Po zkoušce podle bodu 4.4.1 této přílohy se provede zkouška brzdného účinku se zahřátou brzdou podle bodu 1.5.2 přílohy 3 tohoto předpisu.

4.4.2.2 Střední brzdný moment zaznamenaný v průběhu výše uvedených zkoušek brzdného účinku se zahřátými brzdami, vykonaných na zkoušených obloženích za účelem zjištění rovnocennosti, musí zůstat při zkoušce na stejné vstupní hodnotě v rozmezí $\pm 15 \%$ od středního brzdného momentu zaznamenaného pro brzdová obložení typu, který je specifikován v příslušné žádosti o schválení daného typu vozidla.

5. Prohlídka brzdových obložení

Po všech výše uvedených zkouškách se musí brzdová obložení vizuálně zkontrolovat, aby se ověřilo, že jsou ještě v dostatečně dobrém stavu, aby se mohla nadále na vozidle v normálním provozu používat.

PŘÍLOHA 8

Zvláštní požadavky týkající se bezpečnostních hledisek komplexních elektronických řídicích systémů vozidel**1. Obecné pokyny**

V této příloze jsou vymezeny zvláštní požadavky na dokumentaci, strategii týkající se poruch a na ověřování s ohledem na bezpečnostní hlediska komplexních elektronických řídicích systémů vozidel (definice jsou uvedeny v bodě 2.3 níže), pokud jde o tento předpis.

Na tuto přílohu mohou také odkazovat určité body tohoto předpisu ve vztahu k funkcím týkajícím se bezpečnosti, které jsou řízeny elektronickým systémem (systémy).

Tato příloha nespecifikuje kritéria účinků „daného systému“, avšak je metodickým prostředkem při tvorbě koncepce systému a informací o něm, které musí být předloženy technické zkušebně pro účely schválení typu.

Tyto informace musí prokázat, že „daný systém“ za standardních podmínek a v poruchovém stavu splňuje všechny příslušné požadavky na účinnost uvedené jinde v tomto předpise.

2. Definice

Pro účely této přílohy se použijí tyto definice:

2.1 „Koncept bezpečnosti“ se rozumí popis opatření začleněných do systému, např. v rámci elektronických jednotek, aby se zajistila integrita systému, a tím bezpečný provoz i v případě elektrické poruchy.

Částí koncepce bezpečnosti může být možnost přechodu k částečnému fungování nebo dokonce k nouzovému systému pro zásadně důležité funkce vozidla.

2.2 „Elektronickým řídicím systémem“ se rozumí kombinace jednotek konstruovaná k tomu, aby podporovala zajištění stanovené funkce ovládání vozidla pomocí zpracování elektronických dat.

Takové systémy, často softwarově ovládané, se skládají z jednotlivých funkčních konstrukčních částí, jako jsou čidla, elektronické řídicí jednotky a akční členy, a jsou propojeny přenosovými spoji. Mohou zahrnovat mechanické, elektropneumatické či elektrohydraulické prvky.

„Daným systémem“, na který se zde odkazuje, se rozumí systém, pro který se požaduje schválení typu.

2.3 „Komplexními elektronickými řídicími systémy vozidel“ se rozumí elektronické řídicí systémy, na které se vztahuje hierarchie ovládání, ve které může být ovládaná funkce potlačena systémem/funkcí elektronického ovládání vyšší úrovně.

Určitá funkce, která je podřízena jiné funkci, se stává částí komplexního systému.

2.4 „Řídicími systémy nebo funkcemi vyšší úrovně“ se rozumí systémy nebo funkce, které používají doplňkové procesy ke snímání a/nebo zpracování za účelem změnit chování vozidla vyvoláním změn normální funkce (funkcí) řídicího systému vozidla.

To komplexním systémům umožňuje automaticky měnit své účinky s prioritou, jež závisí na zjištěných okolnostech.

2.5 „Jednotkami“ se rozumí nejmenší části jednotlivých konstrukčních částí systému, jimiž se tato příloha zabývá, protože tyto kombinace konstrukčních částí budou pro účely identifikace, analýzy či výměny považovány za samostatné objekty.

2.6 „Přenosovými spoji“ se rozumí prostředky využívané k propojení různě rozmístěných jednotek za účelem přenosu signálů, provozních dat či přívodu energie.

Tato zařízení jsou zpravidla elektrická, avšak mohou být v určitých částech mechanická, pneumatická, hydraulická nebo optická.

2.7 „Rozsahem ovládání“ se odkazuje na výstupní veličinu a vymezuje se rozsah, v rámci něhož systém pravděpodobně uplatní funkce ovládání.

2.8 „Hranicí funkčního provozu“ se vymezují hranice vnějších fyzických možností, v rámci nichž je systém schopen udržet kontrolu.

3. Dokumentace

3.1 Požadavky

Výrobce musí předložit soubor dokumentace, který udává přehled o základní koncepci „daného systému“ a o prostředcích, pomocí kterých je tento systém propojen s ostatními systémy vozidla a kterými přímo ovládá výstupní veličiny.

Musí být vysvětlena (vysvětleny) funkce „daného systému“ a koncepce bezpečnosti, jak jsou stanoveny výrobcem.

Dokumentace musí být stručná, avšak musí dokládat, že v rámci konstrukce a vývoje bylo využito odborných znalostí ze všech oblastí daného systému, jež jsou zahrnuty.

Pro účely pravidelných technických prohlídek musí dokumentace obsahovat popis, jakým způsobem lze zkontrolovat aktuální provozní stav „daného systému“.

3.1.1 Dokumentace se musí skládat ze dvou částí:

a) formálního souboru dokumentace pro schválení obsahující podklady uvedené v bodě 3 (s výjimkou podkladů uvedených v bodě 3.4.4), jenž musí být předložen technické zkušebně při podání žádosti o schválení typu. Toto bude považováno za základní odkaz pro postup ověřování stanovený v bodě 4 této přílohy;

b) dalších údajů a dat z analýzy podle bodu 3.4.4, které musí výrobce uchovat a které je možno ověřovat při schvalování typu.

3.2 Popis funkcí „daného systému“.

Musí být předložen popis, který poskytne jednoduché objasnění všech ovládacích funkcí „daného systému“ a využívaných metod dosahování požadovaných účinků, včetně uvedení mechanismu (mechanismů), pomocí kterých se ovládací funkce provádějí.

3.2.1 Musí být předložen seznam všech vstupních a zjištěných veličin, jakož i jejich vymezený pracovní rozsah.

3.2.2 Musí být předložen seznam všech výstupních veličin, jež jsou ovládány „daným systémem“, a musí být v jednotlivých případech uvedeno, zda ovládání probíhá přímým způsobem nebo prostřednictvím jiného systému vozidla. Musí být vymezen rozsah ovládání (bod 2.7 výše) uplatněný u každé této veličiny.

- 3.2.3 Musí být uvedeny faktory vymezující hranice funkčního provozu (bod 2.8 výše), jestliže jsou pro účinky systému relevantní.

3.3 Uspořádání a schéma systému

3.3.1 Seznam konstrukčních částí

Musí být předložen seznam zahrnující všechny jednotky „daného systému“, kde budou uvedeny i ostatní systémy vozidla, jichž je zapotřebí pro zajištění příslušné funkce ovládání.

Musí být předložen základní přehled, jenž tyto jednotky schematicky znázorní v jejich vzájemném spojení, přičemž z něj musí jasně vyplývat rozmístění jednotlivých zařízení i jejich vzájemná propojení.

3.3.2 Funkce jednotek

Musí být uvedena funkce každé jednotky „daného systému“ a uvedeny signály, které je spojují s jinými jednotkami nebo s jinými systémy vozidla. Tento přehled lze předložit v podobě označeného blokového nebo jiného schématu či formou popisu doplněného takovým schématem.

3.3.3 Propojení

Propojení uvnitř „daného systému“ se znázorní schématem zapojení elektrických převodových spojení, schématem optických vláken pro optická spojení, schématem potrubí u pneumatických nebo hydraulických převodů a zjednodušeným schématem sestavy u mechanických spojení.

3.3.4 Tok signálu a priority

Mezi uvedenými přenosovými spoji a signály přenášnými mezi jednotlivými jednotkami musí existovat jasný soulad.

Priority signálů na multiplexovaných datových cestách musí být uvedeny všude, kde může priorita představovat problém ovlivňující účinnost či bezpečnost, pokud jde o tento předpis.

3.3.5 Identifikace jednotek

Každá jednotka musí být jasně a jednoznačně identifikovatelná (např. pomocí označení pro hardware a pomocí označení nebo softwarového výstupu pro softwarový obsah), aby jí bylo možné přiřadit odpovídající hardware a dokumentaci.

V případech, kdy jsou funkce kombinovány v rámci jediné jednotky nebo ve skutečnosti v rámci jediného počítače, avšak z důvodu srozumitelnosti a názornosti znázorněny ve více blocích v blokovém schématu, použije se pouze jediné identifikační označení hardwaru.

Výrobce použitím tohoto označení potvrzuje, že dodané zařízení je v souladu s odpovídajícím dokumentem.

- 3.3.5.1 Označení vymezuje hardware a verzi softwaru, přičemž v případě změny verze softwaru, např. za účelem změny funkce jednotky, pokud jde o tento předpis, se změní i toto označení.

3.4 Bezpečnostní koncepce výrobce

- 3.4.1 Výrobce předloží prohlášení, kterým se potvrzuje, že strategie zvolená k dosahování požadovaných účinků „daného systému“ za podmínek bezporuchového stavu nesníží bezpečnost provozu systémů, na něž se vztahují ustanovení tohoto předpisu.

- 3.4.2 Pokud jde o software použitý v rámci „daného systému“, musí být vysvětlena jeho základní architektura a musí být uvedeny metody a nástroje použité při jeho návrhu. Výrobce musí být připraven na vyžádání předložit doklady o prostředcích, jejichž pomocí v průběhu procesu návrhu a vývoje stanovil provedení logiky systému.
- 3.4.3 Výrobce musí příslušné technické zkušebně poskytnout vysvětlení konstrukčních opatření integrovaných do „daného systému“ k zajištění bezpečného provozu v poruchovém stavu. Jako příklady případných konstrukčních opatření pro případ poruchy v „daném systému“ lze uvést:

a) omezení na provoz za použití pouze určité části systému;

b) přepnutí na samostatný záložní systém;

c) vyřazení funkcí vyšší úrovně.

V případě poruchy musí být řidič upozorněn např. pomocí výstražného signálu nebo zobrazeného hlášení. Není-li systém deaktivován řidičem, např. otočením spínače zapalování do pozice „vypnuto“ nebo vypnutím příslušné funkce, je-li za tímto účelem k dispozici zvláštní vypínač, musí být výstraha patrná po celou dobu trvání poruchového stavu.

- 3.4.3.1 V případě, že se pomocí vybraného opatření zvolí provozní režim částečné účinnosti za určitých podmínek poruchového stavu, musí být tyto podmínky uvedeny a musí být vymezena výsledná omezení účinnosti.
- 3.4.3.2 V případě, že se pomocí vybraného opatření zvolí pro dosažení požadovaného účinku řídicího systému vozidla druhotné (záložní) prostředky, musí být vysvětleny zásady mechanismu přepínání, logika a úroveň rezervy a veškeré prvky kontroly zálohy a musí být vymezena výsledná omezení účinnosti zálohy.
- 3.4.3.3 V případě, že se pomocí vybraného opatření zvolí vypnutí funkce vyšší úrovně, musí být potlačeny veškeré odpovídající výstupní ovládací signály s touto funkcí spojené, a sice takovým způsobem, aby se omezila přechodová rušení.
- 3.4.4 K dokumentaci musí být přiložena analýza, která celkově znázorní, jak se systém bude chovat v případě výskytu jakékoli z uvedených poruch souvisejících s účinností ovládání vozidla či bezpečností.

Tato analýza může být založena na analýze způsobů a důsledků poruch (FMEA), analýze pomocí stromové struktury příčin (FTA) nebo na jakémkoli jiném podobném postupu vhodném z hlediska aspektů bezpečnosti systému.

Zvolený analytický přístup (přístupy) musí být vymezen(y) a aktualizován(y) výrobcem a musí být dostupný(ě) ke kontrole technickou zkušebnou při schválení typu.

- 3.4.4.1 V této dokumentaci musí být uvedeny parametry, které se monitorují, a pro každý druh poruchy vymezené v bodě 3.4.4 musí být uveden výstražný signál pro řidiče a/nebo pro pracovníky servisu nebo pracovníky provádějící technické prohlídky.

4. Ověření a zkouška

4.1 Funkční provoz „daného systému“, jak je stanoven v dokumentech požadovaných v bodě 3, se zkouší takto:

4.1.1 Ověření funkčnosti „daného systému“

Ověření účinnosti systému vozidla za podmínek bezporuchového stavu jako prostředek pro vytvoření normálních provozních úrovní se provede podle základních specifikací výrobce pro zkušební test, není-li toto ověření předmětem stanovené zkoušky účinnosti jako součásti postupu schvalování podle tohoto nebo jiného předpisu.

4.1.2 Ověření koncepce bezpečnosti podle bodu 3.4 této přílohy.

Reakce „daného systému“ pod vlivem poruchy v jakékoli samostatné jednotce se podle uvážení schvalovacího orgánu zkontroluje pomocí vyslání odpovídajících výstupních signálů do elektrických jednotek nebo mechanických prvků za účelem simulace účinků vnitřních poruch v rámci dané jednotky.

Výsledky ověření se musí shodovat s doloženým shrnutím analýzy poruchy na úrovni celkového účinku tak, aby byly koncepce bezpečnosti a její realizace potvrzeny jako přiměřené.
