2026/502

13.4.2026

Pouze původní texty EHK OSN mají podle mezinárodního veřejného práva právní účinek. Status a datum vstupu tohoto předpisu v platnost je třeba ověřit 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

Předpis OSN č. 13-H – Jednotná ustanovení pro schvalování osobních automobilů z hlediska brzdění [2026/502]

Zahrnuje veškerá platná znění až po:
sérii změn 02 – datum vstupu v platnost: 12. června 2025

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

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 výběru povrchů s nízkým součinitelem adheze

7 Postup zkoušky brzdových obložení na setrvačníkovém dynamometru

8 Zvláštní požadavky týkající se bezpečnostních hledisek elektronických řídicích systémů

Dodatek – Vzor zprávy o posouzení podle přílohy 8

1. Oblast působnosti

1.1 Tento předpis se týká brzdění vozidel kategorií M_1 a N_1 ([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;

1.2.4 vozidla, jež nejsou vybavena manuálními ovladači brzdění určenými k použití v běžném provozu.

2. Definice

Pro účely tohoto nařízení:

2.1 „*schválením vozidla*“ se rozumí schválení typu vozidla z hlediska brzdění;

2.2 „*typem vozidla*“ se rozumí kategorie vozidel, které se neliší v takových podstatných hlediscích, jako:

2.2.1 maximální hmotnost, vymezená v bodě 2.11 níže;

2.2.2 rozložení hmotnosti mezi nápravy;

2.2.3 nejvyšší konstrukční rychlost;

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 systémem*“ 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;

([1]) Tento předpis nabízí soustavu požadavků pro kategorii vozidel N_1, 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 M_1 a N_1 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.

2.4 „*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 má 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“ i „převod energie“;

2.5.1 „*převodem ovládání*“ se rozumí soubor konstrukčních částí převodu, který ovládá činnost brzd, včetně řídící funkce, a potřebná zásoba (zásoby) energie;

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 níže):

2.9.1 řidič může v každém okamžiku zvětšit nebo zmenšit brzdnou sílu působením na ovladač;

2.9.2 brzdná 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 „*rozdělením hmotnosti mezi nápravy*“ se rozumí rozložení gravitačního účinku na hmotnost vozidla a/nebo jeho obsahu mezi nápravy;

2.13 „*zatížením na kolo/nápravu*“ se rozumí svislá statická reakce (síla) na povrchu vozovky v místě styku kola/kol nápravy s vozovkou;

2.14 „*maximálním statickým zatížením na kolo/nápravu*“ 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 stanoví výrobce;

2.16 „*působením*“ či „*zdvihem*“ se rozumí aktivace ovladače i jeho uvolnění;

2.17 „*elektrickým rekuperačním brzděním*“ 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 zásobníku elektrické energie (např. baterii, kondenzátoru atd.) vzhledem k maximálnímu množství elektrické energie, kterou je možno v tomto zásobníku akumulovat;

2.17.5 „*trakční baterií*“ 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 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 nouzového brzdění*“ se rozumí logický signál, který udává tísňové 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;

2.25 „*automatizovaným systémem řízení*“ (Automated Driving System – ADS) se rozumí hardware a software vozidla, které jsou společně schopny nepřetržitě plnit celou dynamickou funkci řízení (DDT);

2.25.1 „*dynamickou funkcí řízení*“ (Dynamic Driving Task – DDT) se rozumí provozní a taktické funkce v reálném čase potřebné k provozu vozidla;

2.26 „*hodnotou požadavku na brzdění*“ se rozumí hodnota požadavku na brzdnou sílu jednotlivého kola nebo nápravy, která je elektricky vyvinuta;

2.27 „*výkonem zásobníku elektrické energie*“ se rozumí jeho schopnost poskytovat výkon (W) a množství energie (Wh) při plném nabití;

2.28 „P_W“ (W) se rozumí varovný signál nedostatečného elektrického napájení požadovaný v bodě 5.2.24.9 v případě brzdového systému s elektrickým převodem;

2.29 „*zdrojem energie*“ se rozumí zařízení, které generuje a dodává energii potřebnou pro brzdový systém;

2.30 „*zásobníkem elektrické energie*“ se rozumí zařízení nebo soubor jednotlivých zařízení, z nichž každé je schopno ukládat elektrický náboj a dodávat elektrickou energii pro převod brzdového systému. Zásobníky elektrické energie, které jsou připojeny sériově a/nebo paralelně za účelem napájení jediného brzdového okruhu, se v tomto předpise považují za jeden elektrický zásobník;

2.31 „*účinkem stárnutí*“ je kvantifikace nevratného zhoršení výkonu zásobníku elektrické energie, např. v důsledku účinků času, použití a vystavení vlivům podmínek okolního prostředí;

2.32 „*elektrickým napájením*“ se rozumí zařízení (např. baterie, REESS, generátor, palivový článek nebo kombinace těchto konstrukčních částí), které dodává elektrickou energii do zásobníku (zásobníků) elektrické energie brzdového systému;

2.33 „*systémem hospodaření s energií*“ se rozumí elektrické (elektrická) zařízení, které je součástí brzdového systému s elektrickým převodem nebo je jím používáno, které sleduje kritické proměnné, jež mají vliv na výkon a stav zásobníků elektrické energie (např. napětí, teplotu, vnitřní odpor, účinek stárnutí, stav nabití, spotřebu energie, nabíjecí cykly atd.), a které odvozuje okamžitou schopnost zařízení plnit požadavky tohoto předpisu na výkonnost;

2.34 „*brzdovým systémem s elektrickým převodem*“ (Electrical Transmission Braking System, ETBS) se rozumí brzdový systém, jehož síla provozního brzdění a převod závisí výhradně na použití energie dodávané ze zásobníků elektrické energie řízeném řidičem;

2.35 „*pomocným zařízením*“ se pro účely tohoto předpisu rozumí soubor systémů, funkcí nebo konstrukčních částí, včetně těch, jež jsou nezbytné pro provoz vozidla, které jsou napájeny energií ze stejných zásob jako brzdový systém;

2.36 „*stavem zásobníku elektrické energie*“ se rozumí jeho okamžitá schopnost poskytovat výkon (W) a množství energie (Wh).

2.37 „*referenčními brzdnými silami*“ se rozumí brzdné síly jedné nápravy vyvozené na obvodu pneumatik na válcovém zkušebním stavu brzd a vztažené na tlak v brzdovém válci nebo na hodnotu požadavku na brzdění a deklarované při schválení typu.

3. Žádost o schválení

3.1 Žádost o schválení typu vozidla z hlediska brzdění předkládá výrobce vozidla nebo jeho řádně pověřený zástupce.

3.2 Žádost musí být doprovázena níže uvedenými doklady v trojím vyhotovení a těmito údaji:

3.2.1 popis typu vozidla podle položek uvedených v bodě 2.2 výše. 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 Vozidlo představující typ vozidla určeného ke schválení musí být předáno technické zkušebně provádějící schvalovací zkoušky.

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 níže.

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 témuž typu 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 nápadně a na snadno přístupném místě uvedeném ve zprávě o schválení typu vyznačí mezinárodní značka schválení, 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 výše.

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 výše opakovat; v takovém případě se číslo předpisu, číslo schválení typu a doplňkové symboly všech předpisů, podle nichž bylo uděleno schválení typu v zemi, která udělila schválení typu podle tohoto předpisu, musí umístit ve svislých sloupcích vpravo od symbolu předepsaného v bodě 4.4.1 výše.

4.6 Značka schválení musí být jasně čitelná a nesmazatelná.

4.7 Značka schválení musí být umístěna blízko štítku, na němž jsou uvedeny údaje o vozidle, nebo na tomto štítku.

4.8 Příloha 2 tohoto předpisu uvádí příklady uspořádání značek schválení.

5. Specifikace

5.1 Obecné informace

5.1.1 Brzdové zařízení

5.1.1.1 Brzdový systém musí být konstruován, vyroben a namontován takovým způsobem, aby v normálních provozních podmínkách 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 uplatněním:

a) série změn 03 pro vozidla bez propojovacího systému pro nabíjení dobíjecího systému pro uchovávání elektrické energie (trakčních baterií);

b) série změn 04 pro vozidla s propojovacím systémem pro nabíjení dobíjecího systému pro uchovávání elektrické energie (trakčních baterií).

5.1.1.5 Signál zjišťování závad může přerušit na okamžik (< 10 ms) požadovaný signál v převodu ovládání za předpokladu, že se tím nezmenší brzdný účinek.

([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.

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. Jeho účinek musí být odstupňovatelný. Řidič musí být schopen brzdit ze svého sedadla, aniž sejme ruce z ovládacího prvku řízení.

5.1.2.2 Systém nouzového brzdění

Systém nouzového brzdění musí umožňovat zastavení vozidla v přiměřené vzdálenosti v případě selhání systému provozního brzdění. Jejich účinek musí být odstupňovatelný. Řidič musí být schopen brzdit ze svého sedadla, aniž sejme ruce z ovladače řízení. Pro účely tohoto ustanovení se má za to, že v systému provozního brzdění se současně nemůže vyskytovat více než jedna porucha.

5.1.2.3 Systém parkovacího brzdění

Systém parkovacího brzdění musí umožňovat udržet vozidlo v nehybném stavu na stoupajícím nebo klesajícím svahu 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, nesmí být při zkouškách pro schválení typu brzdového systému vyřazeny z činnosti.

5.1.4 Ustanovení pro pravidelné technické prohlídky brzdových systémů

5.1.4.1 Musí být možné kontrolovat součásti provozní brzdy, které podléhají opotřebení, např. třecí obložení a bubny nebo kotouče (u bubnů nebo kotoučů nemusí být nutně vykonána kontrola opotřebení 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 komplexních elektronických systémů, které řídí brzdění. Jsou-li zapotřebí zvláštní informace, 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.

5.1.4.2.3 Na stojícím vozidle musí být možné vyvodit maximální brzdné síly na vozidlovém dynamometru nebo na válcovém zkušebním stavu brzd.

5.1.4.3 Údaje o brzdových systémech

5.1.4.3.1 Údaje o brzdovém systému s elektrickým převodem pro zkoušku funkce a účinků musí být vyznačeny na vozidle v dobře viditelné poloze a nesmazatelným způsobem, nebo být dostupné jinak (např. v příručce, v elektronickém záznamníku dat).

5.1.4.3.2 U motorového vozidla vybaveného brzdovým systémem s elektrickým převodem musí výrobce vozidla při schvalování typu popsat postup, kterým lze ověřit, že detekční prostředky spouštějící výstražné signály uvedené v bodech 5.2.24.6, 5.2.24.7 a 5.2.24.9 jsou funkční.

5.1.4.4 Referenční brzdné síly

5.1.4.4.1 Referenční brzdné síly pro brzdový systém s elektrickým převodem na válcovém zkušebním stavu brzd musí být určeny podle následujících požadavků.

5.1.4.4.1.1 Musí být možné vyhodnotit vztah mezi hodnotou (hodnotami) požadavku na brzdění a změřenou brzdnou silou na válcovém zkušebním stavu brzd. Hodnota (hodnoty) požadavku na brzdění musí být na vozidle zobrazena a snadno čitelná ze sedadla řidiče během zkoušky na válcovém zkušebním stavu brzd (např. pomocí systému nabídky, automatického požadavku atd.). Výrobce vozidla popíše, jak tyto hodnoty zobrazit, a zpřístupní tyto informace podle bodu 5.1.4.3.1 výše.

5.1.4.4.1.2 Referenční brzdné síly se stanoví pro každou nápravu na hodnotu požadavku na brzdění od nuly po hodnotu odpovídající brzdné síle vzniklé za podmínek typu 0. Žadatel o schválení typu stanoví tyto referenční brzdné síly. Tyto údaje musí výrobce vozidla sdělit podle bodu 5.1.4.3 výše.

5.1.4.4.1.3 Musí být deklarovány takové referenční brzdné síly, které zajistí, aby vozidlo dosáhlo poměrného zpomalení, které je stanoveno v příloze 3 tohoto předpisu pro příslušné vozidlo, vždy, když brzdná síla změřená na válcovém zkušebním stavu brzd na každé z náprav, bez ohledu na její zatížení, není menší než referenční brzdná síla pro danou hodnotu požadavku na brzdění v rozmezí deklarovaných hodnot požadavku na provozní brzdění ([3]).

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;

([3]) Pro účely pravidelných technických prohlídek mohou minimální hodnoty poměrného zpomalení stanovené pro celé vozidlo potřebovat úpravu, aby se zohlednily vnitrostátní nebo mezinárodní požadavky na vozidla v provozu.

5.2.2.3 vlastnosti spojení mezi ovladačem systému provozního brzdění a různými konstrukčními 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 částečné, 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 níže, 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 nezávislými. každý z nich smí působit jen na brzdy dvou nebo více kol zvolených tak, aby mohla sama zajistit nouzové brzdění za předepsaných podmínek, aniž tím bude narušena stabilita vozidla při brzdění; kromě toho musí být uvedené zásobníky energie opatřeny výstražným zařízením vymezeným v bodě 5.2.14 níže;

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). Pokud by selhání kterékoli z těchto součástí 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 znatelně 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, přičemž toto výstražné světlo musí svítit tak dlouho, dokud porucha trvá a spínač zapalovaní (startování) je v poloze „zapnuto“. Je však přípustné zařízení obsahující výstražnou signalizaci s červeným světlem, které se rozsvítí, jakmile hladina brzdové kapaliny v zásobní nádržce poklesne na výšku nižší, než je hodnota stanovená výrobcem. Výstražný signál musí být viditelný i za denního světla; řidič sedící na svém sedadle musí mít možnost snadno si ověřit uspokojivý stav signalizace; 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 (zdrojů energie, případně elektrického napájení) 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 dodávky energie bylo ještě možné po čtyřech plných zdvizích 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.

5.2.4.4 Jako alternativa k ustanovením bodů 5.2.4.1 a 5.2.4.2 se však u brzdového systému s elektrickým převodem považují tyto požadavky za splněné, jsou-li splněny požadavky bodu 5.2.4.4.1.

5.2.4.5 Po jakékoli poruše v převodu musí být po osmi plných zdvizích ovladače systému provozního brzdění ještě možné dosáhnout při devátém zdvihu nejméně účinku předepsaného pro systém nouzového brzdění. Každý plný zdvih musí odpovídat bodu 1.2.3.3 části B přílohy 4.

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 zpozorována, 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 elektrického rekuperačního brzdového systému (např. v důsledku změn stavu nabití trakčních baterií) jsou automaticky kompenzovány příslušnými změnami fázování, pokud jsou plněny požadavky ([4]) jedné z následujících příloh tohoto předpisu:

bodu 1.3.2 přílohy 3, nebo

přílohy 6 bodu 5.3 (včetně případu, kdy je elektromotor v činnosti), a

vždy, když je to potřebné k zajištění poměrného zpomalení[3] podle požadavku řidiče na brzdění, se musí s ohledem na adhezi mezi pneumatikou a vozovkou automaticky brzdit všemi koly vozidla.

([4]) Schvalovací orgán, který má udělit schválení, musí mít možnost zkontrolovat systém provozního brzdění doplňkovými zkouškami vozidla.

5.2.7.2 Musí být deklarována poskytovaná kompenzace, která kdykoli zajistí, aby poměrné brzdné zpomalení ([5]) vozidla stále odpovídalo požadavkům řidiče na brzdění. Výrobce poskytne technické zkušebně popis kompenzační funkce (funkcí), včetně provozních omezení, a strategie, která zajistí, že tato kompenzace neohrozí bezpečnost vozidla, cestujících nebo jiných účastníků silničního provozu.

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, musí být deklarovány.

5.2.8.1 Kompenzace zhoršení funkce nebo závady v brzdovém systému prováděná prostřednictvím elektrického převodu ovládání musí být signalizována řidiči žlutým výstražným signálem specifikovaným v bodě 5.2.21.1.2 níže. Tento požadavek platí pro všechny stavy naložení, když kompenzace přesáhne následující meze:

5.2.8.1.1 rozdíl mezi tlaky v brzdových válcích na obou koncích kterékoli nápravy nebo hodnota požadavku na brzdění kola na kterékoli nápravě:

a) 25 % z vyšší hodnoty pro zpomalení vozidla ≥ 2 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 kterékoli nápravě:

a) > 50 % ze jmenovité hodnoty při zpomalení vozidla ≥ 2 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 Chybná funkce elektrického převodu ovládání nesmí uvést do činnosti brzdy v rozporu s úmyslem řidiče nebo ADS.

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 brzdný moment určité nápravy nebo náprav je vyvozován zároveň systémem třecích brzd a systémem elektrického rekuperačního brzdění kategorie B, je přípustné odpojení tohoto rekuperačního brzdění za podmínky, že systém třecích brzd zůstane trvale připojený a že je schopný zajistit kompenzace uvedené v bodě 5.2.7.1 výše.

V případě přechodných krátkodobých odpojení je však přípustná neúplná kompenzace, avšak tato kompenzace musí dosáhnout během jedné sekundy nejméně 75 % své konečné hodnoty.

Ve všech případech však musí trvale připojený systém třecích brzd zajišťovat, aby systém provozního brzdění i systém nouzového brzdění pracovaly nadále s předepsaným brzdným účinkem.

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

([5]) Schvalovací orgán, který má udělit schválení, musí mít možnost zkontrolovat systém provozního brzdění doplňkovými zkouškami vozidla. Posouzení funkce se uvede ve zkušebním protokolu.

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 potřebné, 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. Tuto kontrolu lze provést jednoduchým běžným 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 optické výstražné signalizace lze použít žlutý výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.2 níže.

5.2.11.2.2 Kontrola stavu opotřebení třecích ploch brzdových kotoučů nebo bubnů se musí provádět pouze přímým měřením dotčené konstrukční části 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 uvádějící přijatelnou maximální mezní hodnotu opotřebení v okamžiku, kdy se výměna stává nutnou.

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, a minimální celkový objem nádržky se musí rovnat výtlaku 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 opotřebeném obložení. Nejsou-li splněny tyto podmínky, musí výstražný signál s červeným světlem specifikovaný v bodě 5.2.21.1.1 níže 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 vybavené provozní brzdou uváděnou do činnosti energií ze zásobníku, pokud účinku předepsaného pro nouzové brzdění nelze dosáhnout pomocí tohoto brzdového systému bez použití akumulované energie, musí být opatřeno výstražným zařízením, a to vedle údaje o dostupné energii (např. tlakoměru), je-li jím vozidlo vybaveno, které dává optický nebo, s výjimkou brzdového systému s elektrickým převodem, akustický signál nejpozději v okamžiku, kdy akumulovaná energie (nebo případně stav zásobníku elektrické energie) v jakékoli části systému poklesne na úroveň, při které bez doplnění zásoby a bez ohledu na stav zatížení vozidla:

a) u brzdových systémů jiných než s elektrickým převodem je možné popáté uvést ovladač provozního brzdění do činnosti po čtyřech plných zdvizích a dosáhnout účinku předepsaného pro nouzové brzdění;

b) u brzdových systémů s elektrickým převodem nelze dosáhnout účinku předepsaného pro provozní brzdění, nebo je stále možné uvést popáté ovladač provozní brzdy do činnosti po čtyřech plných ([6]) zdvizích a dosáhnout alespoň účinku nouzového brzdění, podle toho, co nastane dříve.

Bez závad v převodu provozní brzdy a s brzdami seřízenými na co nejmenší zdvih.

Toto výstražné zařízení musí být do okruhu zapojeno přímo a trvale. Jako optická výstražná signalizace se použije červený výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.1. Pokud motor běží nebo v průběhu jízdního cyklu (např. je-li vozidlo poháněno elektromotorem) v běžných provozních podmínkách a v brzdovém systému nejsou žádné závady, jako je tomu při zkouškách schválení daného typu vozidla, nesmí výstražné zařízení dávat žádný signál s výjimkou doby potřebné k doplnění zásobníku (zásobníků) energie po každém novém nastartování motoru, případně jízdním cyklu.

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. Za předpokladu, že obě tato zařízení splňují výše uvedená ustanovení a že akustický signál není aktivován dříve než optický signál, není nutné, aby obě tato zařízení byla v činnosti současně. Jako optická výstražná signalizace se použije červený výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.1 níže.

5.2.14.3 Kromě toho musí být u vozidel vybavených brzdovým systémem s elektrickým převodem akustický signál, který se aktivuje nejpozději 60 sekund po aktivaci červeného výstražného signálu požadovaného v bodě 5.2.14.1 písm. b) nebo při prvním uvedení ovladače provozního brzdění do činnosti po aktivaci tohoto červeného výstražného signálu, podle toho, co nastane dříve.

Má se za to, že vozidla, která jsou poháněna energií ze zásobníku (zásobníků) elektrické energie, vyhovují tomuto požadavku, pokud je přívod energie do trakčního motoru (motorů) zastaven dříve, než energie v zásobníku (zásobnících) elektrické energie klesne na úroveň, při níž je aktivován červený výstražný signál.

5.2.14.4 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“.

5.2.14.5 Kromě toho každé vozidlo vybavené brzdovým systémem s elektrickým převodem musí mít indikátor odrážející účinek stárnutí každého ze zásobníků elektrické energie. Tento požadavek se nevztahuje na trakční baterii, která má rovněž funkci zásobníku energie (ve smyslu přílohy 4 části B).

([6]) Plným zabrzděním se rozumí uvedení ovladače do činnosti v souladu s bodem 1.2.3.3 části B přílohy 4 po dobu 8,0 sekundy nebo po dobu T, jak je popsáno v uvedeném bodě.

Ukazatele pro zásobníky elektrické energie mohou sdílet společný prostor v souladu s předpisem OSN č. 121. Nemusí být trvale viditelné; musí však být pro řidiče okamžitě viditelné na manuální požadavek, když je spínač zapalování/startování v poloze „zapnuto“ (běh motoru).

Indikátor musí zobrazovat nejméně čtyři různé úrovně stárnutí nad úrovní, při níž je doporučena údržba zásobníku (zásobníků) elektrické energie. Tato pátá úroveň musí být zobrazena předtím, než je aktivován výstražný signál požadovaný v bodě 5.2.24.6. Různé úrovně nad touto indikací musí být rovnoměrně rozloženy s ohledem na výkon zásobníku elektrické energie.

5.2.15 Aniž jsou dotčeny požadavky bodu 5.1.2.3 výše, jestliže je pro funkci některého z brzdových systémů nezbytný přídavný 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/elektrická 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 (tj. zásoby v nádrži, baterii nebo zásobníku elektrické energie ([7])) plnící 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 elektrickém brzdovém systému (15 A) poklesnout pod 9,6 V, přičemž tato hodnota se měří v místě napojení. Elektrické okruhy nesmí mít možnost zkratování ani v případě 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 Doplňkové 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 snížením požadavku na akceleraci a/nebo neutrální polohou v převodovce.

([7]) Rozumí se, že elektrický převod ovládání podle bodu 5.2.20 není vybaven zásobníkem elektrické energie ve smyslu tohoto předpisu.

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 brzdnou silou na příslušných kolech, musí být porucha tohoto vztahu vedoucí ke změně rozdělení brzdných 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 se elektrické rekuperační brzdění smí uvést do činnosti snížením požadavku na akceleraci a/nebo neutrální polohou v převodovce. Kromě toho se působením na ovladač provozního brzdění nesmí zmenšit výše uvedený brzdný účinek generovaný snížením požadavku na akceleraci.

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 ([8]).

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 do činnosti.

5.2.19.2 V případě elektrické poruchy v ovladači nebo při přerušení kabeláže v elektrickém převodu ovládání mezi ovladačem a elektronickou řídící jednotkou, s kterou je přímo spojen, pokud 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 nebo ADS začne uvádět vozidlo opět do pohybu. K dosažení výše uvedeného účinku nebo k přispění k jeho dosažení je možné také použít motor a ručně řazenou převodovku nebo automatickou převodovku (parkovací polohu).

([8]) Po dohodě s technickou zkušebnou není zhodnocení stavu nabití vyžadováno pro vozidla, která mají na palubě zdroj energie k dobíjení trakčních baterií a prostředky pro regulaci jejich stavu nabití.

5.2.19.2.1 Přerušení kabeláže v elektrickém ovládacím převodu nebo 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 převodu ovládání systému parkovacího brzdění, musí být tento výstražný signál se žlutým světlem uveden do činnosti okamžitě, jakmile dojde k přerušení.

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 něj se pro signalizaci „uvedení parkovací brzdy do činnosti“ použije 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 níže, 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 je postačující k tomu, aby kromě všech ostatních elektrických zařízení vozidla při bezporuchovém stavu bylo napájeno i ovládání systému parkovacího brzdění. Kromě toho, slouží-li zásoba energie také pro systém provozního brzdění, použijí se požadavky bodu 5.2.20.6, nebo v případě brzdového systému s elektrickým převodem požadavky bodu 5.2.24.12.

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 odbrzdit.

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, kromě brzdových systémů s elektrickým převodem:

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

a) se spínačem 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 zabrzdění 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 zabrzdění během doby 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 převodu ovládání ([9]), s výjimkou jeho zásoby energie, která ovlivňuje funkci a účinky systémů regulovaných tímto předpisem, musí být signalizována řidiči červeným nebo žlutým výstražným signálem specifikovaným v bodech 5.2.21.1.1 a 5.2.21.1.2 níže, podle daného případu. Pokud již nelze dosáhnout účinku předepsaného pro provozní brzdění (výstražný signál s červeným světlem), musí být poruchy vzniklé přerušením elektrického spojení (např. lom, rozpojení) signalizovány řidiči ihned, jakmile vznikly, a musí se dosáhnout předepsaného zbývajícího brzdného účinku při působení na ovladač provozního brzdění podle bodu 2.2 přílohy 3 tohoto předpisu.

5.2.20.4 V případě poruchy zdroje energie pro elektrický převod ovládání musí být zajištěn plný ovládací rozsah systému provozního brzdění po dvaceti za sebou následujících plných zdvizích ovladače provozního brzdění, počínaje jmenovitou hodnotou hladiny energie. V průběhu zkoušky se ovladač brzdění plně uvede do činnosti 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 uvedení systému provozního brzdění do činnosti. 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 níže. Poté, co se aktivuje výstražná signalizace, musí být možné použitím ovladače provozního brzdění dosáhnout nejméně zbývajícího brzdného účinku 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 převodu ovládání, musí být zajištěno, aby při motoru běžícím s otáčkami nepřesahujícími 80 % otáček maximálního výkonu byl přívod energie dostatečný k dosažení předepsaných hodnot zpomalení pomocí buď 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 převodu ovládání, musí se splnit následující požadavky:

5.2.20.7.1 v případě poruchy zdroje energie u pohybujícího se vozidla musí energie v zásobníku postačovat k uvedení brzd do činnosti při působení 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 do činnosti brzdy.

([9]) Do doby, než budou odsouhlaseny jednotné postupy zkoušek, musí výrobce seznámit technickou zkušebnu s analýzou případných závad v převodu ovládání a s jejich důsledky. Tyto informace budou projednány a dohodnuty technickou zkušebnou a výrobcem vozidla.

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 níže, 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 jeden červený výstražný signál signalizující poruchy v brzdovém zařízení vozidla, které jsou definovány na jiných místech tohoto předpisu a které znemožňují dosáhnout účinku předepsaného pro provozní brzdění a/nebo které znemožňují činnost nejméně jednoho ze dvou nezávislých okruhů systému provozního brzdění;

5.2.21.1.2 v závislosti na případu, jeden 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.

5.2.21.1.3 Výstražné signály požadované tímto bodem musí používat symbol chybné funkce brzdového systému uvedený v předpise OSN č. 121.

5.2.21.2 Výstražné signály musí být viditelné i za denního světla; řidič sedící na svém sedadle musí mít možnost snadno si ověřit uspokojivý stav signalizace; 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).

5.2.21.3.4 U brzdového systému s elektrickým převodem, který používá zásobník (nebo zásobníky) elektrické energie, musí být zajištěno, aby byla dodržena hodnota elektrického výkonu, při níž je aktivován výstražný signál požadovaný v bodech 5.2.24.6 a 5.2.24.7, a to navzdory vlivu podmínek prostředí (např. teploty) a stárnutí. Výrobce musí ke spokojenosti technické zkušebny prokázat, jak toho bylo dosaženo.

5.2.21.4 Výstražný signál (výstražné signály) uvedený výše se musí rozsvítit, když se elektrické zařízení vozidla (a brzdové zařízení) uvede 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 rozpoznatelné u stojícího vozidla, se musí uložit do paměti po jejich detekci 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 podvozku motorového vozidla mohou být indikovány žlutým výstražným signálem specifikovaným v bodě 5.2.21.1.2, jestliže jsou splněny všechny následující 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 svítilen

5.2.22.1 Uvedení systému provozního brzdění do činnosti působením řidiče musí vyvolat signál, kterým se rozsvítí brzdové svítilny.

5.2.22.2 Požadavky na vozidla vybavená automatizovaným systémem řízení, automaticky ovládaným brzděním a/nebo rekuperačním brzděním, které vytvářejí brzdnou sílu (např. po uvolnění ovladače akcelerátoru) ([10]).

Zpomalení požadované automatizovaným systémem řízení, automaticky ovládaným brzděním a/nebo rekuperačním brzděním	
≤ 1,3 m/s²	> 1,3 m/s²
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 m/s² 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 svítilen.

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 ([11]).

5.2.22.4 Signál nesmí být generován, je-li zpomalení vyvoláno výhradně přirozeným brzdným účinkem motoru, odporem vzduchu/valivým odporem a/nebo sklonem vozovky.

5.2.23 Jestliže je vozidlo vybaveno zařízením k signalizaci nouzového brzdění, musí být aktivace a deaktivace signálu nouzového brzdění dosaženo pouze tím, že se použije systém provozního brzdění, pokud jsou splněny tyto podmínky ([8]):

5.2.23.1 Signál se nesmí aktivovat, když je zpomalení vozidla menší než 6 m/s², ale může se aktivovat při jakémkoli zpomalení stejném nebo vyšším než tato hodnota, přičemž skutečnou hodnotu určí výrobce vozidla.

Signál se musí deaktivovat nejpozději v okamžiku, kdy zpomalení poklesne pod 2,5 m/s².

5.2.23.2 Mohou se použít i tyto podmínky:

a) signál může být generován na základě předvídání zpomalení vozidla, které vyplývá z požadavku na brzdění a které bere v úvahu prahové hodnoty aktivace a deaktivace uvedené v bodě 5.2.23.1 výše,

nebo

b) signál se může aktivovat při rychlosti vyšší než 50 km/h s plně cyklujícím protiblokovacím systémem (jak je definováno v bodě 2 přílohy 6).

Signál se musí deaktivovat, když protiblokovací systém již plně necykluje.

([10]) Dodržení těchto požadavků musí být při schvalování typu potvrzeno výrobcem vozidla.
([11]) Během „selektivního brzdění“ se funkce může změnit na „automaticky ovládané brzdění“.

5.2.24 Zvláštní doplňkové požadavky na brzdové systémy s elektrickým převodem:

5.2.24.1 Pokud stav zásobníku (zásobníků) elektrické energie nepostačuje k zajištění brzdného účinku nouzového brzdění podle ustanovení bodu 2.2 přílohy 3 tohoto předpisu uvedením ovladače provozního brzdění do činnosti, musí se zabránit uvolnění systému parkovacího brzdění.

5.2.24.2 S uvolněnou parkovací brzdou musí systém provozního brzdění:

a) se spínačem pohonného systému v poloze „zapnuto“ („běh motoru“) vyvinout statickou celkovou brzdnou sílu 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, během tří zabrzdění vyvinout statickou celkovou brzdnou sílu 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 zabrzdění během doby 60 sekund, podle toho, co nastane dříve, vyvinout statickou celkovou brzdnou sílu 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.

5.2.24.3 U zásobníku elektrické energie zásobujícího pouze elektrický převod ovládání musí být po následujícím zkušebním postupu zaručen plný rozsah ovládání systému provozního brzdění.

Tato zkouška se provádí, když hladina energie dosahuje jmenovité hodnoty a zásobník elektrické energie není plněn. Při činnosti převodu ovládání se ovladač brzdění nechá uvolněný po dobu nejméně 20 minut před tím, než se provede 20 plných zabrzdění ovladačem provozního brzdění, přičemž mezi každým uvedením do činnosti musí být doba uvolnění 5,0 sekundy.

Tento požadavek se nesmí pokládat za výjimku z uplatnění požadavků bodu 1 části B přílohy 4.

Aby se zabránilo aktivaci červeného výstražného signálu z důvodu nadměrné spotřeby elektrické energie v rámci převodu elektrické energie, může být převod elektrické energie vypnut.

5.2.24.4 V případě, že zásobníky elektrické energie poskytují elektrickou energii k elektrickému ovládání a elektrickému převodu energie, použijí se požadavky bodu 1.2.1 části B přílohy 4.

5.2.24.5 Alternativně k požadavkům bodu 1.2 části B přílohy 4 mohou zásobníky elektrické energie, které dodávají energii pouze do převodu ovládání brzdového systému, splňovat následující požadavek.

Pokud energie v zásobníku elektrické energie poklesne na hodnotu, při níž bude ovlivněna funkce nebo účinek převodu ovládání, musí být do převodu ovládání dodána energie potřebná pro jeho správnou funkci přímo z elektrického napájení. Mělo by se mít za to, že elektrické napájecí zařízení je bez závad či poruch.

Toto alternativní elektrické napájení musí být zajištěno automaticky nejpozději při uvedení ovladače do činnosti. Hodnotu energie, při které je toto alternativní napájení požadováno, sdělí výrobce vozidla technické zkušebně a přechod se ověří při schvalování typu.

Kromě toho musí být tato okolnost signalizována řidiči červeným výstražným signálem specifikovaným v bodě 5.2.21.1.1.

5.2.24.6 Výstražný signál musí být zobrazen nejpozději v okamžiku, kdy je účinek stárnutí na zásobník(y) elektrické energie takový, že jeho (jejich) účinnost nepostačuje ke splnění požadavků bodu 1.2.1 části B přílohy 4. K tomuto účelu se použije žlutý výstražný signál, popsaný v bodě 5.2.21.1.2.

5.2.24.7 Výstražný signál musí být zobrazen nejpozději v okamžiku, kdy stav zásobníku (zásobníků) elektrické energie po dobu delší než 60 sekund nepostačuje ke splnění brzdného účinku předepsaného v bodě 1.2.1 části B přílohy 4. K tomuto účelu se použije žlutý výstražný signál, popsaný v bodě 5.2.21.1.2.

5.2.24.8 Musí být zaveden systém hospodaření s energií pro zásobníky elektrické energie převodu.

5.2.24.8.1 Systém hospodaření s energií musí být schopen průběžně posuzovat zásobníky elektrické energie a určovat jejich schopnost dodávat v průběhu času potřebnou energii do převodu brzd, aby byly splněny požadavky tohoto předpisu na brzdný účinek, a případně aktivovat výstražné signály požadované tímto předpisem.

Není-li posouzení dokončeno v době, kdy se spínač startování / běhu motoru přepne do polohy „zapnuto“, musí být aktivován červený výstražný signál, který musí zůstat aktivován, dokud není potvrzen bezpečný stav brzdového systému s elektrickým převodem. Může se použít červený výstražný signál předepsaný v bodě 5.2.21.1.1. Tento požadavek platí i po údržbě zásobníku elektrické energie a/nebo systému hospodaření s energií (např. výměně / dočasném odpojení zásobníku elektrické energie nebo výměně samotného systému hospodaření s energií).

Způsob, jakým systém hospodaření s energií určuje bezpečný stav, a to i po údržbě, popíše výrobce při schvalování typu. Splnění těchto požadavků musí být prokázáno ke spokojenosti technické zkušebny, včetně posouzení podle přílohy 8.

5.2.24.8.2 Musí být prokázáno, že systém hospodaření s energií přesně identifikuje stav, ve kterém jsou aktivovány výstražné signály požadované tímto předpisem.

Technická zkušebna vezme v úvahu vliv jednotlivých proměnných, které systém hospodaření s energií používá, jak na výkonnost, tak na stav zásobníku (zásobníků) elektrické energie.

Technická zkušebna ověří, že přesnost systému hospodaření s energií je zajištěna za všech provozních podmínek (například různých podmínek okolního prostředí), které lze rozumně předvídat, a to přezkoumáním dokumentace poskytnuté výrobcem a provedením zkoušek systému hospodaření s energií za různých podmínek (např. změny teploty).

5.2.24.8.3 V souvislosti s posouzením popsaným v bodě 5.2.24.8.2 poskytne výrobce jako součást dokumentace požadované podle bodu 3 přílohy 8 tyto informace:

a) pokud jde o systém hospodaření s energií:

i) podrobný přehled systému hospodaření s energií s vysvětlením jeho architektury, konstrukčních částí a funkčnosti;

ii) popis toho, jak systém monitoruje zásobníky elektrické energie ;

iii) dostatečné informace o strategii systému hospodaření s energií pro ilustraci algoritmů a logiky používaných k posouzení stavu a výkonnosti zásobníků elektrické energie;

iv) seznam všech vstupních proměnných zvažovaných systémem hospodaření s energií při posuzování stavu a výkonnosti zásobníků elektrické energie;

v) analýzu citlivosti, která ukazuje, jak každá z uvedených proměnných ovlivňuje schopnost systému hospodaření s energií přesně určit, kdy musí být aktivován výstražný signál;

b) pokud jde o příslušné ověřovací zkoušky, dokumentace musí obsahovat:

i) prahové hodnoty nebo kritéria, které spouštějí výstražné signály popsané v bodech 5.2.21.1.1 a 5.2.21.1.2;

ii) výsledky ověřovacích zkoušek k posouzení přesnosti systému hospodaření s energií;

iii) údaje o různých provozních podmínkách, jako je teplota nebo stárnutí baterie;

iv) nástin mezních podmínek, které by mohly ovlivnit přesnost systému hospodaření s energií (např. teplota, vlastnosti stárnutí);

v) v reakci na bod 3.4.4 přílohy 8 popis strategie v případě poruchy systému hospodaření s energií nebo vstupního kanálu do systému hospodaření s energií, je-li to relevantní pro funkci brzdění;

vi) případně postupy pro aktualizaci systému hospodaření s energií a zajištění jeho průběžné údržby;

vii) příslušné zkušební postupy, které je třeba vzít v úvahu při provádění příslušných ověřovacích zkoušek k posouzení souladu s body 5.2.24.6 a 5.2.24.7.

5.2.24.8.4 V případě poruchy systému hospodaření s energií nebo vstupního kanálu do systému hospodaření s energií, která brání posouzení stavu zásobníku (zásobníků) energie, musí být v okamžiku detekce poruchy aktivován červený vizuální výstražný signál doprovázený zvukovým signálem (tj. poprvé v provozu a poté při každém nastartování). Akustický signál může být dočasný, ale vizuální výstraha musí zůstat aktivována, dokud porucha trvá. Jako vizuální výstraha se může použít červený výstražný signál předepsaný v bodě 5.2.21.1.1. Jestliže strategie výrobce při poruše ovlivňuje funkci brzdění, musí být podrobnosti uvedeny v dokumentaci požadované v bodě 5.2.24.8.3.

I v případě výše popsané poruchy, pokud je systém hospodaření s energií stále schopen posoudit stav zásobníku (zásobníků) energie, stačí použít pouze žlutý výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.2.

5.2.24.9 V případě, že dodávka elektrické energie požadované elektrickým převodem nemůže být uspokojena elektrickým napájením, musí být nejpozději 5,0 sekundy poté, co tato situace nastane / je detekována, aktivován varovný signál nedostatečného elektrického napájení (P_w) pro řidiče. Pro tento účel se může použít žlutý varovný signál uvedený v bodě 5.2.21.1.2.

Funkci systému aktivujícího varovnou hladinu P_w popíše výrobce vozidla jako součást souboru dokumentace požadované pro technickou zkušebnu v příloze 8 tohoto předpisu.

5.2.24.10 V případě, že pomocné zařízení je napájeno ze stejného zásobníku (stejných zásobníků) elektrické energie jako brzdový systém, a v případě poruchy elektrického napájení (včetně zdroje energie, je-li namontován), které dodává energii do tohoto zásobníku (zásobníků) elektrické energie,

— pomocná zařízení musí být vypnuta a/nebo

— vozidlo se musí automaticky zastavit,

než bude dosaženo kritické úrovně uvedené v bodě 5.2.14.1 písm. b) tohoto předpisu.

V obou případech není ovlivněn provoz pomocných zařízení, která musí splňovat požadavky na výkonnost podle jiného předpisu OSN týkajícího se bezpečnosti.

V případě vozidla, které není vybaveno palubním elektrickým napájením (např. elektrického vozidla s trakční baterií, která má funkci zásobníku elektrické energie), se zmírňovací opatření vyžadované v tomto bodě použije rovněž před dosažením kritické úrovně uvedené v bodě 5.2.14.1 písm. b) tohoto předpisu nebo v důsledku poruchy, která by znemožnila trakční baterii dodávat energii brzdovému systému.

5.2.24.11 Červený výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.1 se musí uvést v činnost, jestliže účinek provozního brzdění již nezajišťují nejméně dva nezávislé okruhy provozního brzdění, z nichž každý dosáhne účinku předepsaného pro nouzové brzdění.

5.2.24.12 Elektrické napájení musí být schopno zajistit, aby stav zásobníku (zásobníků) elektrické energie zůstal dostatečný ke splnění předepsaného účinku provozního brzdění.

Kromě toho v případě, že je pomocné zařízení napájeno stejným elektrickým napájením (včetně zdroje energie, je-li namontován) jako brzdový systém, musí být výše uvedený požadavek splněn i v případě, že jsou všechna pomocná zařízení v provozu. Pokud dvě nebo více pomocných zařízení nemůže fungovat současně (např. klimatizační systém nemůže současně zajistit vytápění i chlazení), zohlední se při posuzování pouze systém, funkce nebo konstrukční část s nejvyšší spotřebou energie. Výrobce uvede celkový požadovaný příkon pomocných zařízení a předloží důkazy odůvodňující případné vyloučení pomocných zařízení.

To se posoudí v souladu s požadavky stanovenými v oddíle 2 části B přílohy 4 tohoto předpisu.

V případě vozidla, které je poháněno spalovacím motorem a které má pro udržení elektrického napájení poháněný zdroj elektrické energie (např. alternátor), lze soulad s tímto bodem posoudit při otáčkách motoru nepřekračujících 80 % otáček maximálního výkonu.

5.2.24.13 Na poruchu v elektrickém převodu ([12]), která ovlivňuje funkci a účinky systémů regulovaných tímto předpisem, musí být řidič v příslušných případech upozorněn červeným nebo žlutým výstražným signálem specifikovaným v bodech 5.2.21.1.1 a 5.2.21.1.2. Pokud již nelze dosáhnout účinku předepsaného pro provozní brzdění (výstražný signál s červeným světlem), musí být poruchy vzniklé přerušením elektrického spojení (např. lom, rozpojení) signalizovány řidiči ihned, jakmile vznikly, a musí se dosáhnout předepsaného zbývajícího brzdného účinku při působení na ovladač provozního brzdění podle bodu 2.2 přílohy 3 tohoto předpisu.

5.2.24.14 Při jediné dočasné poruše (< 40 ms) v elektrickém převodu ovládání, s výjimkou jeho přívodu energie (např. nepředaný signál nebo chyba v údajích), nesmí dojít k žádnému patrnému ovlivnění účinku provozního brzdění.

5.2.24.15 Jestliže se pomocná zařízení napájí energií z elektrického převodu ovládání, musí být splněny následující požadavky:

5.2.24.15.1 v případě poruchy zdroje energie nebo elektrického napájení za pohybu vozidla musí energie v zásobníku (zásobnících) elektrické energie postačovat ke splnění požadavků na brzdný účinek uvedených v bodě 5.2.14.1 písm. b).

([12]) Do doby, než budou odsouhlaseny jednotné postupy zkoušek, musí výrobce seznámit technickou zkušebnu s analýzou případných závad v elektrickém převodu a s jejich důsledky. Tyto informace budou projednány a dohodnuty technickou zkušebnou a výrobcem vozidla.

Má-li toto elektrické napájení rovněž funkci zásobníku elektrické energie pro jeden okruh převodu, nesmí porucha tohoto napájení ovlivnit schopnost zásobníku elektrické energie jiného okruhu dodávat energii nezbytnou k dosažení předepsaného účinku nouzového brzdění;

5.2.24.15.2 v případě poruchy zdroje energie nebo elektrického napájení u stojícího vozidla, které je zabrzděno systémem parkovacího brzdění, musí energie v zásobníku (zásobnících) elektrické energie postačovat na rozsvícení světel, a to i když se uvedou do činnosti brzdy.

5.2.24.16 Nouzová funkce při nízké úrovni energie

5.2.24.16.1 Do 60 sekund po aktivaci akustického výstražného signálu požadovaného podle bodu 5.2.1.14.1.2 se musí aktivovat automatická funkce, která postupně sníží rychlost vozidla tak, aby nepřesahovala 20 km/h. Jakmile se vozidlo zastaví, musí se zabránit jeho dalšímu samovolnému pohybu, a musí být k dispozici dostatek elektrické energie, aby mohla být uvedena do činnosti parkovací brzda.

5.2.25 Motorová vozidla kategorií M_1 a N_1 vybavená náhradními koly/pneumatikami pro dočasné použití musí splňovat příslušné technické požadavky přílohy 3 předpisu OSN č. 64.

5.3 Zvláštní ustanovení pro vozidla vybavená automatizovaným systémem řízení

Brzdové zařízení každého vozidla vybaveného automatizovaným systémem řízení (ADS), s výjimkou systémů automatizovaného udržování vozidla v jízdním pruhu podle definice v předpisu OSN č. 157, musí splňovat následující požadavky.

5.3.1 Systém ADS může ovládat brzdový systém vozidla za předpokladu, že je ADS navržen tak, aby vyhovoval příslušným vnitrostátním a/nebo mezinárodním technickým předpisům a příslušným vnitrostátním právním předpisům upravujícím provoz, a za předpokladu, že jeho aktivace je technickými prostředky omezena na jurisdikci, kde tyto předpisy platí. Splnění tohoto požadavku musí výrobce deklarovat v době podání žádosti o schválení.

5.3.2 Soulad s příslušnými výkonnostními požadavky tohoto předpisu OSN v době, kdy je ADS aktivní, se prokazuje v souladu s přílohou 8.

5.3.2.1 Na převodová spojení mezi ADS a brzdovým zařízením (kromě samotného systému ADS) se vztahují požadavky přílohy 8.

5.3.3 V době, kdy je systém ADS aktivní, se do systému ADS přenesou zjištěné závady, jak je uvedeno v tomto předpisu OSN.

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 typu vozidla udělené podle tohoto předpisu může být odňato, pokud nejsou splněny požadavky uvedené v bodě 8.1 výše.

9.2 V případě, že smluvní strana dohody uplatňující tento předpis odejme schválení, které předtím udělila, informuje o tom ihned ostatní smluvní strany uplatňující tento předpis, a to prostřednictvím formuláře podle 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, 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 jimž se zasílají formuláře potvrzující udělení nebo rozšíření nebo zamítnutí nebo odnětí schválení vydané v jiných zemích.

12. Přechodná ustanovení

12.1 Obecné informace

12.1.1 Smluvní strany, které uplatňují tento předpis, mohou udělit schválení typu podle kterékoli předchozí série změn tohoto předpisu.

12.1.2 Smluvní strany, které uplatňují tento předpis, nadále udělují rozšíření stávajících schválení podle kterékoli předchozí série změn tohoto předpisu.

12.2 Přechodná ustanovení pro sérii změn 01

12.2.1 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.

12.2.2 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.

12.2.3 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.

12.2.4 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.

12.3 Přechodná ustanovení pro sérii změn 02

12.3.1 Od úředního data vstupu série změn 02 v platnost žádná ze smluvních stran, které uplatňují tento předpis, neodmítne udělit nebo uznat schválení typu podle tohoto předpisu ve znění série změn 02.

12.3.2 Od úředního data vstupu série změn 02 v platnost udělí smluvní strany uplatňující tento předpis schválení typu typům vozidel vybavených brzdovým systémem s elektrickým převodem pouze tehdy, pokud schvalovaný typ vozidla splňuje požadavky tohoto předpisu ve znění série změn 02.

12.3.3 Od 1. září 2028 nejsou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, povinny přijímat schválení typu podle předchozích sérií změn pro typy vozidel, jejichž brzdové systémy jsou vybaveny elektronickým řídicím systémem, jež byla poprvé vydána po 1. září 2028.

12.3.4 Od 1. září 2030 nejsou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, povinny přijímat schválení typu vydaná podle předchozích sérií změn tohoto předpisu.

12.3.5 Bez ohledu na ustanovení bodu 12.3.4 smluvní strany, které uplatňují tento předpis, nadále přijímají schválení typu vydaná podle předchozích sérií změn tohoto předpisu pro vozidla, jež nejsou dotčena změnami zavedenými sérií změn 02.

12.3.6 Bez ohledu na výše uvedená přechodná ustanovení nejsou smluvní strany, které začnou uplatňovat tento předpis až po datu vstupu nejnovější série změn v platnost, povinny přijímat schválení typu, která byla udělena v souladu s kteroukoli předchozí sérií změn tohoto předpisu, a jsou pouze povinny přijímat schválení typu udělená podle série změn 02.

PŘÍLOHA 1

Sdělení (*)

(Maximální formát: A4 (210 × 297 mm))



Vydal: Název správního orgánu:
.....
.....
.....

ve věci ([2]): udělení schválení
rozšíření schválení
odmítnutí 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 .....

7.1.2 Alternativní brzdová obložení zkoušená podle přílohy 7 .....

(*) Na vyžádání žadatele o schválení podle předpisu 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.

7.2 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. Výsledné převodové poměry: .....

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: .....

14.1 Vozidlo je vybaveno systémem ADS: ..... ano/ne

15. Hmotnost vozidla při zkoušce:

	Naložený stav (kg)	Nenaložený stav (kg)
Náprava č. 1		
Náprava č. 2		
Celkem		

16. Výsledky zkoušek:

Test 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 brzdný 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 brzdovým systémem

19.1 Vozidlo splňuje požadavky přílohy 6: ano/ne ([2])

19.2 Kategorie protiblokovacího brzdového systému: kategorie 1 / 2 / 3 ([2])

20. Doplňkové informace v případě motorových vozidel vybavených brzdovým systémem s elektrickým převodem

20.1 Vozidlo je/není ([2]) vybaveno brzdovým systémem s elektrickým převodem.

21. Byla předána příslušná dokumentace podle přílohy 8 pro tento systém (tyto systémy): ano / ne / nepoužije se ([2])

22. Vozidlo předáno ke schválení typu dne: .....

23. Technická zkušebna odpovědná za provádění schvalovacích zkoušek .....

24. Datum protokolu vydaného touto zkušebnou: .....

25. Číslo protokolu vydaného touto zkušebnou: .....

26. Schválení typu uděleno / zamítnuto / rozšířeno / odňato ([2])

27. Umístění značky schválení na vozidle: .....

28. Místo .....

29. Datum .....

30. Podpis .....

31. K tomuto sdělení je přiložen souhrn informací uvedený v bodě 4.3 tohoto předpisu.

PŘÍLOHA 1 – 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 .....

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 .....

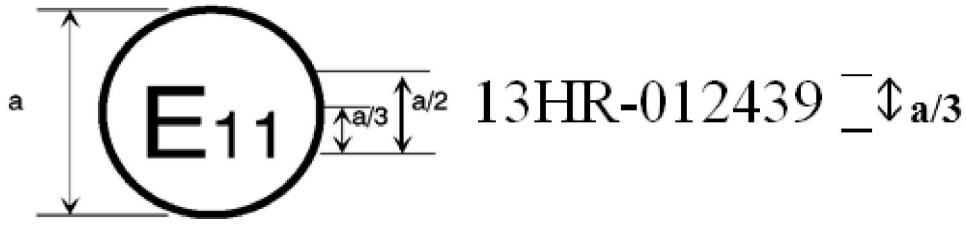
13. Druh a velikost posilovače .....

PŘÍLOHA 2

Uspořádání značek schválení

Vzor A

(Viz bod 4.4 tohoto předpisu)

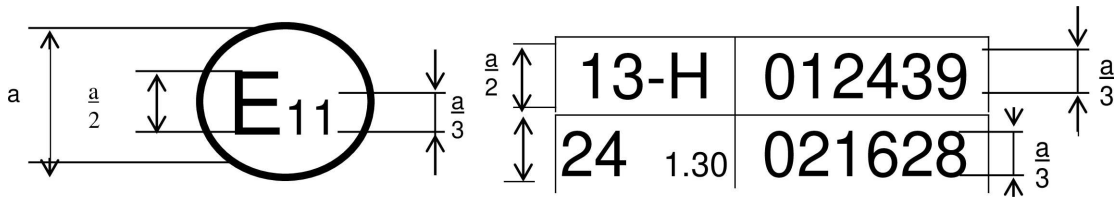


a = 8 mm (minimum)

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 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 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 informace

1.1.1 Účinek předepsaný pro brzdové systémy je určen brzdnou dráhou a/nebo 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 maximální konstrukční rychlost vozidla nižší než rychlost předepsaná pro zkoušku, zkouší se při maximální 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 výše 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 akcelerátoru, ovlivnit chování vozidla v podmínkách zkoušek podle bodu 1.2.9 výše;

1.2.10 blokování kol není během zkoušek uvedených v bodech 1.2.9 a 1.2.9.1 výše 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 stav zásoby energie během zkoušek podle přílohy 3:

a) 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.

Jestliže byl tento signál aktivován, je přípustné určité dobití baterií v průběhu zkoušek tak, aby zůstaly v požadovaném rozsahu stavu nabití;

b) u vozidla s brzdovým systémem s elektrickým převodem a bez simulované poruchy musí být stav zásobníků elektrické energie udržován nad úrovní stanovenou v bodě 5.2.14.1 písm. b).

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 informace

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]) Výrobce musí technické zkušebně poskytnout soubor brzdných křivek, které připouští použitá strategie ovládání. Tyto křivky mohou být technickou zkušebnou zkontrolovány.

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 zkoušek typu 0 se nesmí použít žádný zvláštní ovladač elektrického rekuperačního brzdění.

Kategorie B. Podíl elektrického rekuperačního brzdového systému na vyvozené brzdné 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 brzdnou 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 brzdný 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 brzdného 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 brzdného 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 převodovka použít 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 opětnému 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 vozidla na začátku zkoušky takový, aby podíl brzdné síly vyvíjený elektrickým rekuperačním brzdovým systémem nepřesáhl minimum, které zaručuje koncepce systému. Tento požadavek se pokládá za splněný, jestliže jsou baterie v jednom ze stavů nabití uvedených v bodě 1.4.1.2.3 výše.

1.5.1.7.1 U vozidel s hydraulicky ovládanými kotoučovými brzdami nebo elektricky ovládaným mechanismem seřizování se nepokládají za nutné žádné požadavky na seřizování.

1.5.2 Brzdný účinek se zahřátými brzdami

1.5.2.1 Na konci zkoušky typu I (popsané v bodě 1.5.1) se změří účinek systému provozního brzdění se zahřátými brzdami za stejných podmínek (a zejména při konstantní hodnotě síly na ovladač, jež není větší než střední hodnota síly, nebo hodnota požadavku na brzdění, která byla skutečně použita) jako při zkoušce typu 0 s odpojeným motorem (teplotní podmínky se mohou lišit).

Každý systém nebo funkce, které zajišťují kompenzaci ztráty brzdného účinku v důsledku slábnutí účinnosti brzd zahříváním, musí být během této zkoušky nefunkční.

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 namontován.

1.5.2.4 U vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B se musí po provedení zahřívacích cyklů podle bodu 1.5.1.6 této přílohy vykonat zkouška se zahřátými brzdami z maximální rychlosti, kterou vozidlo může dosáhnout na konci zahřívacích cyklů, jestliže není možno dosáhnout rychlosti stanovené v bodě 2.1.1 části 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, a to 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.

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/s². 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 nabité 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.

([2]) Tato hodnota odpovídá brzdné vzdálenosti 0,1 v + 0,0080 v² a střednímu plnému brzdnému zpomalení 4,82 m/s².

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 brzdný 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 brzdný 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 ≤ d_m ≥	100 km/h 0,1 v + 0,0060 v^2 (m) 6,43 m/s^2
B)	Zkouška typu 0 se zapojeným motorem	v s ≤ d_m ≥	80 % v_{max} ≤ 160 km/h 0,1 v + 0,0067 v^2 (m) 5,76 m/s^2
		f	6,5–50 daN

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 typu 0 nižší než 5,4 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):

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

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:

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

a středního plného brzdného zpomalení nejméně 2,44 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 navíc musí ověřit brzdný účinek při následujících dvou druzích poruch:

2.2.4.1 úplné selhání elektrické složky provozního brzdění;

2.2.4.2 případ, kdy porucha způsobí, že elektrická složka vyvozuje maximální brzdnou 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 m/s^2. Zkouší se s naloženým vozidlem. Síla, kterou se působí na ovladač, nesmí překročit předepsané hodnoty.

3 Doba náběhu

3.1 U všech vozidel, kde systém provozního brzdění používá plně nebo částečně zdroje energie jiného než svalové síly řidiče, musí být splněny následující požadavky:

3.1.1 při nouzovém manévru 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 výše 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;

3.1.3 u vozidel vybavených brzdovými systémy s elektrickým převodem se požadavky bodu 3.1.1 výše pokládají za splněné, jestliže při nouzovém manévru dosáhne zpomalení vozidla při nejnepříznivějším brzdění hodnot odpovídajících předepsanému brzdnému účinku do 0,6 s.

PŘÍLOHA 3 – 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.

1. 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 teplotě okolí.

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)

A. Hydraulické brzdové systémy s akumulovanou energií

1. Kapacita zásobníků energie (akumulátorů energie)

1.1 Obecné informace

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 Velikost zásobníků energie se však nepředepisuje, 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 seřízeny 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 s tlakem, který může určit výrobce a který není vyšší než zapínací tlak ([1]).

1.2.2.2 Zásobník(y) energie se nesmí plnit; při zkoušce musí být navíc odpojen(y) zásobník (zásobníky) energie 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 zdvizích 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 při zdroji energie mimo činnost, nebo v činnosti při otáčkách odpovídajících volnoběhu motoru, může být vyvolána jakákoli porucha v převodu brzdového systému. Než se tato porucha vyvolá, musí být v zásobníku (zásobnících) energie tlak, který může určit výrobce, avšak ne větší než zapínací tlak;

1.3.2.2 pomocná zařízení a jejich zásobníky energie, pokud jsou na vozidle, se musí odpojit.

([1]) Počáteční hladina energie se uvede v dokumentu o schválení.

2. Kapacita zdrojů energie hydraulické kapaliny

2.1 Zdroje energie musí splňovat požadavky uvedené v následujících bodech:

2.1.1 Definice

2.1.1.1 „p_1“ znamená maximální provozní tlak systému v zásobníku (zásobnících) energie – tlak, při kterém vypíná regulátor – 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 taková, jaké je dosaženo, běží-li motor při otáčkách odpovídajících jeho maximálnímu výkonu nebo při otáčkách, které dovoluje regulátor otáček.

2.1.2.2 Při zkoušce k určení doby t se nesmí zásobník(y) 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, se nesmí výstražné zařízení uvést do chodu po provedení dvou plných zdvihů ovladače provozního brzdění.

B. Brzdový systém s elektrickým převodem

1. Výkonnost zásobníků elektrické energie

1.1 Obecné informace

1.1.1 Vozidla vybavená brzdovým systémem s elektrickým převodem musí být vybavena zásobníky elektrické energie, které splňují požadavky bodu 1.2 této přílohy (část B).

1.1.2 Zásobníky elektrické energie, které dodávají energii pouze do ovládacího převodu brzdového systému, mohou alternativně splňovat požadavky bodu 5.2.24.7 tohoto předpisu.

1.1.3 Zásobníky elektrické energie jednotlivých brzdových okruhů musí být možné snadno identifikovat.

1.2 Vozidla vybavená brzdovým systémem s elektrickým převodem s akumulovanou energií musí splňovat tyto požadavky:

1.2.1 Výkonnost zásobníku (zásobníků) elektrické energie musí být taková, aby po osmi plných zdvizích ovladače systému provozního brzdění (jak je popsáno v bodě 1.2.3.3 níže) účinek (při devátém zabrzdění) splňoval alespoň požadavky stanovené pro nouzové brzdění. Kromě toho musí být taková, aby alespoň při prvním zabrzdění bylo dosaženo účinku předepsaného pro systém provozního brzdění.

1.2.2 Zkouší se podle následujících požadavků:

1.2.2.1 Na začátku zkoušky musí být stav zásobníku (zásobníků) elektrické energie každého brzdového okruhu takový, aby byla splněna nezbytná podmínka pro zobrazení žlutého výstražného signálu podle bodu 5.2.24.7. Kromě toho nesmí být stav vyšší než hodnota, kterou může dodat zásobník elektrické energie, jehož výkon se zhoršil do bodu, kdy je zobrazena výstraha uvedená v bodě 5.2.24.6.

V případě, že trakční baterie má rovněž funkci zásobníku energie (ve smyslu této přílohy), může být stav trakční baterie na začátku zkoušky takový, že baterie již nemůže trakčním motorům dodávat energii. Tento stav může být důsledkem situace, kdy skutečná schopnost trakční baterie je nedostatečná, nebo situace, kdy strategie ovládání vozidla zastaví dodávku energie do trakčního motoru (motorů).

1.2.3 V průběhu zkoušky se nesmí zásobníky elektrické energie doplňovat.

1.2.3.1 Postup přípravy zásobníků elektrické energie pro tuto zkoušku se dohodne mezi výrobcem a technickou zkušebnou schvalovacího orgánu. Tento postup se zaznamená do zkušebního protokolu a zahrne se do dokumentace ke schválení typu.

1.2.3.2 Každé plné uvedení do činnosti musí trvat nejméně 8,0 sekundy s intervalem, stanoveným výrobcem vozidla, nejméně 5,0 sekundy mezi uvolněním ovládacího orgánu brzdy a jeho následným uvedením do činnosti.

Výrobce vozidla může zajistit chlazení elektromechanických ovladačů během statické fáze zkoušky.

1.2.3.3 Každé uvedení do činnosti musí vyvolat požadavek (a_{ref}) na brzdové válce nezbytný k dosažení maximálního možného zpomalení, které má zajistit systém ve stavu typu 0 (např. studené brzdy, rychlost typu 0, naložené vozidlo, plně nabité zásobníky elektrické energie), omezeného na 8,0 m/s^2.

Hodnota požadavku na brzdové válce může být snížena na nižší hodnotu $a_{reduced}$, ale nesmí být nižší než předepsané zpomalení dosažené provozním brzděním. V tomto případě se doba trvání T každého plného zdvihu zvýší podle následujícího vzorce:

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

Metoda pro kalibraci požadavku tak, aby vyvolal a_{ref}, případně $a_{reduced}$, se dohodne mezi výrobcem a technickou zkušebnou. Tento postup se zaznamená do zkušebního protokolu a zahrne se do dokumentace ke schválení typu.

Musí být zajištěno, aby energii dodávanou do převodu brzdového systému během této zkoušky zajišťovaly pouze zásobníky elektrické energie.

1.2.3.4 Musí být zajištěno, aby při provádění zkoušky během stání v porovnání se situací při jízdě nebyla energie spotřebovávaná systémem provozního brzdění snížena funkcemi úspory energie pod požadavek uvedený v bodě 1.2.3.3.

1.2.3.5 Schopnost dosáhnout předepsaného účinku nouzového brzdění (při devátém uvedení ovladače brzdy do činnosti) musí být potvrzena dynamickým zkoušením podle přílohy 3 s použitím pouze elektrické energie, která je k dispozici ze zásobníků elektrické energie po dokončení osmi úplných ([2]) uvedení do činnosti ve statickém stavu (tj. se stojícím vozidlem) za zkušebních podmínek stanovených v příslušných zkouškách podle bodu 1.2.3. Požadavek přílohy 3 bodu 2.2.3 na simulaci poruchy v brzdovém systému se však nepoužije.

Jako alternativu k výše uvedeným dynamickým zkouškám může být deváté uvedení ovladače brzd do činnosti provedeno ve statickém stavu. Výrobce vozidla musí podat důkaz, že energie dodávaná při uvedení ovladače do činnosti je dostatečná alespoň k dosažení předepsaného účinku nouzového brzdění za zkušebních podmínek podle přílohy 3. Metoda použitá k vypracování tohoto důkazu (např. na základě porovnání energie spotřebované brzdovými válci s hodnotou naměřenou při dynamické zkoušce) musí být dohodnuta mezi výrobcem a technickou zkušebnou a ověřena technickou zkušebnou, zaznamenána ve zkušebním protokolu a uvedena v dokumentaci ke schválení typu.

1.2.3.6 Schopnost dosáhnout účinku předepsaného pro provozní brzdění při prvním uvedení do činnosti musí být potvrzena dynamickou zkouškou typu 0 podle přílohy 4, přičemž počáteční úroveň energie v zásobnících elektrické energie nesmí být větší než hodnoty energie stanovené v bodě 1.2.2.1.

Jako alternativu k výše uvedeným dynamickým zkouškám může být uvedení ovladače brzd do činnosti provedeno ve statickém stavu. Energie nezbytná k dosažení tohoto účinku se stanoví stejnými postupy, jaké jsou popsány v bodě 1.2.3.6.

2. Kapacita elektrického napájení

2.1 Obecné informace

Elektrické napájení (včetně zdroje energie, je-li namontován) musí splňovat požadavky uvedené v následujících bodech.

V případě, že trakční baterie má rovněž funkci zásobníku elektrické energie (ve smyslu této přílohy), bez zdroje k doplňování trakční baterie (tj. mimo rekuperační brzdění), neplatí pro příslušný okruh (příslušné okruhy) níže uvedené požadavky.

Zkouší se podle následujících požadavků:

2.2 Podmínky měření

2.2.1 Kapacita elektrického napájení se posuzuje podle postupů v bodě 1.5.1 přílohy 3 (Zkouška typu I) a v bodě 1.5.2.1 (Brzdný účinek se zahřátými brzdami). Oproti požadavkům zkoušky typu I musí činit ve všech případech počet zabrzdění 20.

2.2.2 Tato zkouška může být provedena za statických podmínek. V tomto případě se doba trvání brzdění, energie spotřebovaná brzdovým systémem a interval mezi jednotlivými brzděními stanoví během dynamické zkoušky typu I a zkoušky brzdného účinku se zahřátými brzdami podle přílohy 3.

V pořadí 16. až 20. zabrzdění musí mít stejnou dobu trvání a stejnou spotřebu energie jako 15. zabrzdění. Interval mezi zabrzděními musí být stejný. Energie dodávaná do elektrického převodu během statické zkoušky musí být rovnocenná střední hodnotě energie dodávané elektrickým napájením do elektrického převodu během 15 zabrzdění v rámci dynamické zkoušky typu I, po níž následuje jedno zabrzdění v rámci zkoušky brzdného účinku se zahřátými brzdami podle přílohy 3.

([2]) Plným uvedením do činnosti se rozumí uvedení ovladače do činnosti v souladu s bodem 1.2.3.3 části B přílohy 4 po dobu 8,0 sekundy nebo po dobu T, jak je popsáno v uvedeném bodě.

2.2.3 Na začátku zkoušky:

a) Elektrické napájení funguje bez jakékoli poruchy.

b) Stav zásobníků elektrické energie nesmí překročit hodnotu uvedenou v bodě 1.2.2.1.

2.2.4 Dodává-li elektrické napájení energii pomocným zařízením, celkový požadovaný příkon pomocných systémů uvedených v bodě 5.2.24.12 musí být během zkoušky reprezentován ekvivalentním příkonem požadovaným po elektrickém napájení.

Celkový požadovaný příkon musí být nepřetržitě přítomen v průběhu celého zkušebního postupu.

2.2.5 Stav zásobníku (zásobníků) elektrické energie po dokončení zkoušky definované v bodě 2.2 výše nesmí klesnout na hodnotu, při které se aktivuje červený výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.14.1 písm. b) tohoto předpisu.

2.2.6 Hodnota energie dodávané elektrickým napájením nesmí klesnout na úroveň, při které se aktivuje výstražný signál (P_W) požadovaný v bodě 5.2.24.9.

PŘÍLOHA 5

Rozložení brzdných sil mezi nápravy vozidel

1. Obecné informace

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 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 brzdných podmínek na vozovce

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

J = zpomalení vozidla

g = gravitační zrychlení: g = 9,81 m/s²;

z = poměrné zpomalení vozidla = J/g

P = hmotnost vozidla

h = Výška těžiště nad vozovkou, specifikovaná výrobcem a schválená 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]):

$$z \geq 0{,}1 + 0{,}7\,(k - 0{,}2)$$ (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:

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

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

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

([2]) Ustanovení bodu 3.1 nemají vliv na požadavky přílohy 3 tohoto předpisu, pokud jde o brzdný účinek. Pokud se však při zkouškách prováděných podle ustanovení bodu 3.1 dosáhne větších brzdných 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 sestrojit 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 rozdělení 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 v + 0,0100 v^2 (m) a se středním plným brzdným zpomalením nejméně 3,86 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 Doplňkové 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 faktorů vnitřního převodu brzdy 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.

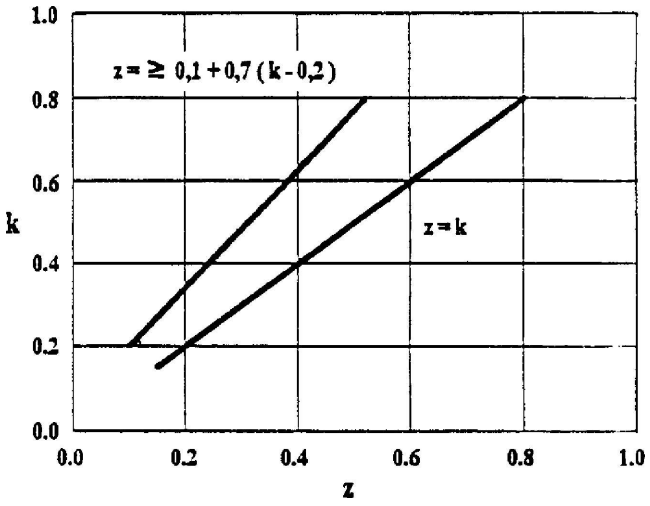
5.3 Výsledky praktických zkoušek se přiloží k protokolu o zkoušce schválení typu.

6. Shodnost výroby

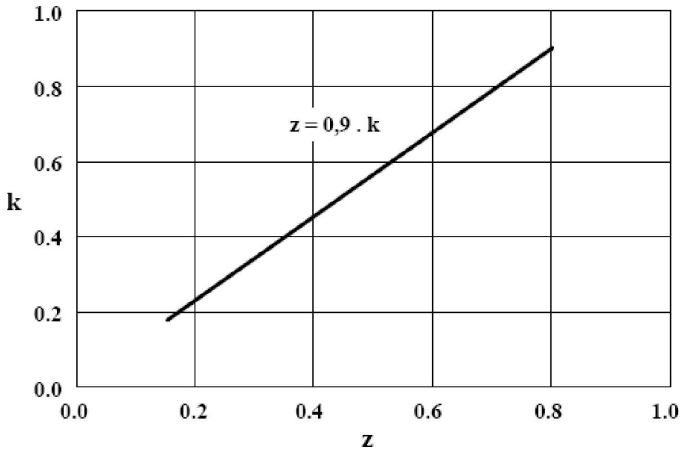
6.1 Při kontrolách shodnosti výroby použijí technické zkušebny tytéž postupy jako u schválení typu.

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)).

Graf 1



Graf 2



PŘÍLOHA 5 – 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 ≤ 0,50;
100 km/h pro poměrné brzdné zpomalení > 0,50.

c) Síla působící na pedál:

i) silou na pedál působí a řídí ji zkušený 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 faktorů vnitřního převodu brzdy k výpočtu hodnot pro sestrojení křivek využití adheze musí vozidlo zkoušet s „dynamometrickými koly“.

PŘÍLOHA 5 – 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 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 do 100 km/h, až se dosáhne počáteční teploty brzd specifikované v bodě 3 písm. a) výše.

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 klouzavého 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 faktor vnitřního převodu 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 faktor vnitřního převodu 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:

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

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:

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

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

Symboly jsou definovány v bodě 2 této přílohy.

h) Zakreslete f_1 a f_2 jako funkci 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 informace

1.1 Tato příloha vymezuje požadavky na brzdné účinky silničních vozidel s protiblokovacími systémy.

1.2 Protiblokovací systémy známé v současné době obsahují jedno nebo více čidel, jedno nebo více řídicích zařízení a jeden nebo více modulátorů. Jakákoliv zařízení jiné konstrukce, která mohou být zavedena v budoucnu, nebo zařízení, v nichž je protiblokovací brzdná 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 (kol) ve směru jeho (jejich) 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 ke 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 podle údajů vyslaných alespoň 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 situace, kdy protiblokovací systém opakovaně reguluje brzdnou sílu, aby zabránil blokování přímo řízených kol. Brzdění, při němž k takové regulaci dojde jen jednou v průběhu zabrzdění do zastavení, 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.

([1]) Za protiblokovací systémy s regulací horní selekcí se považují systémy obsahující jak přímo řízená, tak nepřímo řízená kola; v systémech s regulací dolní selekcí se považují za přímo řízená všechna kola, z nichž čidla snímají signály.

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 předpisu, ověří se zkouškou, zda se kola nejméně jedné ze zadních náprav neblokují 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 površích vozovky s vysokým a s nízkým součinitelem adheze (přibližně 0,8 a nejvýše 0,3) tak, že se mění (modulují) síly působící 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 (řídicích) 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, 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 brzdový systém uvede pod napětí u stojícího vozidla, musí elektricky ovládaný ventil (elektricky ovládané 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 $0{,}1\ v + 0{,}0075\ v^2$ (m) a střednímu plnému brzdnému zpomalení 5,15 m/s^2.

4.3 Fungování protiblokovacího systému nesmí být narušeno 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]).

([2]) Výrobce předá technické zkušebně dokumentaci týkající se řídicího (řídicích) zařízení ve formátu uvedeném v příloze 8.

([3]) Pokud nedošlo k žádné závadě, 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 případu.

([4]) Rozumí se tím, 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 kategorii protiblokovacích systémů, kterými je vozidlo vybaveno.

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 těmito zkouškami:

5.1.1 Zkušební postup

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

5.1.1.2 Brzdy plně naloženého vozidla se plně uvedou v činnost z počáteční rychlosti nejméně 50 km/h na povrchu se součinitelem adheze rovnajícím se nebo menším než 0,3 ([5]) po dobu t, přičemž se musí zohlednit energie spotřebovaná během této doby nepřímo řízenými koly a protiblokovací systém musí po tuto dobu nadále řídit všechna přímo řízená kola.

5.1.1.3 Poté se musí přestat doplňovat zásobník (zásobníky) převodu energie.

5.1.1.4 Ovladač provozního brzdění se při stojícím vozidle čtyřikrát po sobě plně uvede do činnosti. V případě brzdového systému s elektrickým převodem musí každé plné uvedení do činnosti splňovat definici v bodě 1.2.3.3 části B přílohy 4.

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

5.1.2 Doplňkové požadavky

5.1.2.1 Součinitel adheze povrchu vozovky se změří se zkoušeným vozidlem 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 maximálního počtu čtyři.

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

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 případu.

5.1.2.6 Účinek předepsaný v bodě 5.1.1.5 této přílohy se pokládá za splněný, pokud na konci čtvrtého brzdění u stojícího vozidla má hladina energie v zásobníku (zásobnících) hodnotu rovnající se 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 zohledňuje skutečný přírůstek brzdné dráhy nad teoretickou minimální hodnotu. Protiblokovací systém se pokládá za vyhovující, pokud je splněna podmínka $\varepsilon \geq 0{,}75$, kde ε vyjadřuje využití adheze, jak je vymezeno v bodě 1.2 dodatku 2 k této příloze.

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 kategorie 1 nebo 2. U vozidel vybavených protiblokovacími systémy kategorie 3 musí tento požadavek splnit 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 není dosaženo cyklování ([7]). Pokud síla 100 daN nepostačuje k tomu, aby systém začal cyklovat, lze tuto zkoušku vypustit.

5.3 Doplňková ověření

Následující doplňková 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 nesmí 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]);

([6]) Do doby, než bude vytvořen jednotný zkušební postup, mohou být zkoušky požadované tímto bodem opakovány s vozidly s elektrickými rekuperačními brzdovými systémy, aby se určil vliv různých hodnot rozdělení brzdných sil daných automatickými funkcemi na vozidle.

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

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

([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.

5.3.3 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 při plném cyklování 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.

5.3.5 Kromě toho naložená vozidla vybavená protiblokovacím systémem kategorie 1 musí za podmínek stanovených v bodě 5.3.4 této přílohy dosáhnout poměrného 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 připouštějí krátkodobá blokování kol. Kromě toho je blokování kol přípustné při rychlosti vozidla nižší než 15 km/h; rovněž blokování nepřímo řízených kol je přípustné při jakékoli rychlosti vozidla, avšak nesmí být přitom narušena stabilita a řiditelnost 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 řízením, pokud je úhlové natočení ovládacího prvku řízení 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]).

PŘÍLOHA 6 – dodatek 1

Symboly a definice

Symbol	Definice
E	rozvor
ε	Využití adheze vozidlem: podíl největšího poměrného zpomalení s protiblokovacím systémem v činnosti (z_{AL}) a součinitele 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 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 na nebrzděné a nepoháněné nápravy motorového vozidla
F_{Md} ([1])	Celková normálová statická reakce povrchu vozovky na nebrzděné a poháněné nápravy motorového vozidla
F_{WM} ([1])	0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}
g	gravitační zrychlení (9,81 m/s²)
h	Výška těžiště nad vozovkou, specifikovaná výrobcem a schválená technickou zkušebnou provádějící schvalovací zkoušku
k	Součinitel adheze mezi pneumatikou a vozovkou
k_f	Hodnota součinitele „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	Hodnota součinitele „k“ pro motorové vozidlo
k_{peak}	Maximální hodnota křivky „adheze v závislosti na skluzu“
k_r	Hodnota součinitele „k“ pro jednu zadní nápravu
P	hmotnost jednotlivého vozidla (kg)
R	Poměr k_{peak} vůči k_{lock}
t	časový úsek (s)
t_m	střední hodnota t
t_{min}	minimální hodnota t

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

Symbol	Definice
z	Poměrné brzdné zpomalení
z_{AL}	Poměrné zpomalení „z“ vozidla s protiblokovacím systémem v činnosti
z_m	Střední poměrné zpomalení
z_{max}	maximální hodnota „z“
z_{MALS}	Hodnota z_{AL} motorového vozidla na površích s rozdílnou adhezí

PŘÍLOHA 6 – 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 zpomalení vozidla (z_{max}) se provede několik zkoušek při zvyšování tlaku v ovládacím vedení / hodnoty požadavku na brzdění. Při každé zkoušce se udržuje konstantní síla na pedálu a poměrné 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 hodnotou „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,

$$\text{pak se vypočte: } z_m = \frac{0.566}{t_m}$$

Pokud se prokáže, že z praktických důvodů nelze tři výše vymezené hodnoty získat, lze použít hodnotu minimálního času t_{min}. Stále však platí ustanovení bodu 1.3.

1.1.4 Brzdné síly se vypočítají ze změřeného poměrného zpomalení a valivého odporu nebrzděné nápravy (nebrzděných náprav), který je roven 0,015 statického zatížení na nápravu v případě poháněné nápravy a 0,010 statického zatížení na nápravu v případě nepoháněné nápravy.

1.1.5 Dynamické zatížení nápravy se určí podle 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:

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

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 (ε)

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

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

1.2.2 Největší poměrné zpomalení (z_{AL}) se změří z počáteční rychlosti vozidla 55 km/h, s plně cyklujícím protiblokovacím brzdovým systémem, jako průměrná hodnota ze tří zkoušek, jak je uvedeno v bodě 1.1.3 tohoto dodatku, přičemž se použije čas potřebný ke snížení rychlosti ze 45 km/h na 15 km/h, podle tohoto vzorce:

$$z_{AL} = \frac{0.849}{t_m}$$

1.2.3 Součinitel adheze k_M se určí jako vážená hodnota s použitím dynamických zatížení na nápravu.

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

kde:

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

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

1.2.4 Hodnota ε 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 (ε) je dáno týmž vzorcem, který je uveden v bodě 1.2.1 tohoto dodatku.

1.2.6 U vozidla vybaveného 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 (ε) dáno vzorcem:

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

Tento výpočet se provede pro každou nápravu, která má nejméně jedno přímo řízené kolo.

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

PŘÍLOHA 6 – dodatek 3

Brzdný účinek na površích s rozdílnou adhezí

1. Předepsané poměrné zpomalení uvedené v bodě 5.3.5 této přílohy lze vypočítat na základě změřeného součinitele adheze obou povrchů, na nichž se zkouška provádí. Oba tyto povrchy musí splňovat podmínky uvedené v bodě 5.3.4 této přílohy.

2. Součinitele adheze (k_H a k_L) pro povrch s vysokou a povrch s nízkou adhezí se určí v souladu s ustanoveními bodu 1.1 dodatku 2 k této příloze.

3. Poměrné brzdné zpomalení (z_{MALS}) pro naložená vozidla musí být:

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

PŘÍLOHA 6 – dodatek 4

Metoda volby povrchu s nízkým součinitelem adheze

1. Technické zkušebně musí být zpřístupněny 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 jako k_{peak} a hodnota při 100% skluzu jako k_{lock}.

1.1.2 Poměr R se určí jako podíl k_{peak} a k_{lock}.

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

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 tyto informace:

zkušební metodu pro určení hodnoty R,

typ vozidla,

zatížení na nápravu a pneumatiky (musí se provést zkoušky s různými zatíženími a s různými pneumatikami 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.

Nejméně jednou ročně se musí provést kalibrace povrchu, a to s reprezentativním vozidlem, aby se ověřilo, zda hodnota R zůstává konstantní.

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

PŘÍLOHA 7

Postup zkoušky brzdových obložení na setrvačníkovém dynamometru

1. Obecné informace

1.1 Postup popsaný v této příloze lze použít v případě změny typu vozidla, k níž došlo v důsledku montáže jiného typu brzdových obložení na vozidla, která již byla schválena podle tohoto předpisu.

1.2 Brzdová obložení jiného typu se musí ověřit tím, že se jejich účinky porovnají s účinky dosaženými s brzdovými obloženími, kterými bylo vozidlo vybaveno při schválení a která odpovídají konstrukčním částem uvedeným v příslušném informačním dokumentu, jehož vzor je uveden v příloze 1 tohoto předpisu.

1.3 Technická zkušebna odpovědná za provádění schvalovacích zkoušek může požadovat, pokud to pokládá za účelné, aby se účinky brzdových obložení porovnaly podle ustanovení obsažených v příloze 3 tohoto předpisu.

1.4 Žádost o schválení prostřednictvím 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 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. Zkušební podmínky

3.1 Dynamometr musí být nastaven tak, aby s tolerancí ± 5 % reprodukoval co nejvěrněji moment setrvačnosti odpovídající té části celkové setrvačné hmotnosti vozidla, jež je brzděna daným kolem (danými 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 (danými 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 setrvačníkového 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 mohou být na žádost výrobce zaběhnuta podle jeho doporučení.

3.4 Lze užít ochlazování vzduchem a proud vzduchu musí směřovat na brzdu kolmo k její ose rotace. Rychlost proudění vzduchu na brzdě nesmí být větší než 10 km/h. Teplota chladicího vzduchu se rovná teplotě okolního prostředí.

4. Zkušební postup

4.1 Srovnávacím zkouškám se podrobí pět sad vzorků brzdového obložení; musí se porovnat s pěti sadami obložení shodnými s původními konstrukčními částmi, které jsou uvedeny v informačním dokumentu týkajícím se prvního schválení příslušného typu vozidla.

4.2 Rovnocennost brzdových obložení se zjišťuje porovnáním výsledků dosažených zkušebními postupy předepsanými v této příloze a podle níže uvedených 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 provést zkoušky také při různých otáčkách, 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 se zahřátými brzdami, provedených na zkoušených obloženích za účelem porovnání, musí zůstat při zkoušce na stejné vstupní hodnotě v rozmezí ±15 % od středního brzdného momentu zaznamenaného pro brzdová obložení typu, který je specifikován v příslušné žádosti o schválení 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, provedených na zkoušených obloženích za účelem porovnání, musí zůstat při zkoušce na stejné vstupní hodnotě v rozmezí ±15 % od středního brzdného momentu zaznamenaného pro brzdová obložení typu, který je specifikován v příslušné žádosti o schválení typu vozidla.

5. Kontrola brzdových obložení

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

PŘÍLOHA 8

Zvláštní požadavky týkající se bezpečnostních hledisek elektronických řídicích systémů

1. Obecné informace

Tato příloha stanoví zvláštní požadavky na dokumentaci, strategii týkající se poruch a na ověřování s ohledem na bezpečnostní hlediska elektronického systému (elektronických systémů) (bod 2.3) a komplexních elektronických řídicích systémů (bod 2.4), pokud jde o tento předpis.

V této příloze nejsou specifikována kritéria účinnosti „daného systému“, ale je zde uvedena metodika uplatněná při konstrukčním procesu a informace, jež musí být pro účely schválení typu sděleny technické zkušebně.

Tyto informace musí prokázat, že „daný systém“ v bezporuchovém a 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 „*Systémem*“ se rozumí elektronický řídicí systém nebo komplexní elektronický řídicí systém, který zajišťuje nebo tvoří část převodu ovládání funkce, na kterou se vztahuje tento předpis. Tato definice zahrnuje také jakýkoli jiný systém, který spadá do oblasti působnosti tohoto předpisu, a rovněž přenosové spoje do jiných systémů nebo z nich, jež jsou mimo oblast působnosti tohoto předpisu, a který působí na funkci, na kterou se vztahuje tento předpis.

2.2 „*Koncepcí bezpečnosti*“ se rozumí popis opatření začleněných do systému, např. v rámci elektronických jednotek, k zajištění integrity systému, a tedy bezpečného provozu v poruchovém i bezporuchovém stavu, a to i v případě elektrické poruchy.

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

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

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

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

2.4 „*Komplexními elektronickými řídicími systémy*“ se rozumí elektronické řídicí systémy, ve kterých může být určitá funkce podřízena elektronickému řídicímu systému / funkci vyšší úrovně.

Funkce, která je podřízena, se stane částí komplexního elektronického řídicího systému, stejně jako každý nadřazený systém / každá nadřazená funkce v oblasti působnosti tohoto předpisu. Zahrnuty jsou také přenosové spoje do nadřazených systémů/funkcí mimo oblast působnosti tohoto předpisu a z nich.

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

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

2.6 „*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.

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

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

2.8 „*Rozsah ovládání*“ odkazuje na výstupní proměnnou a vymezuje rozsah, v rámci něhož systém pravděpodobně uplatní funkce ovládání.

2.9 „*Hranice funkčního provozu*“ vymezuje hranice vnějších fyzických možností, v rámci nichž je systém schopen udržet kontrolu.

2.10 „*Strategií ovládání*“ se rozumí strategie k zajištění spolehlivého a bezpečného provozu funkce (funkcí) „daného systému“ v reakci na podnět od vozidla nebo řidiče.

To může zahrnovat automatickou deaktivaci funkce nebo dočasná omezení výkonu.

3. Dokumentace

3.1 Požadavky

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

Musí být vysvětlena/vysvětleny funkce „daného systému“, včetně strategií ovládání, 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 popisovat, jak je možné kontrolovat aktuální stav fungování „daného systému“.

Technická zkušebna posoudí soubor dokumentace podle bodu 3.4, aby se prokázalo, že „daný systém“:

a) je konstruován tak, aby v poruchovém stavu fungoval způsobem, který nepředstavuje kritická bezpečnostní rizika;

b) uplatňuje strategie, které v bezporuchovém stavu neohrožují bezpečný provoz systémů, jež podléhají požadavkům tohoto nařízení, a

c) splňuje v bezporuchovém i poruchovém stavu všechny příslušné požadavky na účinnost stanovené v jiných částech tohoto předpisu a

d) byl vyvinut procesem/metodou, jež zvolil výrobce podle bodu 3.4.4.

3.1.1 Dokumentace musí obsahovat dvě části:

a) Soubor formální dokumentace pro účely schválení, který obsahuje podklady uvedené v bodě 3 (s výjimkou podkladů uvedených v bodě 3.4.4 níže) a který musí být předložen technické zkušebně při podání žádosti o schválení typu. Tento soubor dokumentace slouží technické zkušebně jako základ pro proces ověřování stanovený v bodě 4 této přílohy. Technická zkušebna zajistí, aby tento soubor dokumentace zůstal dostupný po dobu dohodnutou se schvalovacím orgánem. Tato doba musí činit nejméně 10 let od doby, kdy byla výroba daného vozidla definitivně ukončena.

b) Další důvěrné materiály a analytické údaje (duševní vlastnictví) podle bodu 3.4.4, které uchovává výrobce, ale při schvalování typu je předloží ke kontrole (např. v prostorách technického úseku výrobce). Výrobce musí zajistit, aby tyto materiály a analytické údaje zůstaly dostupné po dobu 10 let od doby, kdy byla výroba daného vozidla definitivně ukončena.

3.2 Popis funkcí „daného systému“ včetně strategií ovládání.

Musí být předložen popis, který jednoduchým způsobem vysvětluje všechny funkce včetně strategií ovládání „daného systému“ a metody, které byly použity k dosažení cílů, včetně uvedení mechanismu (mechanismů), jimiž se ovládání provádí.

Každá popsaná funkce, která může být podřízena, musí být identifikována a musí být poskytnut další popis změněného principu činnosti funkce.

3.2.1 Musí být předložen seznam všech vstupních a snímaných proměnných s definicemi jejich pracovního rozsahu a popisem toho, jak každá proměnná ovlivňuje chování systému.

3.2.2 Musí být předložen seznam všech výstupních proměnných, jež jsou ovládány „daným systémem“, a pro každý případ musí být vysvětleno, zda jsou ovládány přímo, nebo prostřednictvím jiného systému vozidla. Musí být vymezen rozsah ovládání (bod 2.8) uplatněný u každé této proměnné.

3.2.3 Musí být uvedeny faktory vymezující hranice funkčního provozu (bod 2.9), jestliže jsou pro účinky systému relevantní.

3.3 Uspořádání a schéma systému

3.3.1 Seznam konstrukčních částí

Musí být předložen seznam obsahující všechny jednotky „daného systému“ a uvádějící ostatní systémy vozidla, které jsou potřebné k vykonávání dané ovládací funkce.

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 znázorněny 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 pomocí schématu obvodu v případě elektrických přenosových spojů, schématu optických vláken v případě optických spojů, schématu potrubí v případě pneumatických nebo hydraulických přenosových zařízení a pomocí zjednodušeného schematického přehledu u mechanických spojů. Rovněž musí být znázorněny přenosové spoje do jiných systémů a z nich.

3.3.4 Tok signálu a priority

Mezi uvedenými přenosovými spoji a signály přenášenými 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 jsou 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 Koncepce bezpečnosti zavedená výrobcem

3.4.1 Výrobce předloží prohlášení, kterým potvrzuje, že strategie, kterou zvolil k dosažení cílů „daného systému“, neohrozí v bezporuchovém stavu bezpečný provoz systémů, pro které platí ustanovení tohoto předpisu.

Výrobce vozidla toto prohlášení doplní o vysvětlení, které celkově znázorňuje, jak zvolená strategie zajišťuje, aby cíle „daného systému“ neohrožovaly bezpečný provoz výše uvedených systémů, a popis té části validačního plánu, na níž je dané prohlášení založeno.

Technická zkušebna provede posouzení, aby potvrdila, že vysvětlení zvolené strategie ze strany výrobce vozidla je srozumitelné a logické a že validační plán je vhodný a byl splněn.

Technická zkušebna může provést zkoušky nebo může požadovat provedení zkoušek podle bodu 4 níže, aby ověřila, že „daný systém“ funguje podle zvolené strategie.

3.4.2 Vysvětlí se základní architektura softwaru použitého v „daném systému“ a uvedou se metody a nástroje použité při jejím návrhu. Výrobce musí předložit doklady o prostředcích, jejichž pomocí v průběhu procesu návrhu a vývoje stanovil provedení logiky systému.

3.4.3 Výrobce musí technické zkušebně poskytnout vysvětlení konstrukčních opatření integrovaných do „daného systému“ k zajištění bezpečného provozu v poruchovém stavu. Možná konstrukční opatření pro případ poruchy „daného systému“ mohou být např. tato:

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

b) přepnutí na samostatný záložní systém;

c) vyřazení funkce vyšší úrovně.

V případě poruchy musí být řidič upozorněn např. pomocí výstražného signálu nebo zobrazeného hlášení. Není-li systém deaktivován řidičem, např. přepnutím spínače zapalování do pozice „vypnuto“ nebo vypnutím příslušné funkce, je-li za tímto účelem k dispozici zvláštní vypínač, musí být varování přítomno 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 zálohy a veškeré zabudované prvky kontroly zálohy a musí být vymezena výsledná omezení účinnosti zálohy.

3.4.3.3 V případě, že se pomocí vybraného opatření zvolí vyřazení funkce vyšší úrovně, musí být potlačeny veškeré odpovídající výstupní řídicí signály s touto funkcí spojené, a to tak, 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 závady zjištěné níže uvedeným postupem, která bude mít vliv na řízení, účinnost či bezpečnost vozidla.

Analytický přístup zvolený (analytické přístupy zvolené) výrobcem musí být výrobcem zaveden(y) a udržován(y) a musí být zpřístupněn(y) technické zkušebně ke kontrole při schvalování typu.

Technická zkušebna musí uplatňování analytického přístupu (analytických přístupů) posoudit. Toto posouzení musí zahrnovat:

a) ověření bezpečnostního přístupu na úrovni koncepce (vozidla) a potvrzení toho, že jsou zohledněny interakce s jinými systémy vozidla. Tento přístup může být založen na analýze nebezpečí/rizik vhodné z hlediska aspektů bezpečnosti systému;

b) kontrolu bezpečnostního přístupu na úrovni systému. Tento přístup může být založen na analýze způsobů a důsledků poruch (FMEA), analýze pomocí stromové struktury poruchových stavů (FTA) nebo na jakémkoli jiném podobném postupu vhodném z hlediska bezpečnosti systému;

c) kontrolu validačních plánů a výsledků. Při této validaci lze použít například modelování programem na hardwaru (Hardware in the Loop), provozní zkoušku vozidla na silnici nebo jiný prostředek vhodný pro validaci.

Posouzení se musí skládat z kontrol nebezpečí a poruch zvolených technickou zkušebnou, aby se potvrdilo, že vysvětlení koncepce bezpečnosti ze strany výrobce je srozumitelné a logické a že validační plán je vhodný a byl splněn.

K ověření koncepce bezpečnosti může technická zkušebna provést zkoušky podle bodu 4 nebo si může jejich provedení vyžádat.

3.4.4.1 V této dokumentaci musí být uvedeny jednotlivé parametry, které se monitorují, a pro každý poruchový stav vymezený v bodě 3.4.4 výše musí být uveden výstražný signál pro řidiče a/nebo pro pracovníky servisu / pracovníky provádějící technické prohlídky.

3.4.4.2 Pokud tento předpis obsahuje zvláštní požadavky na provoz „daného systému“ za různých podmínek okolního prostředí, musí tato dokumentace popisovat opatření zavedená k zajištění souladu s těmito požadavky.

4. Ověření a zkouška

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

4.1.1 Ověření funkce „daného systému“

Technická zkušebna ověří „daný systém“ v bezporuchovém stavu zkouškami určitého počtu funkcí vybraných z těch funkcí, které výrobce popsal podle bodu 3.2 výše.

Ověření účinnosti těchto vybraných funkcí se provede podle zkušebních postupů výrobce, není-li zkušební postup stanoven v tomto předpisu.

V případech, kdy do brzdového systému vstupuje signál (vstupují signály) ze systémů mimo oblast působnosti tohoto předpisu, se zkouška provede za použití zkušebního postupu podle příslušného předpisu OSN nebo jiným způsobem, který generuje příslušný vstupní signál (příslušné vstupní signály) (např. simulací).

U komplexních elektronických systémů musí tyto zkoušky zahrnovat scénáře, kdy je uvedená funkce podřazena.

4.1.1.1 Výsledky ověření musí odpovídat popisu, včetně strategií ovládání, poskytnutému výrobcem podle bodu 3.2.

4.1.2 Ověření koncepce bezpečnosti podle bodu 3.4 výše

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

Technická zkušebna provede tuto kontrolu nejméně u jedné samostatné jednotky, avšak nekontroluje reakci „daného systému“ na současné vícenásobné poruchy samostatných jednotek.

Technická zkušebna ověří, že tyto zkoušky zahrnují prvky, které mohou ovlivňovat ovladatelnost vozidla a informace pro uživatele (prvky týkající se rozhraní člověk-stroj (HMI)).

4.1.2.1 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.

4.2 Simulační nástroje a matematické modely lze k ověření koncepce bezpečnosti použít v souladu s rozpisem 8 připojeným k dohodě z roku 1958 (revize 3), zejména u scénářů, které nelze snadno provést na zkušební dráze nebo v podmínkách skutečného provozu. Výrobci prokážou rozsah simulačního nástroje, jeho vhodnost pro dotčený scénář, jakož i validaci provedenou pro řetězec simulačních nástrojů (korelace výsledku s fyzickými zkouškami).

5. Protokoly technické zkušebny

Protokoly o posouzení vydávané technickou zkušebnou musí být vyhotoveny tak, aby umožňovaly zpětnou zjistitelnost, např. verze kontrolovaných dokumentů jsou kódovány a uvedeny v záznamech technické zkušebny.

Příklad možného formátu formuláře pro posouzení technickou zkušebnou určeného pro schvalovací orgán je uveden v dodatku 1 k této příloze.

PŘÍLOHA 8 – dodatek

Vzor formuláře pro posouzení elektronických a/nebo komplexních elektronických řídicích systémů

Zkušební protokol č.: .....

1. Identifikace

1.1 Značka vozidla: .....

1.2 Typ: .....

1.3 Způsob označení typu, je-li na vozidle vyznačen: .....

1.4 Umístění tohoto označení: .....

1.5 Název a adresa výrobce: .....

1.6 Případně název a adresa zástupce výrobce: .....

1.7 Formální soubor dokumentace výrobce:

Referenční číslo dokumentace: .....

Datum prvního vydání: .....

Datum poslední aktualizace: .....

2. Popis zkoušeného vozidla (zkoušených vozidel) / systému (systémů)

2.1 Obecný popis: .....

2.2 Popis funkcí „daného systému“, včetně strategií ovládání (příloha 8 bod 3.2): .....

2.2.1 Seznam vstupních a snímaných proměnných a jejich pracovní rozsah včetně popisu účinku dané proměnné na chování systému (příloha 8 bod 3.2.1): .....

2.2.2 Seznam výstupních proměnných a jejich rozsah ovládání (příloha 8 bod 3.2.2): .....

2.2.2.1 Přímo ovládané: .....

2.2.2.2 Ovládané prostřednictvím jiných systémů vozidla: .....

2.2.3 Hranice funkčního provozu (příloha 8 bod 3.2.3): .....

2.3 Uspořádání a schéma systému

(příloha 8 bod 3.3): .....

2.3.1 Seznam konstrukčních částí (příloha 8 bod 3.3.1): .....

2.3.2 Funkce jednotek (příloha 8 bod 3.3.2): .....

2.3.3 Propojení (příloha 8 bod 3.3.3): .....

2.3.4 Tok signálu a priority (příloha 8 bod 3.3.4): .....

2.3.5 Identifikace jednotek (hardware a software) (příloha 8 bod 3.3.5): .....

3. Koncepce bezpečnosti zavedená výrobcem.

3.1 Prohlášení výrobce (příloha 8 bod 3.4.1):

Výrobce (výrobci) .....potvrzuje (potvrzují), že strategie zvolená k dosažení cílů „daného systému" neovlivní v bezporuchovém stavu bezpečný provoz vozidla.

3.2 Software (základní architektura, metody navrhování softwaru a použité nástroje) (příloha 8 bod 3.4.2): .....

3.3 Vysvětlení konstrukčních opatření integrovaných do „daného systému" pro stav poruchy (příloha 8 bod 3.4.3): .....

3.4 Dokumentované analýzy chování „daného systému" při jednotlivých stavech poruchy (příloha 8 bod 3.4.4.1): .....

3.4.1 Monitorované parametry: .....

3.4.2 Generované výstražné signály: .....

3.5 Popis zavedených opatření pro podmínky okolního prostředí (příloha 8 bod 3.4.4.2): .....

3.6 Ustanovení pro pravidelnou technickou prohlídku „daného systému" (příloha 8 bod 3.1).

Popis metody, kterou lze zkontrolovat stav fungování systému: .....

4. Ověření a zkouška.

4.1 Ověření funkce „daného systému" (příloha 8 bod 4.1.1): .....

4.1.1 Seznam vybraných funkcí a popis použitých zkušebních postupů: .....

4.1.2 Výsledky zkoušek ověřené podle přílohy 8 bodu 4.1.1.1. ano/ne

4.2 Ověření koncepce bezpečnosti systému (příloha 8 bod 4.1.2): .....

4.2.1 Zkoušená jednotka (zkoušené jednotky) a jejich funkce: .....

4.2.2 Simulovaná porucha (simulované poruchy): .....

4.2.3 Výsledky zkoušek ověřené podle přílohy 8 bodu 4.1.2. ano/ne

4.3 Datum zkoušky: .....

4.4 Tato zkouška byla provedena a její výsledky byly zaznamenány do protokolu podle přílohy 8 předpisu č. 13 naposledy pozměněného sérií změn.

Technická zkušebna provádějící zkoušku:

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

4.5 Poznámky: