

# Úřední věstník

## Evropské unie

L 335



České vydání

Právní předpisy

Svazek 58  
22. prosince 2015

Obsah

### II *Nelegislativní akty*

AKTY PŘIJATÉ INSTITUCEMI ZŘÍZENÝMI MEZINÁRODNÍ DOHODOU

- ★ **Předpis Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (EHK OSN) č. 13-H –  
Jednotná ustanovení pro schvalování osobních automobilů z hlediska brzdění [2015/2364]** 1

CS

Akty, jejichž název není vytištěn tučně, se vztahují ke každodennímu řízení záležitostí v zemědělství a obecně platí po omezenou dobu.  
Názvy všech ostatních aktů jsou vytištěny tučně a předchází jim hvězdička.



## II

(Nelegislativní akty)

## AKTY PŘIJATÉ INSTITUCEMI ZŘÍZENÝMI MEZINÁRODNÍ DOHODOU

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: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>

**Předpis Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (EHK OSN) č. 13-H – Jednotná ustanovení pro schvalování osobních automobilů z hlediska brzdění [2015/2364]**

Zahrnuje veškerá platná znění až po:

doplněk 16 k původnímu znění předpisu – datum vstupu v platnost: 15. červen 2015

## OBSAH

## PŘEDPIS

1. Oblast působnosti
2. Definice
3. Žádost o schválení
4. Schválení
5. Specifikace
6. Zkoušky
7. Změna 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 schvalovacích orgánů a názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za provádění schvalovacích zkoušek
12. Přejícná ustanovení

## PŘÍLOHY

1. Osvědčení

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

2. Uspořádání značek schválení typu
3. Zkoušky brzdění a účinek brzdových systémů

Dodatek – Postup sledování stavu nabití baterie

4. Ustanovení pro zdroje a zásobníky energie (akumulátory energie)

5. Rozložení brzdných sil mezi nápravy vozidel
    - Dodatek 1 – Metoda zkoušky pořadí blokování kol
    - Dodatek 2 – Metoda zkoušky s dynamometrickými koly
  6. Požadavky na zkoušky vozidel s protiblokovacími systémy
    - Dodatek 1 – Symboly a definice
    - Dodatek 2 – Využití adheze
    - Dodatek 3 – Brzdný účinek na površích s rozdílnou adhezí
    - Dodatek 4 – Metoda volby povrchu s nízkým součinitelem adheze
  7. Postup zkoušky brzdových obložení na setrvačnickovém dynamometru
  8. Zvláštní požadavky týkající se bezpečnostních hledisek komplexních elektronických řídicích systémů vozidel
  9. Systémy elektronického řízení stability a brzdové asistenční systémy
    - Dodatek 1 – Použití simulace dynamické stability
    - Dodatek 2 – Simulační nástroj dynamické stability a ověření jeho správnosti
    - Dodatek 3 – Zkušební protokol k simulačnímu nástroji stabilitní funkce vozidla
    - Dodatek 4 – Metoda určení  $F_{ABS}$  a  $a_{ABS}$
    - Dodatek 5 – Zpracování dat pro BAS
- 
1. OBLAST PŮSOBNOSTI
    - 1.1. Tento předpis se týká brzdění vozidel kategorií  $M_1$  a  $N_1$  <sup>(1)</sup>.
    - 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.
  2. DEFINICE
    - Pro účely tohoto předpisu se použijí tyto definice:
    - 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;
      - 2.2.2. rozložení hmotnosti mezi nápravy;

<sup>(1)</sup> Tento předpis nabízí soustavu požadavků pro kategorii vozidel  $N_1$ , které jsou odlišné od požadavků uvedených v předpise č. 13. Smluvní strany, které uplatňují tento předpis i předpis 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) (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, odst. 2 – [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html))

- 2.2.3. maximální konstrukční rychlost;
- 2.2.4. brzdové zařízení odlišného 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 hnací nápravy;
- 2.2.8. rozměry pneumatik.

2.3. „Brzdovým zařízením“ se rozumí soubor částí, jejichž funkcí je postupné zmenšování rychlosti jedoucího vozidla nebo jeho zastavení nebo jeho udržení v nehybném stavu, jestliže je již zastaveno; tyto funkce jsou specifikovány v bodě 5.1.2. Toto zařízení se skládá z ovladače, převodu a vlastní brzdy.

2.4. „Ovladačem“ se rozumí část, kterou řidič přímo ovládá dodávku energie do převodu brzdy, potřebnou pro brzdění nebo jeho ovládání. Touto energií může být svalová energie řidiče nebo jiný zdroj energie ovládaný řidičem, nebo kombinace těchto různých druhů energie.

2.5. „Převodem“ se rozumí soubor konstrukčních částí mezi ovladačem a brzdou, který je spojuje funkčním způsobem. Převod může být mechanický, hydraulický, pneumatický, elektrický nebo smíšený. Jestliže je brzdění zajišťováno nebo posilováno zdrojem energie nezávislým na řidiči, zásoba energie, kterou zařízení obsahuje, je rovněž součástí převodu.

Převod má dvě navzájem nezávislé funkce: převod ovládání a převod energie. Vždy, když se v tomto předpise použije samotný výraz „převod“, rozumí se jím oba tyto převody, tj. „převod ovládání“ a „převod energie“:

2.5.1. „Převodem ovládání“ se rozumí soubor konstrukčních částí převodu, který řídí činnost brzd, včetně řídicí funkce a zásoby (zásob) energie potřebné pro převod ovládání.

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 část vyrobená z materiálů s rozdílnými vlastnostmi nebo konstrukční část s rozdílným tvarem nebo rozměrem;

- 2.7.3. zařízení, jehož konstrukční části jsou rozdílně kombinovány.
- 2.8. „Konstrukční částí brzdového zařízení“ se rozumí jeden z jednotlivých dílů, jejichž soubor tvoří brzdové zařízení.
- 2.9. „Odstupňovatelným brzděním“ se rozumí brzdění, při němž v rámci běžné činnosti brzdového zařízení a při brzdění (viz bod 2.16):
- 2.9.1. řidič může v každém okamžiku zvětšit nebo zmenšit brzdnou sílu působením na ovladač;
- 2.9.2. 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 rozdělení působení tíže na hmotnost vozidla a/nebo na jeho náklad mezi nápravy.
- 2.13. „Zatížením kola/nápravy“ se rozumí svislá statická reakce (síla) na povrchu vozovky v místě styku kola/kol nápravy s vozovkou.
- 2.14. „Maximálním statickým zatížením kola/nápravy“ se rozumí statické zatížení kola nebo nápravy odpovídající podmínkám naloženého vozidla.
- 2.15. „Hydraulickým brzdovým zařízením s akumulovanou energií“ se rozumí brzdové zařízení, v němž energii pro jeho činnost dodává tlaková kapalina nahromaděná v jednom nebo ve více akumulátorech, které jsou plněny jedním nebo více tlakovými čerpadly, z nichž každé je opatřeno regulátorem omezujícím tlak na největší určenou hodnotu. Tuto hodnotu stanoví výrobce.
- 2.16. „Ovládáním“ se rozumí působení na ovladač i jeho uvolnění.
- 2.17. „Elektrickým rekuperačním brzdovým systémem“ se rozumí brzdový systém, který při zpomalování zajišťuje přeměnu kinetické energie vozidla na elektrickou energii.
- 2.17.1. „Ovladačem elektrického rekuperačního brzdění“ se rozumí zařízení, které řídí činnost elektrického rekuperačního brzdového systému.
- 2.17.2. „Elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie A“ se rozumí elektrický rekuperační brzdový systém, který není částí systému provozního brzdění.
- 2.17.3. „Elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B“ se rozumí elektrický rekuperační brzdový systém, který je částí systému provozního brzdění.
- 2.17.4. „Stavem nabíjení“ se rozumí okamžitý poměr množství elektrické energie akumulované v trakční baterii vzhledem k maximálnímu množství elektrické energie, kterou je možno v této baterii akumulovat.

- 2.17.5. „Trakční 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 energie pro brzdění ovládají společným ovladačem, přičemž jeden ze zdrojů může být použit jako první tím, že použití dalšího zdroje (zdrojů) je zpožděno tak, aby byl k uvedení těchto dalších zdrojů do činnosti zapotřebí větší pohyb ovladače.
- 2.19. Definice „jmenovité hodnoty“ pro referenční brzdné účinky jsou požadované 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 automaticky prostředky uvádějí do činnosti jednotlivé brzdy, přičemž zpomalení vozidla je sekundární vzhledem ke změně dynamického chování vozidla.
- 2.22. „Signálem brzdění“ se rozumí logický signál, který udává brzdění, jak je specifikováno v bodě 5.2.22 tohoto předpisu.
- 2.23. „Signálem tíšňového brzdění“ se rozumí logický signál, který udává tíšňové brzdění, jak je specifikováno v bodě 5.2.23 tohoto předpisu.
- 2.24. „Ackermannovým úhlem řízení“ se rozumí úhel, jehož tangenta je rozvor dělený poloměrem zatáčení při velmi nízké rychlosti.
- 2.25. „Systémem elektronického řízení stability“ neboli „systémem ESC“ se rozumí systém, který má všechny následující vlastnosti:
- 2.25.1. zlepšuje směrovou stabilitu vozidla tím, že má alespoň schopnost automaticky řídit brzdné momenty individuálně na levém a pravém kole každé nápravy nebo jedné nápravy v každé skupině náprav<sup>(2)</sup> za účelem vytvářet korekční moment stáčení na základě vyhodnocení skutečného chování vozidla v porovnání s chováním vozidla požadovaným řidičem;
- 2.25.2. je řízen počítačem s použitím algoritmu pracujícího v uzavřeném okruhu k omezení přetáčivosti vozidla a k omezení nedotáčivosti vozidla a zakládajícího se na vyhodnocení skutečného chování vozidla v porovnání s chováním vozidla požadovaným řidičem;
- 2.25.3. má prostředky k přímému určení hodnoty rychlosti stáčení vozidla a k vyhodnocení bočního skluzu vozidla nebo změny bočního skluzu v závislosti na čase;
- 2.25.4. má prostředky k monitorování vstupů řidiče do řízení; a
- 2.25.5. má algoritmus k určení nutnosti změny hnacího momentu a prostředky k provedení potřebné změny, aby měl řidič podporu při ovládání vozidla.

<sup>(2)</sup> Skupina náprav se posuzuje jako jednoduchá náprava a dvojitá montáž kol jako kolo jednoduché.

- 2.26. „Bočním zrychlením“ se rozumí složka vektoru zrychlení určitého bodu vozidla kolmá na osu x vozidla (podélnou) a rovnoběžnou s rovinou vozovky.
- 2.27. „Přetáčivost“ se rozumí stav, při kterém je rychlost stáčení vozidla větší než rychlost stáčení, ke které by došlo při rychlosti vozidla dané Ackermannovým úhlem řízení.
- 2.28. „Bočním skluzem nebo úhlem bočního skluzu“ se rozumí arcustangens poměru boční rychlosti k podélné rychlosti těžiště vozidla.
- 2.29. „Nedotáčivost“ se rozumí stav, při kterém je rychlost stáčení vozidla menší než rychlost stáčení, ke které by došlo při rychlosti vozidla dané Ackermannovým úhlem řízení.
- 2.30. „Rychlostí stáčení“ se rozumí rychlost změny směrového úhlu vozidla měřená ve stupních za sekundu rotace okolo svislé osy procházející těžištěm vozidla.
- 2.31. „Maximálním brzdným koeficientem“ se rozumí koeficient tření mezi pneumatikou a povrchem vozovky změřený při maximálním zpomalení odvalující se pneumatiky.
- 2.32. „Společnou zobrazovací plochou“ se rozumí plocha, na které se může zobrazit více než jeden sdělovač, indikátor, identifikační symbol nebo jiná zpráva, avšak nikoliv současně.
- 2.33. „Faktorem statické stability“ se rozumí polovina rozchodu vozidla dělená výškou jeho těžiště, což lze vyjádřit jako  $SSF = T/2H$ , kde: T = rozchod (u vozidel s více než jedním rozchodem se použije střední hodnota; u náprav s dvojitou montáží kol se k výpočtu hodnoty T použijí vnější kola) a H = výška těžiště vozidla.
- 2.34. „Brzdovým asistenčním systémem (BAS)“ se rozumí funkce brzdového systému, která ze způsobu, kterým řidič ovládá brzdění, odvodí nutnost nouzového brzdění, a v tom případě:
- a) pomáhá řidiči k vytvoření maximálního dosažitelného poměrného brzdného zpomalení; nebo
- b) umožňuje vyvolat plné cyklování protiblokovacího brzdového systému.
- 2.34.1. „Brzdovým asistenčním systémem kategorie A“ se rozumí systém, který rozpozná podmínku nouzového brzdění primárně <sup>(3)</sup> na základě síly, kterou vyvine řidič na brzdový pedál.
- 2.34.2. „Brzdovým asistenčním systémem kategorie B“ se rozumí systém, který rozpozná podmínku nouzového brzdění primárně <sup>(3)</sup> na základě rychlosti, kterou řidič stlačí brzdový pedál.
- 2.35. „Identifikační kód“ identifikuje brzdové kotouče nebo brzdové bubny, na které se vztahuje schválení brzdového systému podle tohoto předpisu. Uvádí přinejmenším obchodní název výrobce či obchodní značku a identifikační číslo.

### 3. ŽÁDOST O SCHVÁLENÍ

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

<sup>(3)</sup> Podle prohlášení výrobce vozidla.

- 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. 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 částí na vozidle;
  - 3.2.4. podrobné výkresy každé konstrukční části, které umožní snadno zjistit její polohu a druh.
- 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.
  - 4.2. Každému schvalovanému typu se přidělí číslo schválení, jehož první dvě číslice udávají sérii změn, které zahrnují 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 smluvním 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 typu, která se skládá z:
    - 4.4.1. kružnice kolem písmene „E“, za níž následuje rozlišovací číslo země, která schválení udělila <sup>(4)</sup>, a
    - 4.4.2. čísla tohoto předpisu, za níž následuje písmeno „R“, pomlčka a číslo schválení typu vpravo od kružnice předepsané v bodě 4.4.1.
    - 4.4.3. U vozidla, které splňuje požadavky na elektronické řízení stability a na brzdový asistenční systém stanovené v příloze 9 tohoto předpisu, se vyznačí doplňková písmena „ESC“ bezprostředně vpravo za písmenem „R“ uvedeným v bodě 4.4.2.
    - 4.4.4. U vozidla, které splňuje požadavky na stabilitní funkci vozidla stanovené v příloze 21 předpisu č. 13 a požadavky na brzdový asistenční systém stanovené v příloze 9 tohoto předpisu, se vyznačí doplňková písmena „VSF“ bezprostředně vpravo za písmenem „R“ uvedeným v bodě 4.4.2.

<sup>(4)</sup> Rozlišovací čísla smluvních stran dohody z roku 1958 jsou uvedena v příloze 3 úplného znění usnesení o konstrukci vozidel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3, příloha 3 – [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

- 4.5. Vyhovuje-li vozidlo typu vozidla schválenému podle jednoho nebo více dalších předpisů připojených k dohodě v zemi, která udělila schválení typu podle tohoto předpisu, není třeba symbol předepsaný v bodě 4.4.1 opakovat; v takovém případě se čísla předpisu, čísla 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.
- 4.6. Značka schválení musí být jasně čitelná a nesmazatelná.
- 4.7. Značka schválení typu musí být umístěna blízko štítku, na němž jsou uvedeny údaje o vozidle, nebo na tomto štítku.
- 4.8. Příklady uspořádání značek schválení typu jsou uvedeny v příloze 2 tohoto předpisu.
5. SPECIFIKACE
- 5.1. Obecné informace
- 5.1.1. Brzdové zařízení
- 5.1.1.1. Brzdové zařízení musí být konstruováno, vyrobeno a namontováno takovým způsobem, aby za běžných provozních podmínek mohlo vozidlo vyhovět ustanovením tohoto předpisu, a to i při vibracích, kterým může být vystaveno.
- 5.1.1.2. Zvláště musí být brzdové zařízení konstruováno, vyrobeno a namontováno tak, aby odolávalo korozi a stárnutí, kterým je vystaveno.
- 5.1.1.3. Brzdová obložení nesmí obsahovat azbest.
- 5.1.1.4. Účinnost brzdového zařízení nesmí být nepříznivě ovlivňována magnetickými nebo elektrickými poli. (To je nutno prokázat splněním požadavků předpisu č. 10 ve znění série změn 02.)
- 5.1.1.5. Signál zjišťování závad může přerušit na okamžik (< 10 ms) požadovaný signál v ovládacím převodu za předpokladu, že se tím nezmenší brzdný účinek.
- 5.1.2. Funkce brzdového zařízení
- Brzdové zařízení vymezené v bodě 2.3 tohoto předpisu musí splňovat tyto funkce:
- 5.1.2.1. Systém provozního brzdění
- Systém provozního brzdění musí umožňovat ovládání pohybu vozidla a jeho zastavení bezpečným, rychlým a účinným způsobem, bez ohledu na rychlost, zatížení nebo velikost sklonu stoupání nebo klesání. Jeho účinek musí být odstupňovatelný. Řidič musí být schopen brzdit ze svého sedadla, aniž sejme ruce z ovladače řízení.
- 5.1.2.2. Systém nouzového brzdění
- Systém nouzového brzdění musí umožňovat zastavení vozidla v přiměřené vzdálenosti v případě selhání systému provozního brzdění. Jeho 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, aby se vozidlo udrželo v nehybném stavu na stoupajícím nebo klesajícím sklonu i v nepřítomnosti řidiče, přičemž brzdící součásti musí být udržovány v poloze pro zabrzdní čistě mechanickým zařízením. Řidič musí mít možnost provést toto brzdění ze svého sedadla.

- 5.1.3. Požadavky přílohy 8 platí pro bezpečnostní hlediska všech komplexních elektronických řídicích systémů vozidla, které zajišťují nebo tvoří část ovládacího převodu funkce brzdění, včetně funkcí, které používají brzdový systém (systémy) pro automaticky ovládané brzdění nebo selektivní brzdění.

Avšak systémy nebo funkce, které používají brzdový systém jako prostředek k dosažení cílů na vyšší úrovni, musí splňovat ustanovení přílohy 8 pouze v případech, 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 periodické technické prohlídky brzdových systémů

- 5.1.4.1. Musí být možné snadno kontrolovat konstrukční části provozní brzdy, které podléhají opotřebení, např. třecí obložení a bubny nebo kotouče (u bubnů nebo kotoučů nemusí být nutně vykonána kontrola opotřebení při periodické 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.

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

- 5.2. Vlastnosti brzdových systémů

- 5.2.1. Soubor brzdových systémů, jimiž je vozidlo vybaveno, musí splňovat požadavky na provozní, nouzové a parkovací brzdění.

- 5.2.2. Systémy zajišťující provozní, nouzové a parkovací brzdění mohou mít společné konstrukční části, pokud vyhoví následujícím ustanovením:

- 5.2.2.1. musí mít nejméně dva na sobě nezávislé ovladače snadno dosažitelné řidičem z jeho normálního místa k řízení vozidla. Každý ovladač brzd musí být konstruován tak, aby se při uvolnění vrátil do výchozí klidové polohy. Tento požadavek neplatí pro ovladač parkovací brzdy, pokud je mechanicky zajištěn v poloze pro brzdění;

- 5.2.2.2. ovladač systému provozního brzdění musí být nezávislý na ovladači systému parkovacího brzdění;

- 5.2.2.3. vlastnosti spojení mezi ovladačem systému provozního brzdění a různými částmi převodů se nesmějí po určité době používání změnit;

- 5.2.2.4. systém parkovacího brzdění musí být konstruován tak, aby se mohl uvést v činnost i za jízdy vozidla. Tento požadavek lze splnit i uvedením do činnosti, a to i jen 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 konstrukční části uvedené v bodě 5.2.2.10, nebo při jakékoliv jiné poruše v systému provozního brzdění (špatná funkce, částečné nebo celkové vyčerpání zásobníku energie), musí být ta část systému provozního brzdění, která není dotčena poruchou, schopna zastavit vozidlo za podmínek požadovaných pro nouzové brzdění;
- 5.2.2.7. jestliže je provozní brzdění zajišťováno účinkem svalové energie řidiče posilované z jednoho nebo více zásobníků energie, musí být nouzové brzdění v případě selhání tohoto posílení zajištěno svalovou energií řidiče, posilovanou popřípadě ze zásobníků energie, které nejsou dotčeny selháním, přičemž síla na ovladač nesmí přesáhnout předepsaná maxima;
- 5.2.2.8. jestliže jsou brzdná síla a převod při provozním brzdění zajišťovány výhradně energií ze zásobníku ovládanou řidičem, musí být k dispozici nejméně dva zásobníky energie zcela nezávislé a opatřené vlastními převody, rovněž nezávislémi; každý z nich smí působit jen na brzdy dvou nebo více kol zvolených tak, aby mohla sama zajistit nouzové brzdění za předepsaných podmínek a aniž tím bude porušena stabilita vozidla při brzdění; kromě toho musí být uvedené zásobníky energie opatřeny výstražným zařízením vymezeným v bodě 5.2.14;
- 5.2.2.9. jestliže jsou brzdná síla při provozním brzdění a převod zajišťovány výhradně energií ze zásobníku, pokládá se jeden zásobník pro převod za postačující za podmínky, že předepsaný účinek nouzového brzdění je zajištěn svalovou energií řidiče působící na ovladač provozního brzdění a že jsou splněny požadavky bodu 5.2.5;
- 5.2.2.10. určité součásti, jako je pedál a jeho uchycení, hlavní válec a jeho píst nebo písty, brzdič, mechanismus spojující pedál a hlavní válec nebo brzdič, brzdové válce a jejich písty a páky a klíče brzdových ústrojí, se nepovažují za sestavy součástí náchylné k porušení, pokud jsou dostatečně dimenzované, snadno přístupné pro údržbu a vykazují bezpečnostní charakteristiky přinejmenším rovnocenné těm, které jsou požadovány pro jiné důležité konstrukční části vozidel (např. táhla a páky mechanismu řízení). 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 barů, měřeno na výstupu z hlavního brzdového válce. Toto výstražné světlo musí svítit tak dlouho, dokud porucha trvá a spínač zapalování (startování) je v poloze „zapnuto“. Je však přípustné zařízení obsahující výstražnou signalizaci s červeným světlem, které se rozsvítí, jakmile hladina brzdové kapaliny v zásobní nádrži poklesne na výšku nižší, než je hodnota stanovená výrobcem. Světlo sdělovače musí být viditelné i za denního světla; řidič sedící na svém sedadle musí mít možnost snadno si ověřit, zda signalizační zařízení správně funguje. 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 sdělovač výstražného signálu.
- 5.2.4. Jestliže se používá energie jiné, než je svalová energie řidiče, není třeba použít více zdrojů této jiné energie (hydraulické čerpadlo, vzduchový kompresor atd.), ale prostředek, který je tímto zdrojem, musí být co nejspolehlivější.
- 5.2.4.1. V případě poruchy kterékoliv části převodu brzdového systému musí zůstat zajištěno doplňování energie pro tu část, která není dotčena poruchou, pokud je to nutné pro zastavení vozidla, s účinkem předepsaným pro nouzové brzdění. Tato podmínka musí být splněna pomocí zařízení, která mohou být snadno uvedena v činnost, když vozidlo stojí, nebo pomocí zařízení s automatickou funkcí.

- 5.2.4.2. Mimoto musí být zásobníky, které jsou v okruhu za tímto zařízením, takové, aby v případě poruchy doplňování energie bylo ještě možné po čtyřech plných 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.
- 5.2.5. 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 splněny požadavky <sup>(5)</sup> jedné z následujících příloh tohoto předpisu:

přílohy 3 bodu 1.3.2, nebo

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

- 5.2.7.2. vždy, když je to potřebné k zajištění poměrného zpomalení <sup>(3)</sup> podle požadavku řidiče na brzdění, se musí s ohledem na adhezi mezi pneumatikou a vozovkou automaticky brzdit všemi koly vozidla.
- 5.2.8. Účinek systému provozního brzdění musí být rozdělen mezi kola jedné a téže nápravy symetricky vzhledem k podélné střední rovině vozidla.

Kompenzace a funkce, jako je protiblokovací zařízení, které mohou způsobit odchylky od tohoto symetrického rozdělení, se musí uvést v prohlášení.

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

- 5.2.8.1.1. rozdíl mezi tlaky v brzdových válcích na obou koncích kterékoli nápravy:

a) 25 % z vyšší hodnoty při zpomalení vozidla  $\geq 2 \text{ m/s}^2$ ;

b) hodnota odpovídající 25 % při  $2 \text{ m/s}^2$  pro zpomalení nižší než je tato hodnota;

<sup>(5)</sup> Schvalovací orgán musí mít možnost zkontrolovat systém provozního brzdění doplňkovými zkouškami.

5.2.8.1.2. individuální hodnota kompenzace na celku kterékoli nápravy:

a)  $> 50 \%$  z jmenovité hodnoty při zpomalení vozidla  $\geq 2 \text{ m/s}^2$ ;

b) hodnota odpovídající  $50 \%$  jmenovité hodnoty při  $2 \text{ m/s}^2$  pro zpomalení nižší, než je tato hodnota.

5.2.8.2. Kompenzace vymezená výše je přípustná pouze v případě, kdy se začne brzdit při rychlosti vozidla větší než  $10 \text{ km/h}$ .

5.2.9. Závady ve funkci elektrického ovládacího převodu nesmějí uvést do činnosti brzdy bez úmyslu řidiče.

5.2.10. Systém provozního brzdění, systém nouzového brzdění a systém parkovacího brzdění musí působit na brzdné plochy trvale připojené ke kolům prostřednictvím konstrukčních částí dostatečně pevné konstrukce.

Jestliže je brzdný moment určité nápravy nebo náprav vyvíjen zároveň systémem třecích brzd a elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B, je přípustné odpojení tohoto rekuperačního systému za podmínky, že systém třecích brzd zůstane trvale v činnosti a že je schopný zajistit kompenzace uvedené v bodě 5.2.7.1.

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

V každém případě musí trvale připojený systém třecích brzd zajistit, že systémy provozního i nouzového brzdění zůstanou nadále v činnosti s předepsaným stupněm účinnosti.

Pokud jde o systém parkovacího brzdění, oddělení brzdných povrchů je přípustné pouze za podmínky, že je toto oddělení ovládáno výhradně řidičem, který je na svém sedadle, a to systémem, jenž není možno uvést do činnosti únikem příslušného média.

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

5.2.11.1. Vyrovnávání opotřebení obložení musí být pro provozní brzdy automatické. Zařízení k automatickému vyrovnání opotřebení 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 zevnějšku 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 optického výstražného zařízení je možno použít žlutý výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.2.

5.2.11.2.2. Kontrola stavu opotřebení třecích ploch brzdových kotoučů nebo bubnů se musí provádět pouze přímým měřením 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 náradí 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 dovolovaly snadnou kontrolu hladiny zásobní kapaliny, aniž by bylo zapotřebí je otevřít. Minimální celkový objem nádržky se musí rovnat výtlačku kapaliny, ke kterému dojde, když se přesunou všechny písty brzdových válečků, jak v kolech u bubnových brzd, tak i ve třmenech u kotoučových brzd, zásobovaných kapalinou z dané nádržky, z polohy při úplném odbrzdění a při novém obložení do polohy při plném zabrzdění a při zcela opotřebovaném obložení. Nejsou-li splněny tyto podmínky, musí zařízení pro výstražnou signalizaci s červeným světlem specifikované v bodě 5.2.21.1.1 upozornit řidiče na pokles množství kapaliny, který je schopen způsobit selhání brzdového systému.

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

5.2.14. Výstražné zařízení

5.2.14.1. Každé vozidlo, které je vybaveno provozní brzdou uváděnou v činnost energií ze zásobníku energie, musí být opatřeno výstražným zařízením pro případ, že nelze s touto brzdou dosáhnout účinku předepsaného pro nouzové brzdění bez energie ze zásobníku. Toto výstražné zařízení signalizuje opticky nebo akusticky, že hladina akumulované energie v kterékoli části systému poklesla na hodnotu, při které bez doplňování zásobníků a při všech stavech naložení vozidla zůstává ještě možné po čtyřech plných zdvích ovládače provozního brzdění dosáhnout při pátém zdvihu účinku předepsaného pro nouzové brzdění (přičemž v převodu provozní brzdy není závada a brzdová ústrojí jsou seřizena na co nejmenší zdvih). Toto výstražné zařízení musí být zapojeno přímo a trvalým způsobem do okruhu. Pokud motor pracuje v běžných provozních podmínkách a v brzdovém systému nejsou žádné závady, jako je tomu při zkouškách schválení typu vozidla, nesmí výstražné zařízení dávat signál s výjimkou doby potřebné k doplnění zásobníků energie po nastartování motoru. Jako optická výstražná signalizace se použije červený výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.1.

5.2.14.2. Avšak u vozidel, která se pokládají za vozidla splňující ustanovení bodu 5.2.4.1 tohoto předpisu pouze vzhledem k tomu, že splňují požadavky bodu 1.3 přílohy 4 tohoto předpisu, musí výstražné zařízení obsahovat kromě optického zařízení také akustické zařízení. Obě tato zařízení nemusí být v činnosti současně za podmínky, že obě zařízení splňují výše uvedené požadavky a že akustický signál nevstupuje do činnosti dříve než optický signál. Jako optická výstražná signalizace se použije červený výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.1.

5.2.14.3. Toto akustické zařízení může být vyřazeno z činnosti při použití parkovací brzdy a/nebo – podle volby výrobce – je-li ve vozidle s automatickou převodovkou páka předvoliče v poloze „parkování“.

5.2.15. Aniž jsou dotčeny požadavky bodu 5.1.2.3, 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 pro zastavení vozidla za předepsaných podmínek. Kromě toho, jestliže je svalové působení řidiče na systém parkovacího brzdění zesilováno posilovačem, musí být činnost parkovacího brzdění zajištěna v případě poruchy tohoto posilovače, v případě nutnosti i s využitím zásoby energie nezávislé na energii, která běžně zajišťuje toto posílení. Tato zásoba energie může být zásobou energie určenou pro systém provozního brzdění.

- 5.2.16. Pneumatická/hydraulická pomocná zařízení musí být zásobována energií tak, aby se při jejich činnosti mohlo dosáhnout předepsaných hodnot zpomalení a aby i v případě poškození zdroje energie nemohla pomocná zařízení způsobit, že zásoby energie plnicí brzdové systémy poklesnou pod úroveň uvedenou v bodě 5.2.14.
- 5.2.17. Motorová vozidla vybavená k tažení přípojného vozidla s elektrickými provozními brzdami musí splňovat tyto požadavky:
- 5.2.17.1. zdroje elektrického napájení motorového vozidla (generátor a baterie) musí mít dostatečnou kapacitu, aby mohly 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 zkratovat 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 elektrického brzdového systému je přípustné pouze v případě, kdy je ovládací vodič zapojen paralelně s brzdovým světlem a spínač a okruh brzdových světel, které jsou na vozidle, mohou toto přetížení snést.
- 5.2.18. Doplnkové požadavky na vozidla s elektrickými rekuperačními brzdovými systémy
- 5.2.18.1. Vozidla s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie A
- 5.2.18.1.1. Elektrické rekuperační brzdění se uvádí v činnost jen ovladačem akcelérátoru a/nebo neutrální polohou v převodovce.
- 5.2.18.2. Vozidla s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B
- 5.2.18.2.1. Nesmí být možné zčásti nebo úplně odpojit část systému provozního brzdění jinak než automatickým zařízením. Toto však nelze pokládat za odchylku od požadavků bodu 5.2.10.
- 5.2.18.2.2. Systém provozního brzdění musí mít jen jedno ovládací zařízení.
- 5.2.18.2.3. Systém provozního brzdění nesmí být nepříznivě ovlivněn odpojením motoru (motorů) nebo zařazením určitého rychlostního stupně.
- 5.2.18.2.4. Pokud se činnost elektrické složky brzd zajišťuje vztahem mezi informací vyslanou ovladačem provozního brzdění a brzdou silou na příslušných kolech, musí být porucha tohoto vztahu vedoucí ke změně rozdělení brzdných účinků mezi nápravy (příloha 5 nebo 6, v příslušných případech) 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. V tom případě může být elektrické rekuperační brzdění ovládáno akcelérátorem a/nebo neutrální polohou v převodovce. Kromě toho se působením na ovladač provozního brzdění nesmí zmenšit výše uvedený brzdný účinek generovaný uvolněním ovladače akcelérátoru.

- 5.2.18.4. Činnost elektrického brzdění nesmí být nepříznivě ovlivňována magnetickými nebo elektrickými poli.
- 5.2.18.5. U vozidel vybavených protiblokovacím zařízením musí protiblokovací zařízení řídit elektrický brzdový systém.
- 5.2.18.6. Stav nabití trakčních baterií se určí metodou stanovenou v dodatku k příloze 3 tohoto předpisu <sup>(6)</sup>.
- 5.2.19. Zvláštní doplňkové požadavky na elektrický převod systému parkovacího brzdění:
- 5.2.19.1. Při poruše v elektrickém převodu se musí zabránit jakémukoli nezamýšlenému uvedení systému parkovacího brzdění v činnost.
- 5.2.19.2. V případě elektrické poruchy v ovladači nebo při přerušení kabeláže v elektrickém ovládacím převodu mezi ovladačem a elektronickou řídicí jednotkou, s kterou je přímo spojen, a přitom není dotčeno napájení energií, musí být nadále možné uvést do činnosti systém parkovacího brzdění ze sedadla řidiče a udržet jím naložené vozidlo ve stojícím stavu na stoupajícím nebo klesajícím svahu o sklonu 8 %. Alternativně je v tomto případě přípustné automatické uvedení parkovací brzdy do činnosti u stojícího vozidla za podmínky, že se dosáhne výše uvedeného účinku a že parkovací brzda zůstane nadále v činnosti nezávisle na poloze spínače zapalování (startování). Při této alternativě se musí parkovací brzda automaticky uvolnit, jakmile řidič začne uvádět vozidlo opět do pohybu. K dosažení výše uvedeného účinku nebo k přispění k jeho dosažení je možné také použít motor a ručně řazenou převodovku nebo automatickou převodovku (parkovací polohu).
- 5.2.19.2.1. Přerušení kabeláže v elektrickém ovládacím převodu nebo elektrická porucha ovladače systému parkovacího brzdění musí být signalizovány řidiči žlutým výstražným signálem specifikovaným v bodě 5.2.21.1.2. Když je tento signál uveden do činnosti přerušením kabeláže v elektrickém ovládacím převodu systému parkovacího brzdění, musí být tento žlutý výstražný signál uveden do činnosti okamžitě, jakmile dojde k přerušení.
- Kromě toho taková elektrická porucha ovladače nebo přerušení kabeláže vně elektronického řídicího zařízení (elektronických řídicích zařízení), 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 zabrzděna, může být přerušované červené světlo výstražného signálu potlačeno a použije se signál s nepřerušovaným červeným světlem, který indikuje „parkovací brzda zabrzděna“.
- Pokud je uvedení parkovací brzdy do činnosti běžně signalizováno zvláštním výstražným signálem s červeným světlem, který splňuje všechny požadavky bodu 5.2.21.2, musí se ke splnění výše uvedeného požadavku na signalizování červeným světlem použít tento signál.
- 5.2.19.3. Pomocná zařízení mohou odebírat energii z elektrického převodu systému parkovacího brzdění za podmínky, že přívod energie je postačující k ovládání systému parkovacího brzdění a navíc k napájení všech ostatních elektrických spotřebičů vozidla při bezporuchovém stavu. Kromě toho, pokud zásoba energie slouží také pro systém provozního brzdění, použijí se požadavky bodu 5.2.20.6.
- 5.2.19.4. Jakmile se vypne spínač pro zapalování/startování, kterým se ovládá elektrické napájení brzdového zařízení, a/nebo se vyjme klíček, musí být nadále možné zabrzdít vozidlo systémem parkovacího brzdění, přičemž vozidlo nesmí být možné odbrzdít.
- 5.2.20. Zvláštní doplňkové požadavky na systémy provozního brzdění s elektrickým ovládacím převodem:
- 5.2.20.1. Při uvolnění parkovací brzdy musí být systém provozního brzdění schopen splnit tyto požadavky:

<sup>(6)</sup> Po dohodě s technickou zkušebnou není zhodnocení stavu nabití vyžadováno u vozidel, která mají na palubě zdroj energie k dobíjení trakčních baterií a prostředky pro regulaci jejich stavu nabití.

- a) při spínači pohonného systému v poloze „zapnuto“ („běh motoru“) musí být dosaženo statické celkové brzdné síly rovnající se nejméně brzdné síle požadované při zkoušce typu 0 pro účinek provozního brzdění, jak je předepsáno podle bodu 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 podle bodu 2.1 přílohy 3 tohoto předpisu; a
- c) po uplynutí výše uvedené doby nebo od čtvrtého brzdění během periody 60 sekund, podle toho, co nastane dříve, musí být dosaženo statické celkové brzdné síly rovnající se nejméně brzdné síle požadované při zkoušce typu 0 pro účinek nouzového brzdění, jak je předepsáno podle bodu 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, s výjimkou jeho přívodu energie (např. nepředaný signál nebo chyba v datech), nesmí dojít k žádnému patrnému ovlivnění účinku provozního brzdění.
- 5.2.20.3. Porucha v elektrickém ovládacím převodu <sup>(7)</sup>, s výjimkou jeho zásoby energie, která ovlivňuje funkci a účinky systémů regulovaných tímto předpisem, musí být signalizována řidiči výstražným zařízením s červeným nebo žlutým světlem specifikovaným v bodech 5.2.21.1.1 a 5.2.21.1.2, v příslušných případech. Pokud již nelze dosáhnout účinku předepsaného pro provozní brzdění (červený výstražný signál), musí být poruchy vzniklé přerušením elektrického spojení (např. zkrat, rozpojení) signalizovány řidiči ihned, jakmile k nim dojde, a musí se dosáhnout brzdného účinku předepsaného pro nouzové brzdění při působení na ovladač provozního brzdění podle bodu 2.2 přílohy 3 tohoto předpisu.
- 5.2.20.4. V případě poruchy zdroje energie pro elektrický ovládací převod musí být zajištěn plný ovládací rozsah systému provozního brzdění po dvaceti za sebou následujících plných zdvizích ovladače provozního brzdění, počínaje jmenovitou hodnotou hladiny energie. V průběhu zkoušky se ovladač brzdění při každé aplikaci plně sešlápne na dobu 20 sekund a uvolní na dobu 5 sekund. Rozumí se, že v průběhu výše uvedené zkoušky je množství energie v převodu energie dostačující, aby se zajistilo plné ovládání systému provozního brzdění. Tento požadavek se nesmí pokládat za výjimku z uplatnění požadavků přílohy 4.
- 5.2.20.5. Pokud napětí baterie poklesne pod hodnotu uvedenou výrobcem, při které již dále nelze zajistit účinek předepsaný pro provozní brzdění a/nebo při které nelze pomocí nejméně dvou nezávislých okruhů systému provozního brzdění dosáhnout účinku, který je předepsaný pro nouzové brzdění, musí být aktivován červený výstražný signál specifikovaný v bodě 5.2.21.1.1. Poté, co vstoupil v činnost výstražný signál, musí být možné působením na ovladač provozního brzdění dosáhnout alespoň brzdného účinku nouzového brzdění předepsaného v bodě 2.2 přílohy 3 tohoto předpisu. Přitom se rozumí, že v převodu energie systému provozního brzdění je dostatečné množství energie.
- 5.2.20.6. Jestliže se do pomocných zařízení přivádí energie ze stejné zásoby jako do elektrického ovládacího převodu, musí být zajištěno, aby při motoru běžícím s otáčkami nepřesahujícími 80 % otáček maximálního výkonu byl přívod energie dostatečný k dosažení předepsaných hodnot zpomalení 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.

<sup>(7)</sup> Do doby, než se dohodnou jednotné zkušební metody, musí výrobce seznámit technickou zkušebnu s analýzou případných závad v řídicím zařízení a s jejich důsledky. Tyto informace budou projednány a dohodnuty technickou zkušebnou a výrobcem vozidla.

- 5.2.20.7. Jestliže se do pomocných zařízení přivádí energie z elektrického ovládacího převodu, musí být splněny tyto požadavky:
- 5.2.20.7.1. v případě poruchy zdroje energie za pohybu vozidla musí energie v zásobníku postačovat k uvedení brzd do činnosti, pokud se působí na ovladač;
- 5.2.20.7.2. v případě poruchy zdroje energie u stojícího vozidla, které je zabrzděno systémem parkovacího brzdění, musí energie v zásobníku postačovat na rozsvícení světel, a to i když se uvedou v činnost brzdy.
- 5.2.21. Všeobecné požadavky na optickou výstražnou signalizaci, jejíž funkcí je signalizovat řidiči určité specifické poruchy (nebo závady) v brzdovém zařízení motorového vozidla, jsou uvedeny v následujících bodech. Na rozdíl od toho, co je uvedeno v bodě 5.2.21.5, se tato signalizace musí použít výhradně pro účely stanovené tímto předpisem.
- 5.2.21.1. U motorových vozidel musí být zajištěna následující optická výstražná signalizace poruch a závad brzd:
- 5.2.21.1.1. červený výstražný signál signalizující poruchy v brzdovém zařízení vozidla vymezené na jiných místech tohoto předpisu, které znemožní dosáhnout účinku předepsaného pro provozní brzdění a/nebo které znemožní činnost nejméně jednoho ze dvou nezávislých okruhů systému provozního brzdění;
- 5.2.21.1.2. případně žlutý výstražný signál signalizující elektricky rozpoznanou poruchu v brzdovém zařízení vozidla, která není signalizována červeným výstražným signálem uvedeným v bodě 5.2.21.1.1.
- 5.2.21.2. Výstražné signály musí být viditelné i za denního světla; řidič sedící na svém sedadle musí mít možnost snadno si ověřit, zda signalizační zařízení správně fungují; porucha konstrukční části ve výstražných zařízeních nesmí mít za následek žádný pokles účinku brzdových systémů.
- 5.2.21.3. Pokud není uvedeno jinak:
- 5.2.21.3.1. Výše uvedený výstražný signál (výstražné signály) musí signalizovat řidiči určitou specifikovanou poruchu nebo závadu nejpozději při působení na příslušný ovladač;
- 5.2.21.3.2. výstražný signál (výstražné signály) musí svítit tak dlouho, dokud porucha nebo závada trvá a spínač zapalování (startování) je v poloze „zapnuto“; a
- 5.2.21.3.3. výstražný signál musí být stálý (nepřerušovaný).
- 5.2.21.4. Výše uvedený výstražný signál (výstražné signály) se musí rozsvítit, když je elektrické zařízení vozidla (a brzdový systém) uvedeno pod napětí. Brzdový systém u stojícího vozidla ověří, že se nevyskytuje žádná specifikovaná porucha nebo závada dříve, než výstražné signály zhasnou. Specifikované poruchy nebo závady, které mají uvést v činnost výše uvedené výstražné signály a které přitom nejsou u stojícího vozidla rozpoznatelné, se po jejich rozpoznání musí uložit do paměti a musí být signalizovány při spouštění motoru a vždy, když je spínač zapalování (startování) v poloze „zapnuto“, a to tak dlouho, dokud porucha nebo závada trvá.
- 5.2.21.5. Nespecifikované poruchy (nebo závady) nebo jiné informace týkající se brzd a/nebo pojezdového ústrojí motorového vozidla mohou být signalizovány žlutým světlem specifikovaným v bodě 5.2.21.1.2 za předpokladu, že jsou splněny všechny tyto podmínky:
- 5.2.21.5.1. vozidlo stojí;

5.2.21.5.2. po prvním uvedení brzdového zařízení do činnosti udává signál, že podle postupu podrobně popsaneho v bodě 5.2.21.4 nebyly identifikovány žádné specifikované poruchy (nebo závady); a

5.2.21.5.3. nespecifikované poruchy nebo jiné informace musí být signalizovány jen přerušovaným výstražným signálem. Výstražný signál musí nicméně zhasnout v okamžiku, kdy rychlost vozidla poprvé přesáhne 10 km/h.

5.2.22. Signalizace brzdění prostřednictvím rozsvícení brzdových světilen

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

5.2.22.2. Uvedení systému provozního brzdění do činnosti „automaticky ovládaným brzděním“ musí vyvolat výše uvedený signál. Avšak je-li generované zpomalení menší než  $0,7 \text{ m/s}^2$ , může být tento signál potlačen <sup>(8)</sup>.

5.2.22.3. Uvedení do činnosti části systému provozního brzdění „selektivním brzděním“ nesmí vyvolat výše uvedený signál <sup>(9)</sup>.

5.2.22.4. Elektrické rekuperační brzdové systémy, jak jsou vymezeny v bodě 2.17 tohoto předpisu, které způsobí zpomalující sílu uvolněním pedálu akcelérátoru, musí výše uvedený signál vyvolat podle těchto pravidel:

| Zpomalení vozidla                                | Vyvolání signálu         |
|--------------------------------------------------|--------------------------|
| $\leq 0,7 \text{ m/s}^2$                         | Signál nesmí být vyvolán |
| $> 0,7 \text{ m/s}^2$ a $\leq 1,3 \text{ m/s}^2$ | Signál může být vyvolán  |
| $> 1,3 \text{ m/s}^2$                            | Signál musí být vyvolán  |

Ve všech případech musí být signál vyřazen z činnosti nejpozději v okamžiku, kdy zpomalení poklesne pod  $0,7 \text{ m/s}^2$  <sup>(8)</sup>.

5.2.23. Jestliže je vozidlo vybaveno zařízením k signalizaci nouzového brzdění, musí být uvedení do činnosti a vyřazení z činnosti signálu nouzového brzdění dosaženo pouze tím, že se použije systém provozního brzdění, pokud jsou splněny tyto podmínky <sup>(8)</sup>:

5.2.23.1. Signál se nesmí uvést v činnost, když je zpomalení vozidla menší než  $6 \text{ m/s}^2$ , ale může se uvést v činnost při jakémkoli zpomalení stejném nebo vyšším než tato hodnota, přičemž skutečnou hodnotu určí výrobce vozidla.

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

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

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

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

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

<sup>(8)</sup> Dodržení těchto požadavků musí být při schvalování typu potvrzeno výrobcem vozidla.

<sup>(9)</sup> Během „selektivního brzdění“ se funkce může změnit na „automaticky řízené brzdění“.

- 5.2.24. Každé vozidlo opatřené systémem ESC, který je v souladu s bodem 2.25, musí splňovat požadavky na zařízení, účinek a zkoušky obsažené v části A přílohy 9 tohoto předpisu.
- 5.2.24.1. Alternativně k požadavku bodu 5.2.24 mohou být vozidla kategorií  $M_1$  a  $N_1$  s provozní hmotností vyšší než 1 735 kg vybavena stabilitní funkcí vozidla, která zahrnuje opatření proti převrácení a směrové řízení a splňuje technické požadavky přílohy 21 předpisu č. 13.
- 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 č. 64.
6. ZKOUŠKY
- Zkoušky brzdění, kterým se musí podrobit vozidla předaná ke schválení, jakož i požadované brzdné účinky, jsou popsány v příloze 3 tohoto předpisu.
7. ZMĚNA 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.
- 7.3. Schvalovací orgán, který vydává rozšíření schválení, přidělí každému formuláři osvědčení vystavenému pro účely takového prodloužení pořadové číslo.
8. SHODNOST VÝROBY
- Postupy shodnosti výroby musí odpovídat postupům stanoveným v dodatku 2 k dohodě (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) a musí vyhovovat následujícím požadavkům:
- 8.1. Každé vozidlo schválené podle tohoto předpisu musí být vyrobeno tak, aby se shodovalo se schváleným typem tím, že splňuje požadavky bodu 5.
- 8.2. Orgán, který udělil schválení typu, může kdykoliv ověřit metody kontroly shodnosti používané v každém výrobním zařízení. Obvyklá četnost těchto kontrol je jednou za dva roky.
9. POSTIHY ZA NESHODNOST VÝROBY
- 9.1. Schválení udělené, pokud jde o typ vozidla, v souladu s tímto předpisem lze odejmout v případě, že nejsou dodržovány požadavky podle bodu 8.1.
- 9.2. Pokud smluvní strana dohody používající tento předpis odejme schválení, které dříve udělila, musí o tom ihned informovat sdělením na formuláři dle vzoru v příloze 1 tohoto předpisu ostatní smluvní strany, které uplatňují tento předpis.

## 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 smluvní strany dohody, které používají tento předpis, a to kopií osvědčení podle vzoru v příloze 1 tohoto předpisu.

## 11. NÁZVY A ADRESY SCHVALOVACÍCH ORGÁNŮ A NÁZVY A ADRESY TECHNICKÝCH ZKUŠEBEN ODPOVĚDNÝCH ZA PROVÁDĚNÍ SCHVALOVACÍCH ZKOUŠEK

Smluvní strany dohody z roku 1958, které používají tento předpis, sdělí sekretariátu Organizace spojených národů názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za zkoušky schválení typu a názvy a adresy schvalovacích orgánů, které udělují schválení typu a kterým je třeba zasílat formuláře potvrzující udělení či rozšíření nebo zamítnutí či odnětí schválení vydané v jiných zemích.

## 12. PŘECHODNÁ USTANOVENÍ

12.1. Od data vstupu doplňku 16 k tomuto předpisu v platnost nesmí žádná ze smluvních stran používajících tento předpis odmítnout udělit schválení podle tohoto předpisu pozměněného doplňkem 16.

12.2. Po uplynutí 24 měsíců ode dne vstupu doplňku 16 k tomuto předpisu v platnost musí smluvní strany používající tento předpis udělit schválení typu pouze tehdy, pokud schvalovaný typ vozidla splňuje požadavky tohoto předpisu ve znění doplňku 16.

12.3. Aniž jsou dotčena ustanovení bodů 12.1 a 12.2, musí smluvní strany používající tento předpis nadále udělit schválení pro typy vozidel, která nejsou vybavena stabilitní funkcí vozidla nebo ESC a BAS a která splňují požadavky přílohy 9 tohoto předpisu.

12.4. Smluvní strany používající tento předpis nesmí odmítnout udělit rozšíření schválení typu pro stávající typy, bez ohledu na to, zda jsou vybaveny stabilitní funkcí vozidla nebo ESC a BAS, či nikoli, na základě ustanovení platných v době původního schválení.

12.5. S výhradou ustanovení bodu 12.6, a to i po dni vstupu doplňku 16 k tomuto předpisu v platnost, zůstávají schválení typu podle jakéhokoli z doplňků tohoto předpisu platná a smluvní strany, které uplatňují tento předpis, je musí nadále uznávat.

12.6. Smluvní strany používající tento předpis nejsou povinny uznávat pro účely vnitrostátního nebo regionálního schválení typu schválení typu pro ty typy vozidel, která nejsou vybavena stabilitní funkcí vozidla nebo ESC a BAS.

---

## PŘÍLOHA 1

## SDĚLENÍ (\*)

(Maximální formát: A4 (210 × 297 mm))



vydal: Název správního orgánu

.....

.....

.....

týkající se: <sup>(2)</sup> udělení schválení  
 rozšíření schválení  
 zamítnutí schválení  
 odnětí schválení  
 definitivního ukončení výroby

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

Schválení typu 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: .....
  - 7.2. Brzdové kotouče a bubny
    - 7.2.1. Identifikační kód brzdových kotoučů, na které se vztahuje schválení brzdového systému: .....
    - 7.2.2. Identifikační kód brzdových bubnů, na které se vztahuje schválení brzdového systému: .....
8. Typ motoru: .....
9. Počet převodových stupňů a jejich převodový poměr: .....
10. Koncový převod (převody): .....
11. Případně maximální hmotnost přípojného vozidla, které lze připojit: .....
- 11.1. Nebrzděné přípojné vozidlo: .....

12. Rozměr pneumatik: .....
- 12.1. Rozměry náhradních kol/pneumatik pro dočasné použití: .....
- 12.2. Vozidlo splňuje technické požadavky přílohy 3 předpisu č. 64: .....  
ano/ne (2)
13. Maximální konstrukční rychlost: .....
14. Stručný popis brzdového zařízení: .....
15. Hmotnost vozidla při zkoušce:

|              | Naložené vozidlo (kg) | Nenaložené vozidlo (kg) |
|--------------|-----------------------|-------------------------|
| Náprava č. 1 |                       |                         |
| Náprava č. 2 |                       |                         |
| Celkem       |                       |                         |

16. Výsledky zkoušek:

| Rychlost při zkoušce (km/h) | Naměřený účinek | Naměřená síla působící na ovladač (daN) |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------------------------|
|                             |                 |                                         |
|                             |                 |                                         |
|                             |                 |                                         |

- 16.1. Zkoušky typu 0: .....  
motor odpojen .....  
provozní brzdění (naložené vozidlo) .....  
provozní brzdění (nenaložené vozidlo) .....  
nouzové brzdění (naložené vozidlo) .....  
nouzové brzdění (nenaložené vozidlo) .....
- 16.2. Zkoušky typu 0: .....  
motor zapojen .....  
provozní brzdění (naložené vozidlo) .....  
provozní brzdění (nenaložené vozidlo) .....  
(Podle bodu 2.1.1(B) přílohy 3) .....
- 16.3. Zkoušky typu I: .....  
přípravná brzdění (k určení síly působící na pedál) .....  
zkouška se zahřátými brzdami (1. zabrzdění) .....  
zkouška se zahřátými brzdami (2. zabrzdění) .....  
obnovený brzdový účinek .....
- 16.4. Dynamický účinek parkovací brzdy: .....
17. Výsledek zkoušek účinku podle přílohy 5: .....

18. Vozidlo je/není <sup>(2)</sup> vybaveno k tažení přípojného vozidla s elektrickými brzdovými systémy
19. Vozidlo je/není <sup>(2)</sup> vybaveno protiblokovacím systémem
- 19.1. Vozidlo splňuje požadavky přílohy 6: ano/ne <sup>(2)</sup>
- 19.2. Kategorie protiblokovacího systému: kategorie 1/2/3 <sup>(2)</sup>
20. Byla předána příslušná dokumentace podle přílohy 8 pro tento systém (tyto systémy): ano/ne/nepoužije se <sup>(2)</sup>
21. Vozidlo je vybaveno systémem ESC: ..... ano/ne <sup>(2)</sup>
- Pokud ano: systém ESC byl podroben zkoušce v souladu s požadavky části A přílohy 9 a tyto požadavky splňuje ..... ano/ne <sup>(2)</sup>
- nebo: stabilitní funkce vozidla byla zkoušena podle přílohy 21 předpisu č. 13 a tyto požadavky splňuje ..... ano/ne <sup>(2)</sup>
22. Vozidlo je/není <sup>(2)</sup> vybaveno brzdovým asistenčním systémem, který splňuje požadavky části B přílohy 9.
- 22.1. Kategorie brzdového asistenčního systému A/B <sup>(2)</sup>
- 22.1.1. U systémů kategorie A se uvede prahová hodnota síly, při které vzrůstá poměr mezi silou působící na pedál a tlakem v brzdovém systému <sup>(2)</sup> .....
- 22.1.2. U systémů kategorie B se uvede hodnota rychlosti pohybu pedálu, která musí být dosažena, aby se uvedl do činnosti brzdový asistenční systém (např. rychlost zdvihu pedálu (mm/s) v průběhu daného časového intervalu) <sup>(2)</sup>. .....
23. Vozidlo předáno ke schválení dne: .....
24. Technická zkušebna odpovědná za provádění schvalovacích zkoušek: .....
25. Datum protokolu vydaného touto zkušebnou: .....
26. Číslo protokolu vydaného touto zkušebnou: .....
27. Schválení typu uděleno/zamítnuto/rozšířeno/odňato <sup>(2)</sup>
28. Umístění značky schválení typu na vozidle: .....
29. Místo: .....
30. Datum: .....
31. Podpis: .....
32. K tomuto sdělení je přiložen souhrn informací uvedený v bodě 4.3 tohoto předpisu.

---

(\*) 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 č. 90.

(<sup>1</sup>) Rozlišovací číslo státu, který udělil/rozšířil/zamítl/odňal schválení (viz ustanovení o schválení v tomto předpise).

(<sup>2</sup>) Nehodící se škrtněte.

## Dodatek

**Seznam údajů o vozidle pro účely schválení podle předpisu 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 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 brzdících sil mezi nápravy: .....
11. Specifikace brzd: .....
- 11.1. Typ kotoučové brzdy (např. počet pístů a jejich průměry, větraný nebo plný kotouč): .....

11.2. Typ bubnové brzdy (např. duoservo, rozměry pístů a bubnu): .....

11.3. U pneumatických brzdových systémů např. druh a velikost brzdových válců, pák atd.:

12. Druh a velikost hlavního válce: .....

13. Druh a velikost posilovače: .....

\_\_\_\_\_

## PŘÍLOHA 2

## USPOŘÁDÁNÍ ZNAČEK SCHVÁLENÍ TYPU

## VZOR A

(Viz bod 4.4 tohoto předpisu)

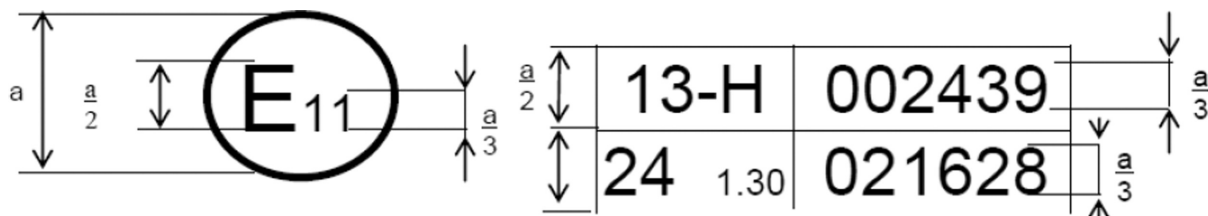


a = 8 mm (minimum)

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 č. 13-H pod číslem schválení 002439. První dvě číslice čísla schválení udávají, že schválení bylo uděleno podle požadavků předpisu č. 13-H v jeho původním znění. Doplnkové označení „ESC“ udává, že vozidlo splňuje požadavky na elektronické řízení stability a na brzdový asistenční systém stanovené v příloze 9 tohoto předpisu.

## VZOR B

(Viz bod 4.5 tohoto předpisu)



a = 8 mm (minimum)

Výše uvedená značka schválení, kterou je vozidlo opatřeno, udává, že typ tohoto vozidla byl schválen ve Spojeném království (E 11) podle předpisů č. 13-H a 24 <sup>(1)</sup>. (V případě posledně uvedeného předpisu je korigovaná hodnota součinitele absorpce 1,30 m<sup>-1</sup>). Čísla schválení udávají, že k datům, kdy byla příslušná schválení udělena, byl předpis č. 13-H ve svém původním znění a předpis č. 24 byl ve znění série změn 02.

<sup>(1)</sup> 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 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  $\pm 1$  % při předepsané zkušební rychlosti. Hodnotu  $d_m$  lze určit i jinými způsoby než měřením rychlosti a dráhy; v takovém případě se musí  $d_m$  určit s přesností  $\pm 3$  %.

- 1.2. Pro schválení každého vozidla se měří účinek brzdění při silničních zkouškách a tyto zkoušky se musí provádět za následujících podmínek:
  - 1.2.1. vozidlo musí odpovídat podmínkám pro hmotnost předepsaným pro každý typ zkoušky a uvedeným ve zkušebním protokolu;
  - 1.2.2. zkouší se při rychlostech, které jsou stanoveny pro každý typ zkoušky; jestliže je nejvyšší konstrukční rychlost vozidla nižší než rychlost předepsaná pro zkoušku, zkouší se při nejvyšší rychlosti vozidla;
  - 1.2.3. síla, kterou se působí na ovladač brzdy během zkoušky k dosažení předepsaného účinku, nesmí překročit nejvyšší stanovenou hodnotu;

- 1.2.4. s výhradou jiných ustanovení uvedených v příslušných přílohách musí mít vozovka povrch s dobrými adhezivními vlastnostmi;
- 1.2.5. zkouší se, když nefouká vítr, který by mohl ovlivnit výsledky;
- 1.2.6. na počátku zkoušek musí být pneumatiky studené a nahuštěné na tlak předepsaný pro zatížení skutečně nesené koly stojícího vozidla;
- 1.2.7. předepsaného účinku se musí dosáhnout bez blokování kol při rychlostech přesahujících 15 km/h, aniž by přitom vozidlo vybočilo z pruhu širokého 3,5 m nebo překročilo úhel stáčení 15°, a bez abnormálních vibrací;
- 1.2.8. u vozidel poháněných zcela nebo zčásti elektromotorem (elektromotory) trvale spojeným (spojenými) s koly se vždy zkouší s tímto elektromotorem (elektromotory) zapojeným (zapojenými);
- 1.2.9. u vozidel vybavených elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie A popsaných v bodě 1.2.8 se zkoušky chování vozidla provedou na zkušební dráze s nízkým součinitelem adheze (jak je vymezeno v bodě 5.2.2 přílohy 6) při rychlosti rovnající se 80 % maximální rychlosti vozidla, avšak nepřekračující 120 km/h, aby se zkontrolovalo, zda je zachována stabilita;
- 1.2.9.1. mimoto u vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie A nesmí přechodové stavy, jako je řazení rychlostních stupňů nebo uvolnění ovladače akcelérátoru, ovlivnit chování vozidla v podmínkách zkoušek podle bodu 1.2.9;
- 1.2.10. blokování kol není během zkoušek uvedených v bodech 1.2.9 a 1.2.9.1 přípustné. Jsou však dovoleny korekce řízení, pokud je úhlové natočení volantu během prvních 2 sekund menší než 120° a celkem nepřesáhne 240°;
- 1.2.11. u vozidel s elektricky ovládanými provozními brzdami napájenými z trakčních baterií (nebo z pomocné baterie), které získávají energii jen z nezávislého vnějšího nabíjecího systému, musí být tyto baterie v průběhu zkoušek brzdných účinků ve stavu nabití v průměru ne o více než 5 % vyšším, než je stav, při kterém musí být spuštěn výstražný signál poruchy brzd předepsaný v bodě 5.2.20.5 tohoto předpisu.

Jestliže tento signál vstoupil do činnosti, je přípustné určité dobití baterií v průběhu zkoušek tak, aby zůstaly v požadovaném rozsahu stavu nabití.

- 1.3. Chování vozidla při brzdění
- 1.3.1. Při zkouškách brzdění, zejména při zkouškách z vysokých rychlostí, je nutno ověřit celkové chování vozidla během brzdění.
- 1.3.2. Chování vozidla v průběhu brzdění na vozovce se sníženou adhezí musí splňovat příslušné požadavky uvedené v příloze 5 a/nebo 6 tohoto předpisu.
- 1.3.2.1. V případě brzdového systému podle bodu 5.2.7 tohoto předpisu, u kterého se k brzdění určité nápravy (nebo náprav) použije více než jeden zdroj brzdného momentu a každý jednotlivý zdroj se může měnit vzhledem k druhému zdroji (druhým zdrojům), musí vozidlo splňovat požadavky přílohy 5 nebo případně přílohy 6 za všech podmínek, které připouští použitá strategie ovládání <sup>(1)</sup>.

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

- 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.
- 1.4.1.2. Zkouší se za následujících podmínek:
- 1.4.1.2.1. vozidlo musí být naloženo, přičemž rozložení jeho hmotnosti mezi nápravy musí odpovídat údajům výrobce; v případě, že je stanoveno více alternativ rozložení hmotnosti na nápravy, musí být rozložení maximální hmotnosti na nápravy takové, aby hmotnost připadající na každou nápravu byla úměrná maximální hmotnosti přípustné pro každou nápravu;
- 1.4.1.2.2. každou zkoušku je nutno opakovat s nenaloženým vozidlem; kromě řidiče může být na předním sedadle další osoba, která je odpovědná za zaznamenávání výsledků zkoušky;
- 1.4.1.2.3. u vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem závisejí požadavky na kategorii tohoto systému:
- Kategorie A. Během zkoušky typu 0 se nesmí použít žádný zvláštní ovladač elektrického rekuperačního brzdění.
- 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; nebo
- b) při úrovni nejméně 95 % úrovně plného nabití, jestliže výrobce neposkytl žádné zvláštní doporučení; nebo
- 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 rovná; 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  $\leq 125$  km/h.
- 1.4.3.2. Změří se maximální skutečný brzdový účinek, přičemž chování vozidla musí splňovat požadavky bodu 1.3.2 této přílohy. Jestliže však je maximální rychlost vozidla větší než 200 km/h, zkouší se při rychlosti 160 km/h.
- 1.5. Zkouška typu I (zkouška slábnutí brzdového účinku a jeho obnovení)
- 1.5.1. Proces zahřívání
- 1.5.1.1. Systémy provozního brzdění všech vozidel se musí zkoušet řadou následných brzdění a uvolnění brzd naloženého vozidla podle podmínek uvedených v následující tabulce:

| Podmínky                 |              |                |    |
|--------------------------|--------------|----------------|----|
| $v_1$ (km/h)             | $v_2$ (km/h) | $\Delta t$ (s) | 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

$\Delta t$  = trvání brzdového cyklu: čas, který uplyne mezi počátkem jednoho brzdění a počátkem následujícího brzdění

- 1.5.1.2. Jestliže vlastnosti vozidla nedovolují dodržet předepsané trvání  $\Delta t$ , 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 brzdového zpomalení  $3 \text{ m/s}^2$ ; 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 rozjždění po zabrzdění se musí s převodovkou pracovat tak, aby se dosáhlo rychlosti  $v_1$  v nejkratší možné době (maximální zrychlení, které dovoluje motor a převodovka).
- 1.5.1.6. U vozidel, která nejsou schopna provádět samostatně cykly zahřívání brzd, se zkouší při prvním brzdění při předepsané rychlosti a pak se využije maximální zrychlení, kterého je vozidlo schopné, k opětovnému dosažení rychlosti a následně se brzdí vždy z rychlosti dosažené na konci každého cyklu trvajících 45 sekund.

- 1.5.1.7. U vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B musí být stav baterií na začátku zkoušky takový, aby podíl brzdné síly vyvíjený elektrickým rekuperačním brzdovým systémem nepřesáhl minimum, které zaručuje konstrukce systému. Tento požadavek se pokládá za splněný, jestliže jsou baterie v jednom ze stavů nabití uvedených v bodě 1.4.1.2.3.
- 1.5.2. Brzdný účinek se zahřátými brzdami
- 1.5.2.1. Na konci zkoušky typu I (popsané v bodě 1.5.1 této přílohy) se změří účinek systému provozního brzdění se zahřátými brzdami za stejných podmínek (a zejména při střední hodnotě síly na ovladač, jež není větší než střední hodnota síly, která se skutečně použila) jako při zkoušce typu 0 s odpojeným motorem (odlišné mohou být teplotní podmínky).
- 1.5.2.2. Tento účinek se zahřátými brzdami nesmí být menší než 75 % <sup>(2)</sup> předepsaného účinku a ani menší než 60 % hodnoty zjištěné při zkoušce typu 0 s odpojeným motorem.
- 1.5.2.3. U vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie A musí být během jednotlivých brzdění trvale zařazen nejvyšší rychlostní stupeň a nesmí se použít zvláštní ovladač elektrického rekuperačního brzdění, pokud je na vozidle.
- 1.5.2.4. U vozidel s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem kategorie B se po provedení zahřívacích cyklů podle bodu 1.5.1.6 této přílohy musí zkoušet brzdný účinek se zahřátými brzdami při maximální rychlosti, které vozidlo může dosáhnout na konci zahřívacích cyklů, jestliže není možno dosáhnout rychlosti stanovené v bodě 2.1.1.A této přílohy.

Pro srovnání se zopakuje zkouška typu 0 se studenými brzdami při téže rychlosti a s podobným podílem elektrického rekuperačního brzdění daným příslušným stavem nabití baterie, jako byl jeho podíl při zkoušce se zahřátými brzdami.

Po procesu obnovení brzdného účinku a po zkoušce je přípustné další obnovení vlastností obložení předtím, než se provede zkouška k porovnání výsledků této druhé zkoušky brzdného účinku se studenými brzdami s účinky dosaženými ve zkoušce se zahřátými brzdami s použitím kritérií stanovených v bodech 1.5.2.2 nebo 1.5.2.5 této přílohy.

Zkoušky mohou být provedeny bez složky elektrického rekuperačního brzdění. V takovém případě se nepoužije požadavek na stav nabití baterií.

- 1.5.2.5. S vozidlem, které splňuje požadavek na 60 % účinku uvedený v bodě 1.5.2.2 této přílohy, avšak nemůže splnit požadavek na 75 % <sup>(2)</sup> účinku dle 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/s<sup>2</sup>. 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, aby se mohl dokončit postup obnovení brzdného účinku.

Postupy mohou být provedeny bez složky elektrického rekuperačního brzdění.

<sup>(2)</sup> Tato hodnota odpovídá brzdné vzdálenosti 0,1 v + 0,0080 v<sup>2</sup> a střednímu plnému brzdnému zpomalení 4,82 m/s<sup>2</sup>.

## 1.5.4. Obnovený brzdný účinek

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

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

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

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

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

## 2. ÚČINEK BRZDOVÝCH SYSTÉMŮ

## 2.1. Systém provozního brzdění

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

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

kde:

$v$  = zkušební rychlost v km/h

$s$  = brzdá dráha v metrech

$d_m$  = střední plné brzdé zpomalení v m/s<sup>2</sup>

$f$  = síla působící na brzdový pedál v daN

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

2.1.2. Pokud je u motorového vozidla povoleno tažení nebrzděného přípojného vozidla, nesmí být minimální účinnost soupravy při zkoušce 0 nižší než 5,4 m/s<sup>2</sup>, a to v naloženém i nenaloženém stavu.

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

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

kde:

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

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

$P_M$  = hmotnost motorového vozidla (naloženého)

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

## 2.2. Systém nouzového brzdění

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

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

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

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

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

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

2.2.4.1. při úplném selhání elektrické složky provozního brzdění;

2.2.4.2. pro případ, kdy porucha způsobí, že elektrická složka vyvozuje maximální 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  $1,5 \text{ m/s}^2$ . Zkouší se s naloženým vozidlem. Síla, kterou se působí na ovladač, nesmí překročit předepsané hodnoty.
3. DOBA ODEZVY
- 3.1. U všech vozidel, kde systém provozního brzdění používá plně nebo částečně zdroje energie jiného než svalovou sílu řidiče, musí být splněny následující požadavky:
- 3.1.1. při rychlém (nouzovém) brzdění nesmí doba, která uplyne mezi okamžikem, kdy se počne působit na ovladač, a okamžikem, kdy brzdná síla na nejnepříznivěji umístěné nápravě dosáhne hodnoty odpovídající předepsanému účinku, přesáhnout 0,6 s;
- 3.1.2. u vozidel s hydraulickými brzdovými systémy se požadavky bodu 3.1.1 pokládají za splněné, jestliže při rychlém (nouzovém) brzdění dosáhne zpomalení vozidla nebo tlak v nejnepříznivěji umístěném brzdovém válci hodnoty odpovídající předepsanému brzdnému účinku do 0,6 s.
-

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

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

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

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

<sup>(1)</sup> Počáteční tlak musí být uveden v dokumentu o schválení.

### 2.1.1. Definice

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

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

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

### 2.1.2. Podmínky měření

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

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

### 2.1.3. Interpretace výsledků

2.1.3.1. U všech vozidel nesmí doba  $t$  přesáhnout 20 s.

## 3. CHARAKTERISTIKY VÝSTRAŽNÝCH ZAŘÍZENÍ

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

---

## 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. ZNAČKY

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

$i = 2$ , zadní náprava)

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

$N_i$  = normálová reakce vozovky na nápravu  $i$  při brzdění

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

$f_i = T_i/N_i$ , adheze využitá nápravou  $i$  <sup>(1)</sup>

$J$  = zpomalení vozidla

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

$z$  = poměrné brzdné zpomalení vozidla =  $J/g$

$P$  = hmotnost vozidla

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

$E$  = rozvor

$k$  = teoretický součinitel adheze mezi pneumatikou a vozovkou

## 3. POŽADAVKY

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

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

<sup>(1)</sup> „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.

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

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

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

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

Křivky se musí sestrojít pro oba následující stavy zatížení:

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

#### 4. POŽADAVKY, KTERÉ MUSÍ BÝT SPLNĚNY PŘI SELHÁNÍ SYSTÉMU PRO ROZDĚLOVÁNÍ BRZDNÝCH SIL MEZI NÁPRAVY

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

#### 5. ZKOUŠENÍ VOZIDLA

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

##### 5.1. Zkouška pořadí blokování kol (viz dodatek 1)

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

##### 5.2. Doplnkové zkoušky

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

a) se vozidlo podrobí těmto doplňkovým zkouškám:

i) doplňkové zkoušky pořadí blokování kol; a/nebo

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

b) schválení typu může být zamítnuto.

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

## 6. SHODNOST VÝROBY

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

Schéma 1

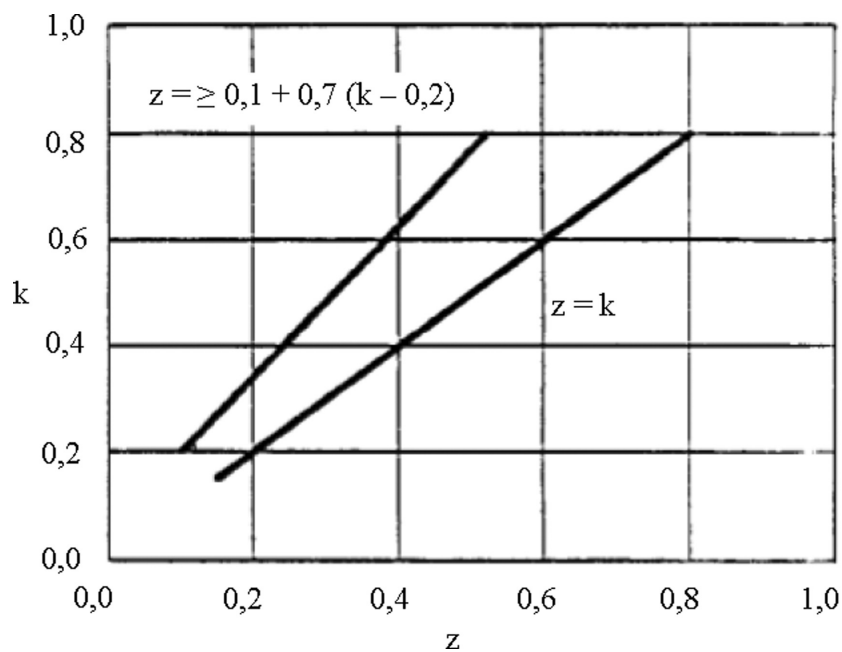
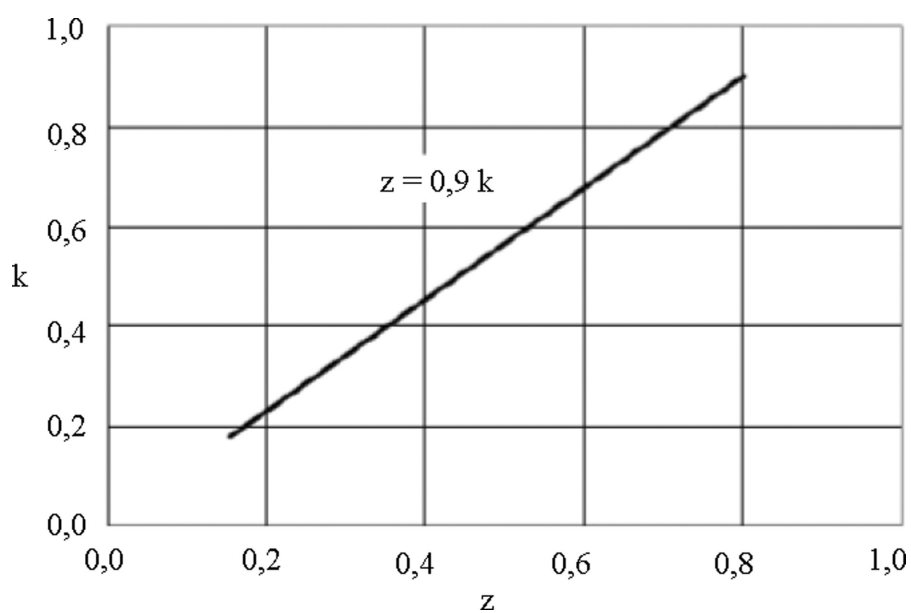


Schéma 2



## Dodatek 1

**Metoda zkoušky pořadí blokování kol**

## 1. OBECNÉ INFORMACE

- a) Účelem této zkoušky je potvrdit, že k blokování obou předních kol dochází při menších poměrných brzdných zpomaleních než k blokování obou zadních kol, když se zkouší na vozovkách, na nichž 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) Zatížení vozidla: naložené a nenaložené
- b) Zařazení převodového stupně: motor odpojen

## 3. ZKUŠEBNÍ PODMÍNKY A POSTUPY

- a) Počáteční teplota brzd: průměrně mezi  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  na nápravě s nejvíce zahřátými brzdami.
- b) Zkušební rychlost:  $65\text{ km/h}$  pro poměrné brzdné zpomalení  $\leq 0,50$ ;  
 $100\text{ km/h}$  pro poměrné brzdné zpomalení  $> 0,50$ .
- c) Síla působící na pedál:
  - i) silou na pedál působí a řídí ji zkušební řidič nebo mechanické ovládací zařízení brzdového pedálu;
  - ii) síla působící na pedál se zvyšuje postupně a lineárně tak, aby k prvnímu blokování kol nápravy došlo ne dříve než za polovinu (0,5) sekundy a ne později než za jeden a půl (1,5) sekundy po počátku působení na pedál;
  - iii) pedál se uvolní, když se zablokují kola druhé nápravy, nebo když síla působící na pedál dosáhne hodnoty  $1\text{ kN}$ , 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  $15\text{ km/h}$ .
- e) Povrch zkušební dráhy: tato zkouška se provádí na zkušebních površích vozovky, na nichž dochází k blokování kol při brzdných zpomaleních mezi 0,15 a 0,8.
- f) Zaznamenávané údaje: následující údaje se musí automaticky zaznamenávat nepřetržitě v průběhu každé zkušební jízdy tak, aby se mohly hodnoty proměnných vždy vztáhnout k reálnému času:
  - i) rychlost vozidla;
  - ii) okamžité poměrné brzdné zpomalení vozidla (například rozlišením rychlosti vozidla);
  - iii) síla působící na brzdový pedál (nebo tlak v hydraulickém vedení);
  - iv) úhlová rychlost každého kola.
- g) Každá zkušební jízda se jednou zopakuje, aby se potvrdilo pořadí blokování kol: pokud jeden z těchto dvou výsledků nesplní požadavek, rozhodující je třetí zkouška za stejných podmínek.

#### 4. POŽADAVKY NA BRZDNÝ ÚČINEK

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

## Dodatek 2

**Metoda zkoušky s dynamometrickými koly**

## 1. OBECNÉ INFORMACE

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

## 2. STAV VOZIDLA

- a) Zatížení 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 na pedál se zvětšuje lineárně s růstem mezi 100 až 150 N/s pro zkušební rychlost 100 km/h nebo s růstem mezi 100 až 200 N/s pro zkušební rychlost 50 km/h, dokud se nezačnou blokovat kola určité nápravy jako první nebo do dosažení síly na pedál 1 kN, podle toho, co nastane dříve.
- d) Chlazení brzd: mezi jednotlivými brzděními jede vozidlo rychlostmi až do 100 km/h, až se dosáhne počáteční teploty brzd specifikované v bodě 3 písm. a).
- e) Počet zkoušek: s nenaloženým vozidlem se pětkrát zabrzdí z rychlosti 100 km/h a pětkrát se zabrzdí z rychlosti 50 km/h, přičemž po každém zabrzdění se tyto dvě zkušební rychlosti střídají. S naloženým vozidlem se opakuje pět zabrzdění z každé z uvedených rychlostí, které se mezi sebou střídají.
- f) Povrch zkušební dráhy: tato zkouška se provede na zkušební dráze s povrchem umožňujícím dobrou adhezi.
- g) Zaznamenávané údaje: následující údaje se musí automaticky zaznamenávat nepřetržitě v průběhu každé zkušební jízdy tak, aby se mohly hodnoty proměnných vždy vztáhnout k reálnému času:
  - i) rychlost vozidla
  - ii) síla na brzdový pedál
  - iii) úhlová rychlost každého kola
  - iv) brzdný moment každého kola
  - v) tlak v hydraulickém vedení každého brzdového okruhu, přičemž snímače jsou nejméně na jednom předním kole a na jednom zadním kole, a to vždy za (ve směru ke kolům) činným rozdělovacím nebo omezovacím ventilem (ventily)
  - vi) zpomalení vozidla.
- h) Frekvence záznamu údajů: všechny přístroje k záznamu a registraci údajů musí pracovat s frekvencí záznamu nejméně 40 Hz na všech kanálech.
- i) Určení tlaku v brzdách přední nápravy v porovnání s tlakem v brzdách zadní nápravy: určí se poměr tlaků v brzdách přední nápravy a brzdách zadní nápravy v celém rozmezí tlaků v brzdovém zařízení. Pokud vozidlo nemá systém s proměnným rozdělováním tlaků na nápravy, určí se tento poměr statickými zkouškami. Pokud vozidlo má systém s proměnným rozdělováním tlaků na nápravy, provedou se dynamické zkoušky s naloženým i nenaloženým vozidlem. Patnáctkrát se zabrzdí z rychlosti 50 km/h při každém z obou stavů naložení, za stejných počátečních podmínek, které jsou specifikovány v tomto dodatku.

## 4. ZPRACOVÁNÍ ÚDAJŮ

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

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

Kde:

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

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

$P$  = hmotnost vozidla

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

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

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

Symboły 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 známe v současné době obsahují jedno nebo více čidel, jedno nebo více řídicích zařízení a jeden nebo více modulátorů. Jakákoliv zařízení jiné koncepce, která mohou být zavedena v budoucnu, nebo zařízení, v nichž je protiblokovací funkce integrována do jiného systému, se považují za protiblokovací brzdový systém ve smyslu této přílohy a přílohy 5 tohoto předpisu, pokud jsou jejich účinky rovnocenné účinkům požadovaným touto přílohou.
2. DEFINICE
  - 2.1. „Protiblokovacím systémem“ se rozumí část systému provozního brzdění, která automaticky řídí míru skluzu kola ve směru jeho rotace na jednom nebo více kolech vozidla při brzdění.
  - 2.2. „Čidlem“ se rozumí konstrukční část určená k identifikaci stavu rotace kola (kol) nebo dynamického stavu vozidla a k předání příslušných údajů do řídicího zařízení.
  - 2.3. „Řídicím zařízením“ se rozumí konstrukční část určená k vyhodnocení údajů předaných čidlem (čidly) a k předání signálu do modulátoru.
  - 2.4. „Modulátorem“ se rozumí konstrukční část určená k změně brzdné síly (brzdných sil) podle signálu, který byl předán ze řídicího zařízení.
  - 2.5. „Přímo řízeným kolem“ se rozumí kolo, jehož brzdná síla se reguluje dle údajů vyslaných nejméně jeho vlastním čidlem <sup>(1)</sup>.
  - 2.6. „Nepřímo řízeným kolem“ se rozumí kolo, jehož brzdná síla se reguluje podle údajů vyslaných čidlem nebo čidly jiného kola nebo jiných kol <sup>(1)</sup>.
  - 2.7. „Plným cyklováním“ se rozumí, že protiblokovací systém opakovaně řídí brzdnou sílu, aby zabránil blokování přímo řízených kol. Brzdění, při němž k takovému řízení dojde jen jednou v průběhu zabrzdění do zastavení vozidla, se nepovažuje za brzdění splňující tuto definici.
3. DRUHY PROTIBLOKOVACÍCH SYSTÉMŮ
  - 3.1. Vozidlo se pokládá za vybavené protiblokovacím systémem ve smyslu bodu 1 přílohy 5 tohoto předpisu, je-li opatřeno některým z těchto systémů:
    - 3.1.1. Protiblokovací systém kategorie 1  
Vozidlo vybavené protiblokovacím systémem kategorie 1 musí splňovat všechna příslušná ustanovení této přílohy.
    - 3.1.2. Protiblokovací systém kategorie 2  
Vozidlo vybavené protiblokovacím systémem kategorie 2 musí splňovat všechna příslušná ustanovení této přílohy, s výjimkou bodu 5.3.5.

<sup>(1)</sup> Za protiblokovací systémy s regulací horní selekcí se pokládají systémy obsahující jak přímo řízená, tak nepřímo řízená kola; v systémech s regulací dolní selekcí se pokládají za přímo řízená všechna kola, z nichž čidla snímají signály.

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

## 4. OBECNÉ POŽADAVKY

4.1. Každá elektrická porucha nebo chybná činnost čidla, která ovlivní systém z hlediska funkce a požadavků na účinky podle této přílohy, včetně poruch a chybné činnosti elektrického napájení, vnější kabeláže k řídicímu zařízení, řídicího (řídicích) zařízení<sup>(2)</sup> a modulátoru (modulátorů), musí být signalizována řidiči zvláštním optickým výstražným zařízením. K tomuto účelu se použije výstražné zařízení se žlutým světlem specifikované v bodě 5.2.21.1.2.

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

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

4.2. V případě jednotlivé funkční poruchy, která se týká jen protiblokovací funkce, jak ji indikuje výše uvedený výstražný signál se žlutým světlem, 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<sup>2</sup> (m) a střednímu plnému brzdnému zpomalení 5,15 m/s<sup>2</sup>.

4.3. Funkce protiblokovacího systému nesmí být narušena působením magnetických nebo elektrických polí<sup>(4)</sup>. (To je nutno prokázat splněním požadavků předpisu č. 10 ve znění série změn 02).

4.4. Zakazuje se ruční zařízení k vyřazení protiblokovacího systému z činnosti nebo ke změně způsobu jeho ovládání<sup>(5)</sup>.

## 5. ZVLÁŠTNÍ USTANOVENÍ

### 5.1. Spotřeba energie

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

#### 5.1.1. Postup zkoušek

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

<sup>(2)</sup> Výrobce předá technické zkušební dokumentaci týkající se řídicího (řídicích) zařízení ve formátu uvedeném v příloze 8.

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

<sup>(4)</sup> Do doby, než budou odsouhlaseny jednotné postupy zkoušek, musí výrobci předávat technickým zkušebním postupům a výsledkům svých zkoušek.

<sup>(5)</sup> Rozumí se, že bod 4.4 této přílohy se nevztahuje na zařízení měnící způsob ovládání protiblokovacího systému, pokud jsou při změněném způsobu ovládání splněny všechny požadavky na protiblokovací systémy určité kategorie, které jsou na vozidle.

5.1.1.2. Brzdí se s plným zdvihem ovladače z počáteční rychlosti nejméně 50 km/h na povrchu vozovky o součiniteli adheze rovném nebo menším než 0,3 <sup>(6)</sup>, s naloženým vozidlem po dobu  $t$ , přičemž se musí zvážet energie spotřebovaná během této doby všemi nepřímo řízenými koly a protiblokovací systém musí po tuto dobu nadále řídit všechna přímo řízená kola.

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

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

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

5.1.2. Dodatečné požadavky

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

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

5.1.2.3. Doba brzdění  $t$  se určí ze vzorce:

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

(avšak ne méně než 15 sekund),

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

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

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

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

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

5.2. Využití adheze

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

5.2.2. Využití adheze  $\epsilon$  se zjišťuje na drahách se součinitelem adheze nejvýše 0,3 <sup>(6)</sup>, a pak o hodnotě okolo 0,8 (suchá vozovka), z počáteční rychlosti 50 km/h. Aby se vyloučily vlivy rozdílů teplot mezi brzdami, doporučuje se určit hodnotu  $z_{AL}$  dříve než hodnotu „ $k$ “.

<sup>(6)</sup> Do doby, než budou všeobecně dostupné zkušební dráhy s takovými povrchy, může technická zkušebna rozhodnout, že se použijí pneumatiky na hranici opotřebení a povrchy s vyššími součiniteli adheze až do hodnoty 0,4. Skutečně zjištěné hodnoty a typ pneumatik a typ povrchu dráhy se musí zaznamenat.

- 5.2.3. Postup zkoušky pro určení součinitele adheze ( $k$ ) a způsob výpočtu využití adheze  $\varepsilon$  jsou uvedeny v dodatku 2 k této příloze.
- 5.2.4. Využití adheze protiblokovacím systémem se ověřuje na úplných vozidlech vybavených protiblokovacími systémy kategorií 1 nebo 2. U vozidel vybavených systémy kategorie 3 musí splnit tento požadavek pouze náprava (nápravy) s nejméně jedním přímo řízeným kolem.
- 5.2.5. Požadavek  $\varepsilon \geq 0,75$  se ověří pro naložené i nenaložené vozidlo <sup>(7)</sup>.

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

Při zkoušce s nenaloženým vozidlem se může síla působící na ovladač zvětšit až na 100 daN, pokud při působení plnou předepsanou silou neproběhne úplný cyklus <sup>(8)</sup>. Pokud síla 100 daN nepostačuje k tomu, aby systém začal cyklovat, pak se tato zkouška může vypustit.

### 5.3. Doplnková 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 ovladač plnou silou <sup>(8)</sup>, 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 <sup>(9)</sup>.
- 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  $k_H/k_L \geq 2$  <sup>(10)</sup>, a při působení plné síly <sup>(8)</sup> na ovládací zařízení se přímo řízená kola nesmí blokovat. Rychlost vozidla a okamžik začátku brzdění se určí tak, aby při protiblokovacím systému v plné činnosti na povrchu s vysokým součinitelem adheze proběhl přejezd z jednoho povrchu na druhý jednak vysokou a jednak nízkou rychlostí, za podmínek stanovených v bodě 5.3.1 <sup>(9)</sup>.
- 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  $k_H/k_L \geq 2$  <sup>(10)</sup> a při působení plné síly <sup>(8)</sup> na ovládací zařízení, zpomalení vozidla musí vzrůst na příslušně vysokou hodnotu za průměrnou dobu a vozidlo se nesmí vychýlit ze svého počátečního směru. Rychlost vozidla a okamžik začátku brzdění se určí tak, aby při protiblokovacím systému v plné činnosti na povrchu s nízkým součinitelem adheze proběhl přejezd z jednoho povrchu na druhý rychlostí přibližně 50 km/h.
- 5.3.4. Ustanovení tohoto bodu platí pouze pro vozidla s protiblokovacími systémy kategorie 1 nebo 2. Jsou-li kola na pravé a levé straně vozidla na površích s rozdílnými součiniteli adheze  $k_H$  a  $k_L$ , přičemž  $k_H \geq 0,5$  a  $k_H/k_L \geq 2$  <sup>(10)</sup>, nesmí se přímo řízená kola blokovat, jestliže se při rychlosti vozidla 50 km/h náhle zapůsobí plnou silou <sup>(8)</sup> na ovládací zařízení.
- 5.3.5. Kromě toho naložená vozidla s protiblokovacím systémem kategorie 1 musí za podmínek stanovených v bodě 5.3.4 dosáhnout poměrného brzdného zpomalení předepsaného v dodatku 3 k této příloze.
- 5.3.6. Při zkouškách stanovených v bodech 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 a 5.3.5 této přílohy se však připouští krátkodobá blokování kol. Kromě toho je blokování kol přípustné při rychlosti vozidla nižší než 15 km/h a rovněž blokování nepřímě řízených kol je přípustné při jakékoli rychlosti vozidla, avšak nesmí být přitom narušena směrová stabilita a říditelnost vozidla a vozidlo nesmí přesáhnout úhel stáčení 15° nebo vybočit z pruhu širokého 3,5 m.

<sup>(7)</sup> Do doby, než bude vytvořen jednotný postup zkoušek, mohou být zkoušky požadované tímto bodem opakovány s vozidly s elektrickým rekuperačním brzdovým systémem, aby se určil vliv různých hodnot rozdělení brzdného účinku daných automatickými funkcemi na vozidle.

<sup>(8)</sup> „Plnou silou“ se rozumí maximální síla stanovená v příloze 3; větší sílu lze použít, pokud je potřebná k uvedení protiblokovacího systému do činnosti.

<sup>(9)</sup> Účelem těchto zkoušek je ověřit, že kola se neblokují a že vozidlo zůstává směrově stabilní; proto není nutné na povrchu s nízkým součinitelem adheze brzdit až do zastavení vozidla.

<sup>(10)</sup>  $k_H$  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.

- 5.3.7. Při zkouškách podle bodů 5.3.4 a 5.3.5 této přílohy je přípustná korekce směru řízení, pokud je úhlové natočení volantu menší než  $120^\circ$  v prvních dvou sekundách a celkem nepřesáhne  $240^\circ$ . Kromě toho musí na začátku těchto zkoušek podélná střední rovina vozidla procházet rozhraním mezi povrchy s vysokým a nízkým součinitelem adheze a během těchto zkoušek nesmí žádná část vnějších pneumatik toto rozhraní překročit <sup>(7)</sup>.
-

## Dodatek 1

## Symboly a definice

| Symbol          | Definice                                                                                                                                              |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E               | rozvor                                                                                                                                                |
| $\varepsilon$   | využití adheze vozidlem: podíl největšího poměrného brzdného zpomalení s protiblokovacím systémem zapnutým ( $z_{AL}$ ) a součinitelem adheze ( $k$ ) |
| $\varepsilon_i$ | hodnota $\varepsilon$ změřená na nápravě $i$ (u motorového vozidla s protiblokovacím systémem kategorie 3)                                            |
| $\varepsilon_H$ | hodnota $\varepsilon$ na povrchu s vysokým součinitelem adheze                                                                                        |
| $\varepsilon_L$ | hodnota $\varepsilon$ na povrchu s nízkým součinitelem adheze                                                                                         |
| F               | síla (vyjádřená v N)                                                                                                                                  |
| $F_{dyn}$       | normálová reakce povrchu vozovky, v dynamickém stavu, s protiblokovacím systémem v činnosti                                                           |
| $F_{idyn}$      | $F_{dyn}$ na nápravě $i$ u motorových vozidel                                                                                                         |
| $F_i$           | normálová reakce povrchu vozovky působící na nápravu $i$ ve statickém stavu                                                                           |
| $F_M$           | celková normálová statická reakce povrchu vozovky působící na všechna kola motorového vozidla                                                         |
| $F_{Mnd}^{(1)}$ | celková normálová statická reakce povrchu vozovky působící na nebrzděné a nepoháněné nápravy motorového vozidla                                       |
| $F_{Md}^{(1)}$  | celková normálová statická reakce povrchu vozovky působící na nebrzděné a poháněné nápravy motorového vozidla                                         |
| $F_{WM}^{(1)}$  | $0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}$                                                                                                                         |
| g               | gravitační zrychlení ( $9,81 \text{ m/s}^2$ )                                                                                                         |
| h               | výška těžiště nad vozovkou, specifikovaná výrobcem a potvrzená technickou zkušebnou provádějící schvalovací zkoušku                                   |
| k               | součinitel adheze mezi pneumatikou a vozovkou                                                                                                         |
| $k_f$           | 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                                                                                                                                   |

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

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

## Dodatek 2

## Využití adheze

## 1. METODA MĚŘENÍ

1.1. Určení součinitele adheze  $k$ 

1.1.1. Součinitel adheze „ $k$ “ se určí jako podíl největších brzdných sil bez blokování kol a příslušného dynamického zatížení brzděné nápravy.

1.1.2. Zkoušené vozidlo se brzdí pouze jednou nápravou, z počáteční rychlosti 50 km/h. Brzdné síly musí být rozděleny mezi kola nápravy tak, aby se dosáhlo největšího brzdného účinku. Protiblokovací systém musí být vypnut nebo být mimo činnost při rychlosti mezi 40 km/h a 20 km/h.

1.1.3. Ke stanovení největšího poměrného brzdného zpomalení vozidla  $z_{\max}$  se vykoná větší počet zkoušek, přičemž pro každou z nich se vždy zvýší tlak v ovládacím vedení. Při každé zkoušce se udržuje konstantní síla na pedálu a poměrné brzdné zpomalení se určí s přihlédnutím k času  $t$  potřebnému ke snížení rychlosti ze 40 km/h na 20 km/h podle vzorce:

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

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

1.1.3.1. Kola se smějí blokovat při rychlostech nižších než 20 km/h.

1.1.3.2. Začne se s minimální měřenou hodnotou  $t$ , která se nazve  $t_{\min}$ , pak se zvolí tři hodnoty  $t$ , které jsou mezi  $t_{\min}$  a  $1,05 t_{\min}$ , a vypočte se jejich aritmetický průměr  $t_m$ , pak se vypočte:

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

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

1.1.4. Brzdné síly se vypočítají ze změřeného poměrného brzdného zpomalení s přihlédnutím k valivému odporu nebrzděné nápravy (náprav), který činí 0,015 statického zatížení nápravy pro poháněnou nápravu a 0,010 statického zatížení pro nepoháněnou nápravu.

1.1.5. Dynamické zatížení nápravy se určí dle vzorců uvedených v příloze 5 tohoto předpisu.

1.1.6. Hodnota „ $k$ “ se zaokrouhlí na tři desetinná místa.

1.1.7. Zkouška se pak opakuje s další nápravou (nápravami) podle bodů 1.1.1 až 1.1.6.

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

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

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

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

1.2. Určení využití adheze ( $\epsilon$ )

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

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

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

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

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

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

kde:

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

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

- 1.2.4. Hodnota  $\epsilon$  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 ( $\epsilon$ ) je dáno tímž vzorcem, který je uveden v bodě 1.2.1 tohoto dodatku.

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

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

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

- 1.3. Pokud  $\epsilon > 1,00$ , měří se součinitel adheze znovu. Pripouští se tolerance 10 %.

*Dodatek 3***Brzdný účinek na površích s rozdílnou adhezí**

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

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

---

## Dodatek 4

**Metoda volby povrchu s nízkým součinitelem adheze**

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

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

- 1.1.3. Hodnota R se zaokrouhlí na jedno desetinné místo.
- 1.1.4. Povrch, který se použije, musí mít hodnotu poměru R mezi 1,0 a 2,0 <sup>(1)</sup>.
2. Před zkouškami se technická zkušebna musí ujistit, že zvolený povrch splňuje stanovené požadavky, a musí mít k dispozici následující informace:

Zkušební metoda, podle které byla stanovena hodnota R,

Typ vozidla,

Zatížení jednotlivých náprav a typ pneumatik (musí se provést zkoušky s různými zatíženími náprav a s různými typy pneumatik a výsledky se musí předložit technické zkušebně, která rozhodne, zda jsou reprezentativní pro vozidlo, které se má schválit).

- 2.1. Hodnota R se uvede ve zkušebním protokolu.

Povrch zkušební dráhy se musí přezkoušet nejméně jednou ročně, a to reprezentativním vozidlem, aby se ověřilo, zda hodnota R zůstává konstantní.

---

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

## PŘÍLOHA 7

**POSTUP ZKOUŠKY BRZDOVÝCH OBLOŽENÍ NA SETRVAČNÍKOVÉM DYNAMOMETRU**

1. OBECNÉ INFORMACE
  - 1.1. Postup popsany v této příloze lze použít v případě úpravy typu vozidla, k níž došlo montáží jiného typu brzdových obložení na vozidlo, které již bylo schváleno podle tohoto předpisu.
  - 1.2. Brzdová obložení jiného typu se musí ověřit tím, že se jejich účinky porovnají s účinky dosaženými s obloženími, kterými bylo vozidlo vybaveno při schválení a odpovídajícími příslušným údajům v osvědčení o schválení, jehož vzor je v příloze 1 tohoto předpisu.
  - 1.3. Pověřená technická zkušebna může požadovat, pokud to pokládá za účelné, aby se účinky brzdových obložení porovnály podle ustanovení obsažených v příloze 3 tohoto předpisu.
  - 1.4. Žádost o schválení, jejímž předmětem je porovnání účinků, předloží výrobce vozidla nebo jeho pověřený zástupce.
  - 1.5. V této příloze se pojmem „vozidlo“ rozumí typ vozidla, který byl schválen podle tohoto předpisu a pro nějž se požaduje, aby porovnání účinků bylo považováno za vyhovující.
2. ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ
  - 2.1. Pro zkoušky se musí použít setrvačnickový dynamometr s následujícími charakteristikami:
    - 2.1.1. musí být možné nastavit na něm setrvačné hmoty předepsané v bodě 3.1 této přílohy a musí být schopen splňovat požadavky uvedené v bodě 1.5 přílohy 3 tohoto předpisu, pokud jde o zkoušky slábnutí brzděného 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 brzděného momentu.

## 3. PODMÍNKY ZKOUŠKY

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

$$I = MR^2$$

kde:

$I$  = rotační moment setrvačnosti ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )

$R$  = dynamický poloměr valení pneumatiky (m)

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

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

## 4. POSTUP ZKOUŠEK

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

#### 4.4. Zkouška typu I (zkouška slábnutí brzdného účinku)

##### 4.4.1. Proces zahřívání

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

##### 4.4.2. Brzdný účinek se zahřátými brzdami

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

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

#### 5. PROHLÍDKA BRZDOVÝCH OBLOŽENÍ

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

---

## PŘÍLOHA 8

**ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY TÝKAJÍCÍ SE BEZPEČNOSTNÍCH HLEDISEK KOMPLEXNÍCH ELEKTRONICKÝCH ŘÍDÍCÍCH SYSTÉMŮ VOZIDEL****1. OBECNÉ INFORMACE**

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

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

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

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

**2. DEFINICE**

Pro účely této přílohy se použijí tyto definice:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3. DOKUMENTACE

#### 3.1. Požadavky

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

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

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

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

##### 3.1.1. Dokumentace se musí skládat ze dvou částí:

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

- b) Další údaje a data z analýzy podle bodu 3.4.4, které musí výrobce uchovat a které je možno ověřovat při schválení typu.

#### 3.2. Popis funkcí „daného systému“.

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

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

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

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

#### 3.3. Uspořádání a schéma systému

##### 3.3.1. Seznam konstrukčních částí

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

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

#### 3.3.2. Funkce jednotek

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

#### 3.3.3. Propojení

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

#### 3.3.4. Tok signálu a priority

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

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

#### 3.3.5. Identifikace jednotek

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

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

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

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

#### 3.4. Bezpečnostní koncepce výrobce

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

##### 3.4.2. Pokud jde o software použitý v rámci „daného systému“, musí být vysvětlena jeho základní architektura a musí být uvedeny metody a nástroje použité při jeho návrhu. Výrobce musí být připraven na vyžádání předložit doklady o prostředcích, jejichž pomocí v průběhu procesu návrhu a vývoje stanovil provedení logiky systému.

##### 3.4.3. Výrobce musí příslušné technické zkušebně poskytnout vysvětlení konstrukčních opatření integrovaných do „daného systému“ k zajištění bezpečného provozu v poruchovém stavu. Jako příklady případných konstrukčních opatření pro případ poruchy v „daném systému“ lze uvést:

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

b) přepnutí na samostatný záložní systém;

c) vyřazení funkcí vyšší úrovně.

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

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

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

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

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

#### 4. OVĚŘENÍ A ZKOUŠKA

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

##### 4.1.1. Ověření funkčnosti „daného systému“

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

##### 4.1.2. Ověření koncepce bezpečnosti podle bodu 3.4 této přílohy.

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

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

---

## PŘÍLOHA 9

## SYSTÉMY ELEKTRONICKÉHO ŘÍZENÍ STABILITY A BRZDOVÉ ASISTENČNÍ SYSTÉMY

## ČÁST A. POŽADAVKY NA SYSTÉMY ELEKTRONICKÉHO ŘÍZENÍ STABILITY, POKUD JSOU INSTALOVÁNY

## 1. OBECNÉ POŽADAVKY

Vozidla vybavená systémem ESC musí splňovat funkční požadavky specifikované v bodě 2 a požadavky na vlastnosti podle bodu 3, postupy zkoušek specifikované v bodě 4 a podmínky zkoušek uvedené v bodě 5 této části této přílohy.

## 2. FUNKČNÍ POŽADAVKY

Každé vozidlo, na které se použije tato příloha, musí být vybaveno systémem elektronického řízení stability, který:

- 2.1. je schopený používat brzdné momenty individuálně na každém ze čtyř kol<sup>(1)</sup> a má řídicí algoritmus, který umožňuje tuto funkci vykonávat;
- 2.2. je schopený pracovat v celém rozsahu rychlostí vozidla, v průběhu všech fází jízdy, včetně zrychlení, volného dojezdu a zpomalení (včetně brzdění), s výjimkou těchto případů:
  - 2.2.1. když řidič vyřadí ESC z činnosti,
  - 2.2.2. když je rychlost vozidla nižší než 20 km/h;
  - 2.2.3. v průběhu počátečního autodiagnostického ověření při startu a kontrol správné činnosti, které nesmějí trvat déle než 2 minuty za jízdy, v podmínkách podle bodu 5.10.2;
  - 2.2.4. když vozidlo jede dozadu.
- 2.3. zůstává schopený činnosti, i když je v činnosti protiblokovací brzdový systém nebo systém regulace trakce.

## 3. POŽADAVKY NA BRZDNÝ ÚČINEK

V průběhu každé zkoušky provedené za zkušebních podmínek podle bodu 4 a postupem zkoušky podle bodu 5.9 musí vozidlo se systémem ESC v činnosti splňovat kritéria směrové stability podle bodů 3.1 a 3.2 a musí splňovat kritérium odezvy podle bodu 3.3 v průběhu každé z těchto zkoušek vykonávaných s naprogramovaným úhlem natočení volantu<sup>(2)</sup> o hodnotě 5 A nebo větším, avšak s omezením podle ustanovení bodu 5.9.4, přičemž A je úhel natočení volantu vypočtený podle bodu 5.6.1.

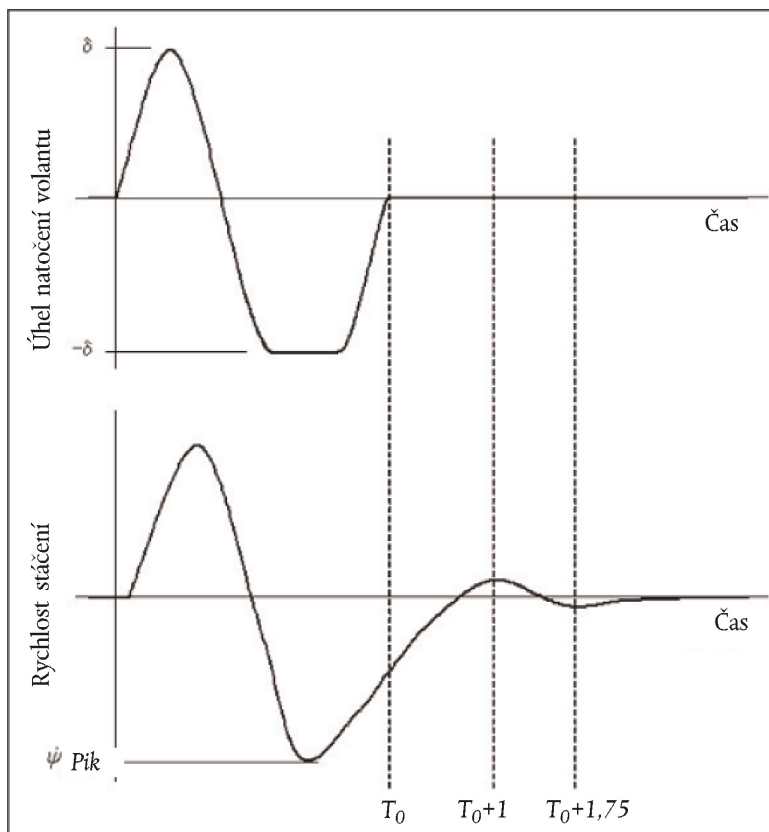
Pokud bylo vozidlo fyzicky zkoušeno podle bodu 4, lze prokázat vyhovění verzí nebo variant téhož typu vozidla počítačovou simulací, která zahrnuje podmínky zkoušky podle bodu 4 a postup zkoušky podle bodu 5.9. Použití simulátoru je vymezeno v dodatku 1 k této příloze.

- 3.1. Rychlost stáčení měřená po jedné sekundě po vykonání sinusového natáčení volantu s následující prodlevou (čas  $T_0 + 1$  na obrázku 1) nesmí přesáhnout 35 % prvního píku rychlosti stáčení zaznamenané poté, co úhel natočení volantu změnil znaménko (mezi prvním a druhým píkem) ( $YP_{eak}$  na obrázku 1) v průběhu téže části zkoušky.

<sup>(1)</sup> Skupina náprav se posuzuje jako jednoduchá náprava a dvojité montáž kol jako kolo jednoduché.

<sup>(2)</sup> Znění této přílohy vychází z toho, že k řízení vozidla se používá volant. Vozidla používající jiný druh řízení mohou být v souladu s touto přílohou také schválena, pokud je výrobce schopen prokázat technické zkušební, že požadavků na účinnost uvedených v této příloze může být dosaženo použitím vstupů řidiče rovnocenných vstupům uvedeným v bodě 5 této části.

Obrázek 1

**Poloha volantu a údaje o rychlosti stáčení pro hodnocení boční stability**

- 3.2. Rychlost stáčení měřená 1,75 sekundy po vykonání sinusového natáčení volantem s následující prodlevou nesmí překročit 20 % prvního píku rychlosti stáčení zaznamenané po tom, co úhel natočení volantu změnil znaménko (mezi prvním a druhým píkem) v průběhu téže části zkoušky.
- 3.3. Boční posuv těžiště vozidla vzhledem k jeho počátečnímu přímému směru musí být nejméně 1,83 m u vozidel, která mají maximální hmotnost nejvýše 3 500 kg, a 1,52 m u vozidel, která mají maximální hmotnost větší než 3 500 kg, když je vypočten za 1,07 sekundy po počátku manévru natáčení volantu. Počátek manévru natáčení volantu je vymezen v bodě 5.11.6.
- 3.3.1. Boční posuv se vypočte jako dvojitý integrál vzhledem k času měření bočního zrychlení v těžišti vozidla podle vzorce:

$$\text{Boční posuv} = \int \int a_{y_{C.G.}} dt$$

U zkoušky pro schválení typu je možné povolit alternativní metodu měření za předpokladu, že tato metoda představuje alespoň stejný stupeň přesnosti jako metoda dvojitého integrálu.

- 3.3.2. Čas  $t = 0$  pro provedení integrace je okamžik počátku zásahu na volantu, který je nazýván počátkem manévru natáčení volantu. Počátek manévru natáčení volantu je vymezen v bodě 5.11.6.
- 3.4. Zjištění chybné funkce ESC

Vozidlo musí být vybaveno sdělovačem, který signalizuje řidiči výskyt každé chybné funkce, která ovlivňuje generování nebo předávání signálu řízení nebo odezvy v systému elektronického řízení stability.

#### 3.4.1. Sdělovač chybné funkce ESC:

- 3.4.1.1. musí být zřetelně viditelný a být umístěn v přímém zorném poli řidiče, který sedí na svém sedadle a je upoután bezpečnostním pásem;
  - 3.4.1.2. s výjimkou ustanovení v bodě 3.4.1.3 se sdělovač chybné funkce ESC musí rozsvítit, jestliže existuje chybná funkce, a musí zůstat trvale rozsvícen za podmínek uvedených v bodě 3.4 tak dlouho, dokud chybná funkce trvá, a to vždy, když je systém zámku zapalování v poloze „zapnuto“ („běh motoru“);
  - 3.4.1.3. s výjimkou ustanovení v bodě 3.4.2 musí být každý sdělovač chybné funkce ESC uveden do činnosti za účelem kontroly funkce žárovky buď tehdy, když je zámek zapalování uveden do polohy „zapnuto“ („běh motoru“) při vypnutí motoru, nebo jestliže je zámek zapalování v poloze mezi „zapnuto“ („běh motoru“) a „start“ v případě, že tuto polohu určil výrobce jako kontrolní polohu;
  - 3.4.1.4. musí zhasnout při příštím uvedení zámku zapalování do polohy „zapnuto“ poté, co byla chybná funkce odstraněna podle bodu 5.10.4;
  - 3.4.1.5. může sloužit také k indikování chybné funkce připojených systémů/funkcí, jako jsou regulace trakce, stabilitní asistenční systémy přípojných vozidel, řízení brzdění v zatáčkách a jiné podobné funkce, které používají ovládání akcelérátoru a/nebo individuální řízení točivého momentu, aby působily na ovládání konstrukčních částí společných s ESC.
- 3.4.2. Sdělovač chybné funkce ESC nemusí být uveden do činnosti, pokud je zablokována činnost startéru.
- 3.4.3. Požadavek bodu 3.4.1.3 neplatí pro sdělovače zobrazující se na společné zobrazovací ploše.
- 3.4.4. Výrobce může použít sdělovač chybné funkce ESC s blikajícím světlem k indikaci zásahu ESC nebo zásahu systémů souvisejících s ESC (jak jsou uvedeny v bodě 3.4.1.5).

#### 3.5. Ovladače k vypnutí ESC a ovladače jiných systémů

Výrobce může nainstalovat ovladač „vypnutí ESC“, který musí být osvětlen, když jsou v činnosti světlomety vozidla, a jehož účelem je uvést systém ESC do režimu, ve kterém už nemusí splňovat vlastnosti požadované v bodech 3, 3.1, 3.2 a 3.3. Výrobci mohou také nainstalovat ovladače pro jiné systémy, které mají pomocné funkce k činnosti ESC. Ovladače jednoho i druhého druhu, které uvedou systém ESC do režimu, v němž už nemusí splňovat vlastnosti požadované v bodech 3, 3.1, 3.2 a 3.3, jsou přípustné za podmínky, že systém také splňuje požadavky bodů 3.5.1, 3.5.2 a 3.5.3.

- 3.5.1. Systém ESC vozidla se musí vždy vrátit do režimu původního seřízení výrobcem, který splňuje požadavky bodů 2 a 3, na počátku každého nového cyklu uvedení do činnosti zapalování, bez ohledu na to, jaký režim předtím zvolil řidič. Avšak systém ESC vozidla se nemusí na počátku každého nového cyklu zapalování vždy vrátit do režimu, ve kterém splňuje požadavky bodů 3 až 3.3, jestliže:
  - 3.5.1.1. vozidlo pracuje v režimu pohonu čtyř kol, čímž se spolu propojí hnací soukolí na přední a zadní nápravě a je k dispozici doplňkový redukční převod mezi otáčkami motoru a rychlostí vozidla s poměrem nejméně 1,6, který zvolil řidič pro jízdu nízkou rychlostí v terénu; nebo
  - 3.5.1.2. vozidlo pracuje v režimu (zvoleném řidičem) pohonu čtyř kol, který je určený k provozu při vyšších rychlostech na silnicích, na jejichž povrchu je sníh, písek nebo bláto, přičemž se spolu propojí hnací soukolí na přední a zadní nápravě, za podmínky, že v tomto režimu vozidlo splňuje požadavky na stabilitní vlastnosti podle bodů 3.1 a 3.2 při podmínkách zkoušky specifikovaných v bodě 4. Jestliže však systém má více než jeden režim ESC, který splňuje požadavky bodů 3.1 a 3.2 pro konfiguraci pohonu zvolenou pro předchozí cyklus zapalování, musí se ESC vrátit do režimu původního seřízení výrobcem pro danou konfiguraci pohonu na počátku každého nového cyklu zapalování.

3.5.2. Ovladač, jehož jediným účelem je uvést systém ESC do režimu, v kterém už dále nebude splňovat požadavky na vlastnosti podle bodů 3, 3.1, 3.2 a 3.3, musí splňovat příslušné technické požadavky předpisu č. 121.

3.5.3. Ovladač pro systém ESC, jehož účelem je uvést systém ESC do různých režimů, z nichž nejméně jeden už dále nebude splňovat požadavky na vlastnosti podle bodů 3, 3.1, 3.2 a 3.3, musí splňovat příslušné technické požadavky předpisu č. 121.

Alternativně, pokud je režim systému ESC řízen multifunkčním ovladačem, musí displej zřetelně identifikovat řidiči polohu ovladače pro tento režim s použitím symbolu „off“ pro systém elektronického řízení stability podle definice v předpisu č. 121.

3.5.4. Ovladač pro jiný systém, jehož vedlejším účinkem je uvedení systému ESC do režimu, v kterém systém ESC už dále nebude splňovat požadavky na vlastnosti podle bodů 3, 3.1, 3.2 a 3.3, nemusí být označen symbolem „ESC Off“ podle bodu 3.5.2.

3.6. Sdělovač vypnutí ESC

Jestliže výrobce zvolí namontování ovladače k vypnutí systému ESC nebo k omezení jeho vlastností, jak je uvedeno v bodě 3.5, musí být splněny požadavky bodů 3.6.1 až 3.6.4 za účelem výstrahy řidiči o omezení funkčnosti systému ESC. Tento požadavek neplatí pro režim zvolený řidičem uvedený v bodě 3.5.1.2.

3.6.1. Výrobce vozidla musí instalovat sdělovač signalizující, že vozidlo bylo uvedeno do režimu, ve kterém už není možno splňovat požadavky na vlastnosti podle bodů 3, 3.1, 3.2 a 3.3, jestliže systém takový režim obsahuje.

3.6.2. Sdělovač vypnutí ESC:

3.6.2.1. musí splňovat příslušné technické požadavky předpisu č. 121;

3.6.2.2. musí zůstat trvale rozsvícen tak dlouho, dokud je ESC v režimu, ve kterém již není schopen splňovat požadavky na vlastnosti podle bodů 3, 3.1, 3.2 a 3.3;

3.6.2.3. s výjimkou ustanovení v bodech 3.6.3. a 3.6.4 musí být každý sdělovač vypnutí ESC uveden do činnosti za účelem kontroly funkce žárovky buď tehdy, když je zámek zapalování uveden do polohy „zapnuto“ („běh motoru“) při vypnutí motoru, nebo jestliže je zámek zapalování v poloze mezi „zapnuto“ („běh motoru“) a „start“ v případě, že tuto polohu určil výrobce jako kontrolní polohu;

3.6.2.4. musí zhasnout, jakmile se systém ESC vrátí do původního standardního nastavení výrobce.

3.6.3. Sdělovač vypnutí ESC nemusí být uveden do činnosti, když je zablokována činnost startéru.

3.6.4. Požadavek bodu 3.6.2.3 této části neplatí pro sdělovače zobrazující se na společné zobrazovací ploše.

3.6.5. Výrobce vozidla může použít sdělovač vypnutí ESC k indikování úrovně funkce ESC jiné než původního standardního nastavení výrobce, i když vozidlo splňuje požadavky na vlastnosti podle bodů 3, 3.1, 3.2 a 3.3 této části při uvedené úrovni funkce ESC.

### 3.7. Technická dokumentace systému ESC

Kromě požadavků stanovených v příloze 8 tohoto předpisu musí dokumentace o schválení obsahovat dokumentaci výrobce uvedenou dále v bodech 3.7.1 až 3.7.4, aby se potvrdilo, že vozidlo je vybaveno systémem ESC, který splňuje definici systému ESC stanovenou v bodě 2.25 tohoto předpisu.

3.7.1. Schéma systému identifikující celý hardware systému ESC. Schéma musí identifikovat, které konstrukční části se používají ke generování brzdných momentů na každém kole, k určování rychlosti stáčení vozidla, k vyhodnocení bočního skluzu nebo změny bočního skluzu a k určení vstupních hodnot volantu od řidiče.

3.7.2. Stručný písemný výklad postačující k popisu základních provozních charakteristik systému ESC. Tento výklad musí zahrnovat celkový popis schopností systému vytvářet brzdné momenty na každém kole a způsoby, jimiž systém upravuje hnací moment v průběhu činnosti systému ESC, a vysvětlit, jak se přímo určuje rychlost stáčení vozidla, a to i za podmínek, kdy nejsou k dispozici žádné informace o rychlosti kol. Tento výklad musí také identifikovat rozsah rychlostí vozidla a jednotlivé fáze jízdy (zrychlení, zpomalení, volný dojezd, průběh činnosti ABS nebo regulace trakce), za nichž může být systém ESC v činnosti.

3.7.3. Logické schéma. Toto schéma ilustruje výklad podle bodu 3.7.2.

3.7.4. Informace o nedotáčivosti. Celkový popis příslušných vstupů do počítače, které ovládají hardware systému ESC a popis, jak jsou tyto vstupy použity k omezení nedotáčivosti vozidla.

## 4. PODMÍNKY ZKOUŠKY

### 4.1. Okolní podmínky

4.1.1. Okolní teplota je mezi 0 °C a 45 °C.

4.1.2. Maximální rychlost větru nesmí být větší než 10 m/s u vozidel s faktorem statické stability  $SSF > 1,25$  a 5 m/s u vozidel s  $SSF \leq 1,25$ .

### 4.2. Povrch zkušební dráhy

4.2.1. Zkoušky se provedou na suchém, stejnorodém a tvrdém povrchu. Nevhodné jsou povrchy s nepravidelnostmi a zvlněními, jako jsou prolákliny a široké trhliny.

4.2.2. Pokud není stanoveno jinak, povrch zkušební dráhy musí mít jmenovitý <sup>(1)</sup> maximální brzdný koeficient 0,9, který se měří:

4.2.2.1. buď s referenční zkušební pneumatikou podle normy ASTM č. E1136 (American Society for Testing and Materials), podle metody ASTM č. E1337-90, při rychlosti 40 mil. za hodinu; nebo

4.2.2.2. metodou určení hodnoty „k“ specifikovanou v dodatku 2 k příloze 6 tohoto předpisu.

4.2.3. Zkušební povrch má pravidelný sklon nejvýše 1 %.

### 4.3. Stav vozidla

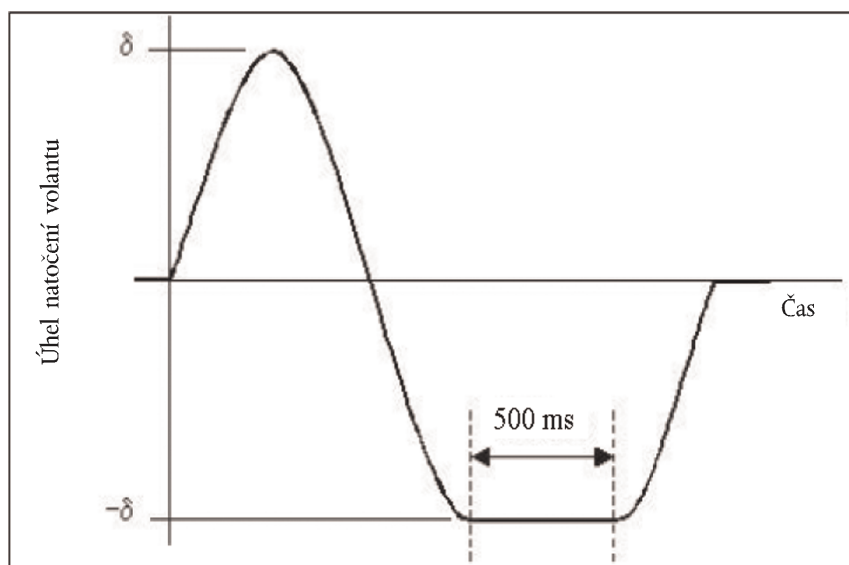
4.3.1. Systém ESC je při všech zkouškách v činnosti.

<sup>(1)</sup> „Jmenovitou“ hodnotou se rozumí teoretická cílová hodnota.

- 4.3.2. Hmotnost vozidla. Vozidlo je naložené, s palivovou nádrží naplněnou na nejméně 90 % objemu a uvnitř vozidla je celkové zatížení 168 kg, které se skládá ze zkušebního řidiče, přibližně 59 kg zkušebního zařízení (automatizovaný přístroj k řízení, systém sběru dat a zdroj pro pohon přístroje k řízení) a ze zátěže potřebné k vyrovnání rozdílů v hmotnosti zkušebního řidiče a zkušebního zařízení. Tam, kde je to potřebné, se zátěž umístí na podlahu za předním sedadlem spolujezdce nebo, je-li to nutné, v prostoru pro nohy spolujezdce na předním sedadle. Veškerá zátěž musí být zajištěna tak, aby se v průběhu zkoušek nemohla posouvat.
- 4.3.3. Pneumatiky. Pneumatiky jsou nahuštěny na tlak(y) doporučený(é) výrobcem vozidla pro studené pneumatiky, např. jak jsou specifikovány na nálepce ve vozidle nebo na štítku s údaji o huštění pneumatik. Pneumatiky mohou být opatřeny dušemi, aby se zabránilo vyvlečení patek pláště.
- 4.3.4. Opěry proti převrácení. Při zkouškách se mohou použít opěry proti převrácení, jestliže se to pokládá za potřebné pro bezpečnost zkušebního řidiče. V takovém případě u vozidel s faktorem statické stability SSF  $\leq 1,25$  platí tato ustanovení:
- 4.3.4.1. vozidla s provozní hmotností menší než 1 588 kg se vybaví „lehkými“ opěrami proti převrácení. Lehké opěry proti převrácení jsou konstruovány tak, aby jejich hmotnost byla nejvýše 27 kg a klopný moment setrvačnosti byl nejvýše  $27 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ;
- 4.3.4.2. vozidla s provozní hmotností mezi 1 588 kg a 2 722 kg se vybaví „standardními“ opěrami proti převrácení. Standardní opěry proti převrácení jsou konstruovány tak, aby jejich hmotnost byla nejvýše 32 kg a klopný moment setrvačnosti byl nejvýše  $35,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ;
- 4.3.4.3. vozidla s provozní hmotností 2 722 kg a více se vybaví „těžkými“ opěrami proti převrácení. Těžké opěry proti převrácení jsou konstruovány tak, aby jejich hmotnost byla nejvýše 39 kg a klopný moment setrvačnosti byl nejvýše  $40,7 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ .
- 4.3.5. Automatizovaný přístroj k řízení. Přístroj k řízení naprogramovaný k vykonávání požadovaných manévruů řízení se použije podle bodů 5.5.2, 5.5.3, 5.6 a 5.9. Přístroj k řízení musí být schopen vytvořit momenty na hřídeli volantu mezi 40 Nm až 60 Nm. Přístroj k řízení musí být schopen vytvořit tyto momenty při rychlostech natáčení volantu až do 1 200 stupňů za sekundu.
5. POSTUPY ZKOUŠKY
- 5.1. Pneumatiky se nahuští na tlak(y) doporučený(é) výrobcem vozidla pro studené pneumatiky, např. jak jsou specifikovány na nálepce ve vozidle nebo na štítku s údaji o huštění pneumatik.
- 5.2. Kontrola žárovky sdělovače. Na stojícím vozidle a se systémem zámku zapalování v poloze „uzamknuto“ nebo „vypnuto“ se uvede systém zámku zapalování do polohy „zapnuto“ („běh motoru“), nebo, podle případu, do polohy určené ke kontrole žárovky. Sdělovač chybné funkce ESC se musí uvést do činnosti, jako kontrola funkce žárovky, jak je specifikováno v bodě 3.4.1.3, a pokud je na vozidle, musí se také uvést do činnosti sdělovač vypnutí ESC, jako kontrola žárovky, jak je specifikováno v bodě 3.6.2.3. Kontrola žárovky sdělovače se nepožaduje u sdělovače, který se zobrazí na společné zobrazovací ploše, jak je specifikováno v bodech 3.4.3 a 3.6.4.
- 5.3. Kontrola ovladače vypnutí ESC. U vozidel vybavených ovladačem vypnutí ESC se u stojícího vozidla a se systémem zámku zapalování v poloze „uzamknuto“ nebo „vypnuto“ uvede systém zámku zapalování do polohy „zapnuto“ („běh motoru“). Ovladač vypnutí ESC se uvede do činnosti a ověří se, že se rozsvítí sdělovač vypnutí ESC, jak je uvedeno v bodě 3.6.2. Systém zámku zapalování se uvede opět do polohy „uzamknuto“ nebo „vypnuto“. Znovu se uvede systém zámku zapalování do polohy „zapnuto“ („běh motoru“) a ověří se, že sdělovač vypnutí ESC zhasl, čímž se udává, že systém ESC byl znovu zapnut, jak je uvedeno v bodě 3.5.1.
- 5.4. Příprava brzd
- Brzdy vozidla se připraví, jak je popsáno v bodech 5.4.1 až 5.4.4.
- 5.4.1. Vykoná se deset zabrzdění z rychlosti 56 km/h s průměrným zpomalením přibližně 0,5 g.

- 5.4.2. Bezprostředně po sérii zabrzdění z 56 km/h se vykonají tři doplňková zabrzdění z rychlosti 72 km/h s větším zpomalením.
- 5.4.3. Při brzděních podle bodu 5.4.2 se působí na brzdový pedál silou, která postačí k uvedení protiblokovacího systému vozidla (ABS) do činnosti po větší část každého brzdění.
- 5.4.4. Po závěrečném zabrzdění podle bodu 5.4.2 jede vozidlo rychlostí 72 km/h po dobu pěti minut, aby se brzdy ochladily.
- 5.5. Příprava pneumatik
- Pneumatiky se připraví následujícím postupem podle bodů 5.5.1 až 5.5.3, aby se odstranil lesklý povrch z výrobní formy a aby se dosáhlo provozní teploty bezprostředně před začátkem zkoušek podle bodů 5.6 a 5.9.
- 5.5.1. Se zkoušeným vozidlem se jede po kružnici o průměru 30 m rychlostí, při které dojde k bočnímu zrychlení přibližně 0,5 g až 0,6 g, a projedou se tři kružnice ve směru pohybu hodinových ručiček a tři kružnice ve směru proti pohybu hodinových ručiček.
- 5.5.2. Použije se sinusové natáčení volantu s frekvencí 1 Hz, s vrcholem amplitudy úhlu natočení volantu odpovídajícím maximu bočního zrychlení 0,5 g až 0,6 g, a při rychlosti 56 km/h se s vozidlem projedou čtyři úseky a během každého z těchto čtyř úseků se vykoná 10 cyklů sinusového natáčení volantu.
- 5.5.3. Amplituda úhlu natočení volantu v posledním cyklu posledního úseku je dvojnásobná v porovnání s ostatními cykly. Maximální doba, která je přípustná mezi dvěma kružnicovými průjezdy nebo mezi dvěma průjezdy úseku, je pět minut.
- 5.6. Manévr s pomalu se zvětšujícím úhlem natočení volantu
- S vozidlem se provedou dvě série jízd zkoušky s pomalu se zvětšujícím úhlem natočení volantu při konstantní rychlosti vozidla  $80 \text{ km/h} \pm 2 \text{ km/h}$  a s úhlem natočení volantu, který roste o  $13,5^\circ/\text{s}$ , do dosažení bočního zrychlení přibližně 0,5 g. Každá série zkoušek zahrnuje tři opakované zkoušky. U jedné série se volant natáčí proti směru pohybu hodinových ručiček, u druhé série zkoušek ve směru pohybu hodinových ručiček. Maximální doba přípustná mezi každou z jednotlivých zkoušek je pět minut.
- 5.6.1. Ze zkoušek s pomalu se zvětšujícím úhlem natočení volantu se určí hodnota „A“. Hodnota „A“ je úhel natočení volantu vyjádřený ve stupních, při kterém se dosáhne ustáleného bočního zrychlení (korigovaného metodou podle bodu 5.11.3) zkoušeného vozidla o hodnotě 0,3 g. Lineární regresí se vypočte z každé ze šesti zkoušek s pomalu se zvětšujícím úhlem natočení volantu hodnota „A“ na nejbližší desetinu stupně. Určí se střední hodnota ze šesti vypočtených absolutních hodnot „A“ a zaokrouhlí se na nejbližší desetinu stupně, což je konečná výsledná hodnota „A“, která se používá dále.
- 5.7. Jakmile byla určena hodnota „A“, vykoná se bezprostředně před zkouškou sinusového natáčení volantu s následující prodlevou podle bodu 5.5 postup přípravy pneumatik popsany v bodě 5.9, aniž by se pneumatiky vyměnily. První série zkoušek sinusového natáčení volantom s následující prodlevou musí začít nejpozději do dvou hodin od ukončení zkoušek s pomalu se zvětšujícím úhlem natočení volantu podle bodu 5.6.
- 5.8. Zkontroluje se, že systém ESC je zapnut, a to ověřením, že sdělovač chybné funkce ESC ani sdělovač vypnutí ESC (pokud existuje) nejsou rozsvíceny.
- 5.9. Zkouška se sinusovým natáčením volantu s následující prodlevou k ověření zásahu proti přetáčivosti a k ověření odezvy
- S vozidlem se vykonají dvě série zkoušek se vstupem na volant ve formě sinusové vlny s frekvencí 0,7 Hz a s prodlevou 500 ms začínající na druhém vrcholu amplitudy, jak je znázorněno na obrázku 2 (zkouška sinusového natáčení volantu s následující prodlevou). U jedné série se volant natáčí proti směru pohybu hodinových ručiček v první polovině cyklu, u druhé série se volant natáčí ve směru pohybu hodinových ručiček v první polovině cyklu. Mezi každou z dílčích zkoušek se stojící vozidlo nechá ochladit po dobu 1,5 až 5 minut.

Obrázek 2

**Sinusové natáčení volantu s následující prodlevou**

- 5.9.1. Volant se začne natáčet, když se vozidlo pohybuje volným dojezdem, se zařazeným nejvyšším rychlostním stupněm a rychlostí  $80 \text{ km/h} \pm 2 \text{ km/h}$ .
- 5.9.2. U počáteční zkoušky z každé série zkoušek je amplituda natáčení volantu  $1,5 \text{ A}$ , kde  $A$  je úhel natočení volantu zjištěný podle bodu 5.6.1.
- 5.9.3. V každé sérii zkušebních jízd se amplituda natáčení volantu zvětšuje od jízdy k jízdě o  $0,5 \text{ A}$ , za podmínky, že u žádné takové zkušební jízdy nedojde k amplitudě natáčení volantu větší než při konečné zkušební jízdě specifikované v bodě 5.9.4.
- 5.9.4. Amplituda natáčení řízení poslední zkušební jízdy v každé sérii je větší z hodnot  $6,5 \text{ A}$  nebo  $270^\circ$ , za podmínky, že vypočtená hodnota  $6,5 \text{ A}$  je nejvýše  $300^\circ$ . Jestliže kterýkoli přírůstek o hodnotě  $0,5 \text{ A}$ , a to až do  $6,5 \text{ A}$ , má za následek hodnotu větší než  $300^\circ$ , musí mít amplituda natáčení řízení v poslední zkušební jízdě hodnotu  $300^\circ$ .
- 5.9.5. Po ukončení dvou sérií zkušebních jízd se následně zpracují údaje rychlosti stáčení a bočního zrychlení, jak je uvedeno v bodě 5.11.
- 5.10. Zjištění chybné funkce ESC
- 5.10.1. Odpojením zdroje napájení ke kterékoli části ESC nebo rozpojením kteréhokoli elektrického spojení mezi částmi ESC (při přerušeném napájení) se simuluje jedna nebo více chybných funkcí ESC. Při simulaci chybné funkce ESC se nerozpojí elektrická spojení sdělovače (sdělovačů) a/nebo volitelný ovladač (ovladače) systému ESC.
- 5.10.2. U stojícího vozidla a se systémem zámku zapalování v poloze „uzamknuto“ nebo „vypnuto“ se uvede systém zámku zapalování do polohy „start“ a nastartuje se motor. S vozidlem se jede tak, aby dosáhlo rychlost  $48 \text{ km/h} \pm 8 \text{ km/h}$  nejpozději za 30 sekund od startu motoru, a v průběhu následujících dvou minut se při této rychlosti vykoná nejméně jeden mírný zatáčecí manévř doleva a jeden doprava, bez ztráty směrové stability, a jedno zabrzdění. Ověří se, že se na konci těchto manévřů rozsvítí sdělovač chybné funkce ESC podle bodu 3.4.
- 5.10.3. Vozidlo se zastaví, systém zámku zapalování se uvede do polohy „vypnuto“ nebo „uzamknuto“. Po uplynutí pěti minut se uvede systém zámku zapalování do polohy „start“ a nastartuje se motor. Ověří se, že sdělovač chybné funkce ESC se opět rozsvítí, aby signalizoval chybnou funkci, a zůstane rozsvícen tak dlouho, dokud motor běží, nebo dokud není chybná funkce opravena.

- 5.10.4. Systém zámku zapalování se uvede do polohy „vypnuto“ nebo „uzamknuto“. Systém ESC se uvede do stavu normální funkce, systém zámku zapalování se uvede do polohy „start“ a nastartuje se motor. Znovu se vykoná manévr popsaný v bodě 5.10.2 a ověří se, že sdělovač zhasne, jakmile se manévr ukončí, nebo bezprostředně potom.
- 5.11. Zpracování údajů po zkoušce – výpočty výsledků
- Měření a výpočty rychlosti stáčení a bočního posuvu se vyhodnotí podle metod specifikovaných v bodech 5.11.1 až 5.11.8.
- 5.11.1. Neupravená data úhlu natočení volantu se filtrují dvanáctipólovým bezfázovým filtrem podle Butterwortha a s mezním kmitočtem 10 Hz. U filtrovaných dat se pak nastaví nula, aby se odstranil posun údajů snímače, s použitím statických údajů zjištěných před zkouškou.
- 5.11.2. Neupravená data rychlosti stáčení se filtrují dvanáctipólovým bezfázovým filtrem podle Butterwortha a s mezním kmitočtem 6 Hz. U filtrovaných dat se pak nastaví nula, aby se odstranil posun údajů snímače, s použitím statických údajů zjištěných před zkouškou.
- 5.11.3. Neupravená data bočního zrychlení se filtrují dvanáctipólovým bezfázovým filtrem podle Butterwortha a s mezním kmitočtem 6 Hz. U filtrovaných dat se pak nastaví nula, aby se odstranil posun údajů snímače, s použitím statických údajů zjištěných před zkouškou. Data bočního zrychlení v těžišti vozidla se určí odečtením účinků klopení karoserie vozidla a korekcí údajů v závislosti na umístění snímače s použitím transformace souřadnic. K získávání dat se musí akcelerometr pro boční zrychlení umístit co nejbližší k podélnému a příčnému těžišti vozidla.
- 5.11.4. Rychlost natáčení volantu se určí derivací filtrovaných hodnot úhlu natočení volantu. Data úhlové rychlosti volantu se pak filtrují filtrem s klouzavou střední hodnotou měnící se vždy o 0,1 s.
- 5.11.5. U kanálů pro data bočního zrychlení, rychlosti stáčení a úhlu natočení volantu se pak nastaví nula s použitím definovaného „rozsahu nulování“. Metody, které se použijí ke stanovení rozsahu nulování, jsou uvedeny v bodech 5.11.5.1 a 5.11.5.2.
- 5.11.5.1. S použitím údajů o úhlové rychlosti natáčení volantu vypočtených metodami popsanými v bodě 5.11.4 se určí první okamžik, kdy tato rychlost překročí 75 °/s. Od tohoto okamžiku musí úhlová rychlost natáčení volantu zůstat větší než 75 °/s po dobu nejméně 200 ms. Jestliže není splněna druhá podmínka, určí se nejbližší další okamžik, ve kterém úhlová rychlost natáčení volantu překročí 75 °/s a zkontroluje se, zda je splněna podmínka 200 ms. Tento postup se opakuje až do splnění obou podmínek.
- 5.11.5.2. „Rozsah nulování“ je vymezen jako časový úsek 1,0 sekundy před okamžikem, kdy úhlová rychlost natáčení volantu překročí 75 °/s (tj. okamžikem, kdy úhlová rychlost natáčení volantu překročí 75 °/s, je definován konec „rozsahu nulování“).
- 5.11.6. Počátek manévru natáčení volantu je vymezen jako první okamžik, v kterém filtrovaná a k nule nastavená data úhlu natočení volantu dosáhnou  $-5^\circ$  (pokud se počáteční akce na volant děje proti směru pohybu hodinových ručiček) nebo  $+5^\circ$  (pokud se počáteční akce na volant děje ve směru pohybu hodinových ručiček) po uplynutí doby definující konec „rozsahu nulování“. Čas v okamžiku počátku manévru natáčení volantu se vypočte interpolací.
- 5.11.7. Ukončení manévru natáčení volantu je vymezeno jako okamžik, kdy se úhel natáčení volantu vrátí zpět na nulu na konci sinusového natáčení volantu s prodlevou. Čas v okamžiku nulového natočení volantu se vypočte interpolací.
- 5.11.8. Druhý vrchol rychlosti stáčení je vymezen jako první vrchol rychlosti stáčení vzniklý natáčením volantu v opačném směru. Rychlosti stáčení v době 1,0 a 1,75 sekundy se po ukončení manévru natáčení volantu určí interpolací.
- 5.11.9. Určí se boční rychlost integrací dat bočního zrychlení, která byla korigována, filtrována a u níž byla nastavena nula. Nulová boční rychlost je vztažena k okamžiku začátku manévru natáčení volantu. Určí se boční posuv integrováním boční rychlosti, u níž byla nastavena nula. Nulový boční posuv je vztažen k okamžiku začátku manévru natáčení volantu. Boční posuv za 1,07 sekund od okamžiku začátku manévru natáčení volantu se určí interpolací.

## ČÁST B. ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY NA BRZDOVÉ ASISTENČNÍ SYSTÉMY, POKUD JSOU INSTALOVÁNY

## 1. OBECNÉ INFORMACE

Následující požadavky platí pro vozidla vybavená brzdovým asistenčním systémem (BAS), který je vymezen v bodě 2.34 tohoto předpisu a je uveden v osvědčení o schválení podle přílohy 1 bodu 22 tohoto předpisu.

Kromě požadavků této přílohy platí pro brzdové asistenční systémy všechny příslušné požadavky uvedené kdekoli v tomto předpise.

Kromě požadavků této přílohy musí být vozidla s BAS vybavena také protiblokovacím systémem podle přílohy 6.

## 1.1. Všeobecné charakteristiky účinků systémů BAS kategorie „A“

Pokud byly detekovány podmínky nouzového brzdění při poměrně vysoké síle působící na pedál, sníží se doplňková síla potřebná k vyvolání plného cyklování protiblokovacího systému v porovnání se silou na pedál, která by byla potřebná, kdyby systém BAS nebyl v činnosti.

Splnění tohoto požadavku se prokáže splněním ustanovení uvedených v bodech 3.1 až 3.3 této části této přílohy.

## 1.2. Všeobecné charakteristiky účinků systémů BAS kategorie „B“

Pokud byly detekovány podmínky nouzového brzdění, nejméně velmi rychlým sešlápnutím pedálu, musí systém BAS zvětšit tlak tak, aby došlo k maximálnímu dosažitelnému poměrnému brzdnému zpomalení nebo k plnému cyklování protiblokovacího systému.

Splnění tohoto požadavku se prokáže splněním ustanovení uvedených v bodech 4.1 až 4.3 této části.

## 2. OBECNÉ POŽADAVKY NA ZKOUŠKU

## 2.1. Proměnné

Při provádění zkoušek popsanych v části B této přílohy se měří následující proměnné veličiny:

2.1.1. síla na brzdový pedál  $F_p$ ;

2.1.2. rychlost vozidla  $v_x$ ;

2.1.3. zpomalení vozidla  $a_x$ ;

2.1.4. teplota brzdy  $T_d$ ;

2.1.5. tlak v brzdovém potrubí  $P$ , kde přichází v úvahu;

2.1.6. rychlost pohybu pedálu  $v_p$  změřená uprostřed pedálu nebo v místě pedálového mechanismu, kde je dráha přiměřená dráze uprostřed pedálu, a umožňuje tak jednoduchou kalibraci měření.

## 2.2. Měřicí zařízení

2.2.1. Proměnné veličiny uvedené v bodě 2.1 této části se měří příslušnými snímači. Přesnost, pracovní rozsahy, techniky filtrování, zpracování údajů a ostatní požadavky jsou popsány v normě ISO 15037-1: 2006.

## 2.2.2. Přesnost měření síly působící na pedál a teploty kotouče musí být:

| Proměnná veličina      | Typický pracovní rozsah snímačů | Doporučené maximální chyby záznamů |
|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Síla působící na pedál | 0 až 2 000 N                    | $\pm 10$ N                         |
| Teplota brzd           | 0–1 000 °C                      | $\pm 5$ °C                         |
| Tlak v brzdách (*)     | 0–20 MPa (*)                    | $\pm 100$ kPa (*)                  |

(\*) Použije se, jak je stanoveno v bodě 3.2.5.

2.2.3. Podrobnosti o analogovém a digitálním zpracování dat v rámci postupů zkoušek BAS jsou popsány v dodatku 5 k této příloze. Požaduje se vzorkovací frekvence pro odběr dat nejméně 500 Hz.

2.2.4. Metody měření, které jsou alternativní k metodám uvedeným v bodě 2.2.3, jsou přípustné, pokud se prokáže, že mají nejméně rovnocennou úroveň přesnosti.

## 2.3. Podmínky zkoušky

2.3.1. Stav naložení zkušebního vozidla: Vozidlo musí být nenaložené. Kromě řidiče může být na předním sedadle další osoba, která je odpovědná za zaznamenávání výsledků zkoušek.

2.3.2. Zkoušky brzdění se vykonají na suchém povrchu s dobrou adhezí.

## 2.4. Zkušební metoda

2.4.1. Zkoušky popsané v bodech 3 a 4 této části se provedou při počáteční rychlosti  $100 \pm 2$  km/h. Vozidlo se zkušební rychlostí pohybuje po přímce.

2.4.2. Průměrná teplota brzd musí být v souladu s bodem 1.4.1.1 přílohy 3.

2.4.3. Pro účely zkoušek je referenční čas  $t_0$  vymezen jako okamžik, kdy síla na brzdový pedál dosáhne hodnoty 20 N.

Pozn.: U vozidel vybavených brzdovým systémem s asistencí ze zdroje energie závisí nezbytná síla na pedál na množství energie, které je v zásobníku energie. Proto musí být na začátku zkoušky zajištěno dostatečné množství energie.

## 3. POSOUZENÍ, ZDA SE JEDNÁ O BAS KATEGORIE „A“.

Systém BAS kategorie „A“ musí vyhovovat požadavkům na zkoušky uvedeným v bodech 3.1 a 3.2.

3.1. Zkouška 1: referenční zkouška pro určení  $F_{ABS}$  a  $a_{ABS}$ .

3.1.1. Referenční hodnoty  $F_{ABS}$  a  $a_{ABS}$  se stanoví postupem popsaným v dodatku 4 k této příloze.

3.2. Zkouška 2: pro aktivaci BAS

3.2.1. Jakmile byla zjištěna situace nouzového brzdění, systémy, které jsou citlivé na sílu působící na pedál, musí vykazat významný nárůst poměru mezi:

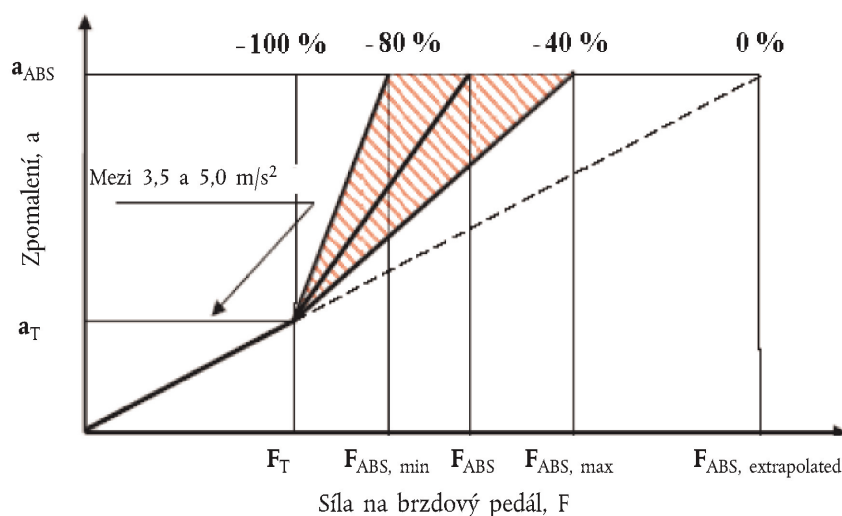
a) tlakem v okruhu brzd a silou vyvíjenou na brzdový pedál, pokud je to přípustné podle bodu 3.2.5; nebo

b) zpomalením vozidla a silou působící na pedál.

- 3.2.2. Požadavky na výkon u systému BAS kategorie „A“ jsou splněny, pokud je možné určit specifickou charakteristiku stlačení brzdy, která umožňuje 40 až 80 % snížení síly, kterou je potřeba působit na pedál pro  $(F_{ABS} - F_T)$  v porovnání s  $(F_{ABS, extrapolated} - F_T)$ .
- 3.2.3.  $F_T$  a  $a_T$  jsou prahová síla a prahové zpomalení, jak je znázorněno na obrázku 1a. Hodnoty  $F_T$  a  $a_T$  musí být poskytnuty technické zkušební během předložení žádosti o schválení typu. Hodnota  $a_T$  se pohybuje v rozmezí  $3,5 \text{ m/s}^2$  až  $5,0 \text{ m/s}^2$ .

Obrázek 1a

**Charakteristika síly na pedál potřebné k dosažení maximálního zpomalení s BAS kategorie „A“**



- 3.2.4. Od počátečního bodu přes bod  $F_T$ ,  $a_T$  je vedena přímka (viz obrázek 1a). Hodnota síly na pedál „F“ v bodě průsečíku této přímky a vodorovné přímky definované jako  $a = a_{ABS}$  je definována jako  $F_{ABS, extrapolated}$ :

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

- 3.2.5. Jako alternativa, která může být zvolena výrobcem v případě vozidel kategorií  $N_1$  nebo  $M_1$ , odvozená od vozidel kategorie  $N_1$  s celkovou maximální hmotností  $> 2\,500 \text{ kg}$ , mohou být hodnoty síly působící na pedál  $F_T$ ,  $F_{ABS, min}$ ,  $F_{ABS, max}$  a  $F_{ABS, extrapolated}$  odvozeny z charakteristik odezvy tlaku v okruhu brzd a nikoli z charakteristik zpomalení vozidla. Uvedené hodnoty musí být měřeny v době, kdy se síla působící na pedál zvyšuje.

- 3.2.5.1. Tlak, při kterém začíná ABS cyklovat, bude určen uskutečněním pěti zkoušek při rychlosti  $100 \pm 2 \text{ km/h}$ , během kterých je zvyšována síla působící na pedál až do okamžiku, kdy je uveden do činnosti systém ABS. Je třeba zaznamenat pět takto získaných hodnot, měřených na úrovni předních kol; jejich střední hodnota je  $P_{ABS}$ .

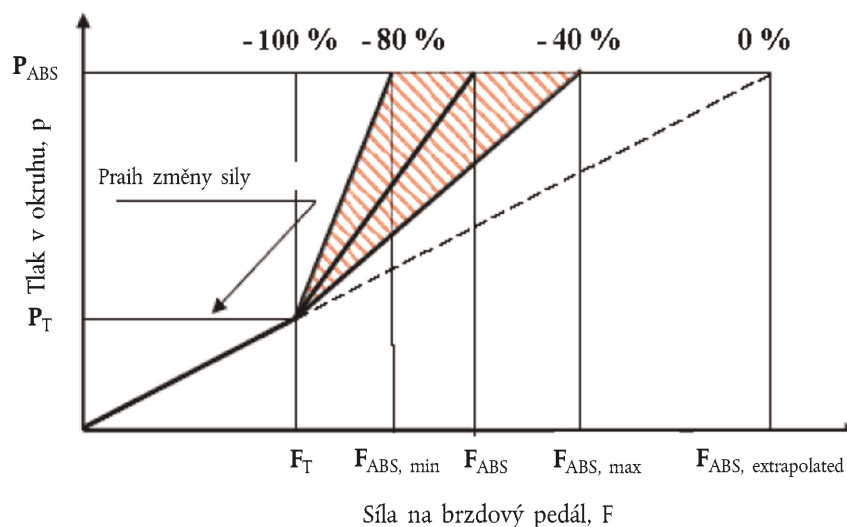
- 3.2.5.2. Výrobce uvede prahovou hodnotu tlaku  $P_T$ , která odpovídá zpomalení v rozmezí  $2,5\text{--}4,5 \text{ m/s}^2$ .

- 3.2.5.3. Obrázek 1b má být vytvořen v souladu se způsobem uvedeným v bodě 3.2.4, ale s použitím měření tlaku prováděným v okruhu brzd, aby mohly být stanoveny parametry uvedené v bodě 3.2.5 v této části, kde:

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

Obrázek 1b

Charakteristika síly na pedál potřebné k dosažení maximálního zpomalení s BAS kategorie „A“



### 3.3. Vyhodnocení údajů

Je prokázáno, že se jedná o BAS kategorie „A“, pokud

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

kde:

$$F_{ABS,max} - F_T \leq (F_{ABS,extrapolated} - F_T) \cdot 0.6$$

a

$$F_{ABS,min} - F_T \geq (F_{ABS,extrapolated} - F_T) \cdot 0.2$$

### 4. POSOUZENÍ, ZDA SE JEDNÁ O BAS KATEGORIE „B“

Systém BAS kategorie „B“ musí vyhovovat zkušebním požadavkům uvedeným v bodech 4.1 a 4.2 této části.

#### 4.1. Zkouška 1: referenční zkouška pro určení $F_{ABS}$ a $a_{ABS}$ .

##### 4.1.1. Referenční hodnoty $F_{ABS}$ a $a_{ABS}$ se stanoví postupem popsáním v dodatku 4 k této příloze.

#### 4.2. Zkouška 2: pro aktivaci BAS

Vozidlo musí být řízeno po přímce při zkušební rychlosti uvedené v bodě 2.4 této části. Řidič rychle stlačí brzdový pedál podle obrázku 2 jako simulaci nouzového brzdění, čímž se aktivuje BAS a ABS plně cykluje.

Aby byl systém BAS aktivován, musí být brzdový pedál stlačen tak, jak je specifikováno výrobcem vozidla. Výrobce uvede technickou zkušebnu o požadované hodnotě působení na pedál při podání žádosti o schválení typu. Ke spokojenosti technické zkušebny musí být prokázáno, že se systém BAS aktivuje za podmínek stanovených výrobcem v souladu s bodem 22.1.2 přílohy 1.

Poté, co  $t = t_0 + 0,8$  s a dokud vozidlo nezpomalí na rychlost 15 km/h, musí být brzdový pedál udržován v pásmu  $F_{ABS, upper}$  a  $F_{ABS, lower}$ , kde  $F_{ABS, upper}$  je  $0,7 F_{ABS}$  a  $F_{ABS, lower}$  je  $0,5 F_{ABS}$ .

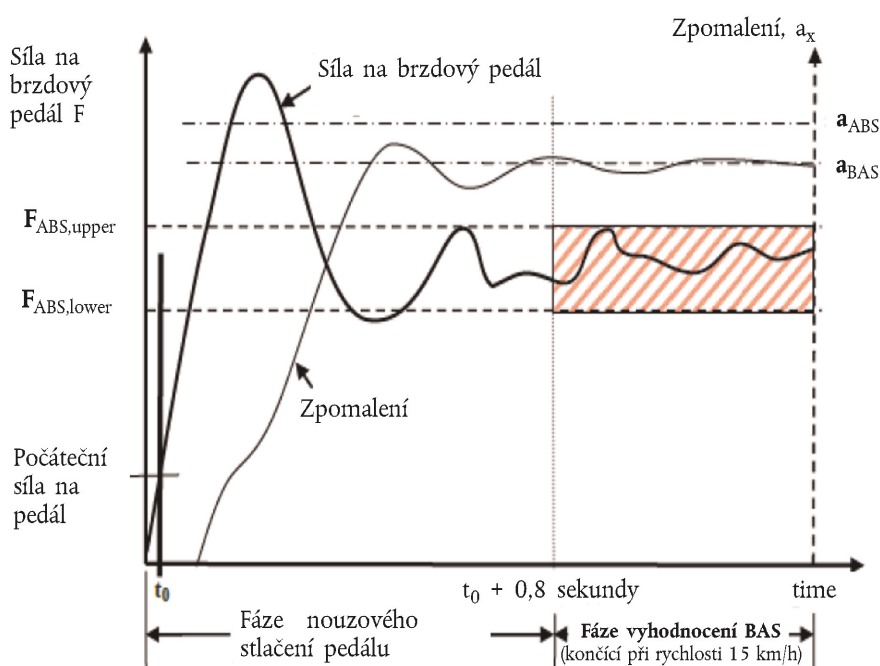
Požadavky se považují za splněné, pokud se poté, co  $t = t_0 + 0,8$  s, síla působící na pedál sníží pod hodnotu  $F_{ABS, lower}$  za podmínky, že je splněn požadavek uvedený v bodě 4.3.

#### 4.3. Vyhodnocení údajů

Existence systému BAS kategorie „B“ je prokázána, pokud průměrné zpomalení ( $a_{BAS}$ ) o hodnotě alespoň  $0,85 \cdot a_{ABS}$  je udržováno od okamžiku, kdy  $t = t_0 + 0,8$  s, do okamžiku, kdy se rychlost snížila na 15 km/h.

Obrázek 2

#### Příklad zkoušky 2 u systému BAS kategorie „B“



*Dodatek 1***Použití simulace dynamické stability**

Účinnost systému elektronického řízení stability lze určit počítačovou simulací.

1. POUŽITÍ SIMULACE

- 1.1. Stabilitní funkci vozidla musí výrobce vozidla prokázat schvalovacímu orgánu nebo technické zkušebně simulací dynamických manévřů podle bodu 5.9 části A přílohy 9.
- 1.2. Simulace je prostředkem, kterým se mají prokázat stabilitní vlastnosti vozidla při:
  - a) rychlosti stáčení, jednu sekundu po konci sinusového natáčení volantu s následující prodlevou (čas  $T_0 + 1$ );
  - b) rychlosti stáčení, 1,75 sekundy po konci sinusového natáčení volantu s následující prodlevou;
  - c) bočním posuvu těžiště vozidla vzhledem k jeho počátečnímu přímému směru.
- 1.3. Simulace se musí provést s ověřeným nástrojem modelování a simulačním nástrojem a s použitím dynamických manévřů podle bodu 5.9 části A přílohy 9 za podmínek zkoušky podle bodu 4 přílohy 9.

Metoda, kterou se ověří správnost simulačního nástroje, je uvedena v dodatku 2 k této příloze.

---

## Dodatek 2

**Simulační nástroj dynamické stability a ověření jeho správnosti**

## 1. SPECIFIKACE SIMULAČNÍHO NÁSTROJE

1.1. Metoda simulace musí vzít v úvahu hlavní faktory, které ovlivňují směrový a klopný pohyb vozidla. Typický model může obsahovat následující parametry vozidla, jak v explicitním tvaru, tak v implicitním tvaru:

- a) náprava/kolo;
- b) zavěšení nápravy;
- c) pneumatika;
- d) podvozek/karoserie vozidla;
- e) motorová skupina/hnací ústrojí, v příslušných případech;
- f) brzdový systém;
- g) hmotnost nákladu.

1.2. Stabilitní funkce vozidla se připojí k simulačnímu modelu prostřednictvím:

- a) subsystému (softwarového modelu) simulačního nástroje; nebo
- b) elektronické řídicí jednotky v konfiguraci hardwarové smyčky.

## 2. OVĚŘENÍ SPRÁVNOSTI SIMULAČNÍHO NÁSTROJE

2.1. Správnost použitého nástroje modelování a simulačního nástroje se ověří prostřednictvím porovnání s praktickými zkouškami vozidla. Zkoušky použité k ověření správnosti musí být dynamické manévry podle bodu 5.9 části A přílohy 9.

V průběhu zkoušek se zaznamenají nebo vypočtou následující proměnné vyjadřující pohyb, které jsou vhodné, a to podle normy ISO 15037 Část 1:2005: Všeobecné podmínky pro osobní automobily nebo Část 2:2002: Všeobecné podmínky pro těžká vozidla a autobusy (v závislosti na kategorii vozidla):

- a) úhel natáčení volantu ( $\delta H$ );
- b) podélná rychlost ( $v_X$ );
- c) boční skluz ( $\beta$ ) nebo boční rychlost ( $v_Y$ ) (nepovinné);
- d) podélné zrychlení ( $a_X$ ) (nepovinné);
- e) boční zrychlení ( $a_Y$ );
- f) rychlost stáčení ( $d\psi/dt$ );
- g) rychlost klopení ( $d\Phi/dt$ );
- h) rychlost klonění ( $d\vartheta/dt$ );
- i) úhel klopení ( $\Phi$ );
- j) úhel klonění ( $\vartheta$ ).

- 2.2. Cílem je ukázat, že simulované chování vozidla a činnost stabilitní funkce vozidla jsou srovnatelné s tím, co bylo zjištěno praktickými zkouškami vozidla.
  - 2.3. Simulátor se pokládá za potvrzený, když je jeho výstup srovnatelný s výsledky praktických zkoušek provedených s daným typem vozidla v průběhu dynamických manévru podle bodu 5.9 části A přílohy 9. Prostředkem porovnání je činnost a sled stabilitní funkce vozidla při simulaci a v praktických zkouškách vozidla.
  - 2.4. Fyzikální parametry, které jsou rozdílné u referenčního vozidla a u simulovaných konfigurací vozidla, se musí v simulaci příslušně změnit.
  - 2.5. Musí se vypracovat zkušební protokol o simulaci, jehož vzor je uveden v dodatku 3 k této příloze, a jeho kopie se musí přiložit k protokolu pro schválení vozidla.
-

## Dodatek 3

**Zkušební protokol k simulačnímu nástroji stabilitní funkce vozidla**

Číslo zkušebního protokolu: .....

## 1. Identifikace

1.1. Název a adresa výrobce simulačního nástroje .....

1.2. Identifikace simulačního nástroje: název/model/číslo (hardware a software) .....

## 2. Rozsah použití

2.1. Typ vozidla: .....

2.2. Konfigurace vozidla: .....

## 3. Ověřovací zkouška vozidla

3.1. Popis vozidla (vozidel): .....

3.1.1. Identifikace vozidla (vozidel): značka/model/VIN .....

3.1.2. Popis vozidla, včetně zavěšení/kol, motoru a hnacího ústrojí, brzdového systému (brzdových systémů), systému řízení, s názvem/modellem/číslem identifikace: .....

3.1.3. Údaje o vozidle použité v simulaci (explicitně): .....

3.2. Popis místa (míst), vlastnosti povrchu silnice/zkušební dráhy, teplota a datum (data): .....

3.3. Výsledky se stabilitní funkcí vozidla v činnosti a mimo činnost, včetně proměnných veličin pohybu, které jsou uvedeny v příloze 9 dodatku 2 bodě 2.1 a které přicházejí v úvahu: .....

## 4. Výsledky simulace

4.1. Parametry vozidla a hodnoty použité v simulaci, které nebyly vzaty ze skutečně zkoušeného vozidla (implicitní): .....

4.2. Stabilita z hlediska stáčení a bočního posuvu podle bodů 3.1 až 3.3 části A přílohy 9:

5. Tato zkouška byla provedena a výsledky byly uvedeny v protokolu podle dodatku 2 k příloze 9 předpisu č. 13-H naposledy pozměněného doplňkem 7.

Technická zkušebna, která zkoušku provedla <sup>(1)</sup> .....

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

Schvalující orgán <sup>(1)</sup> .....

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

---

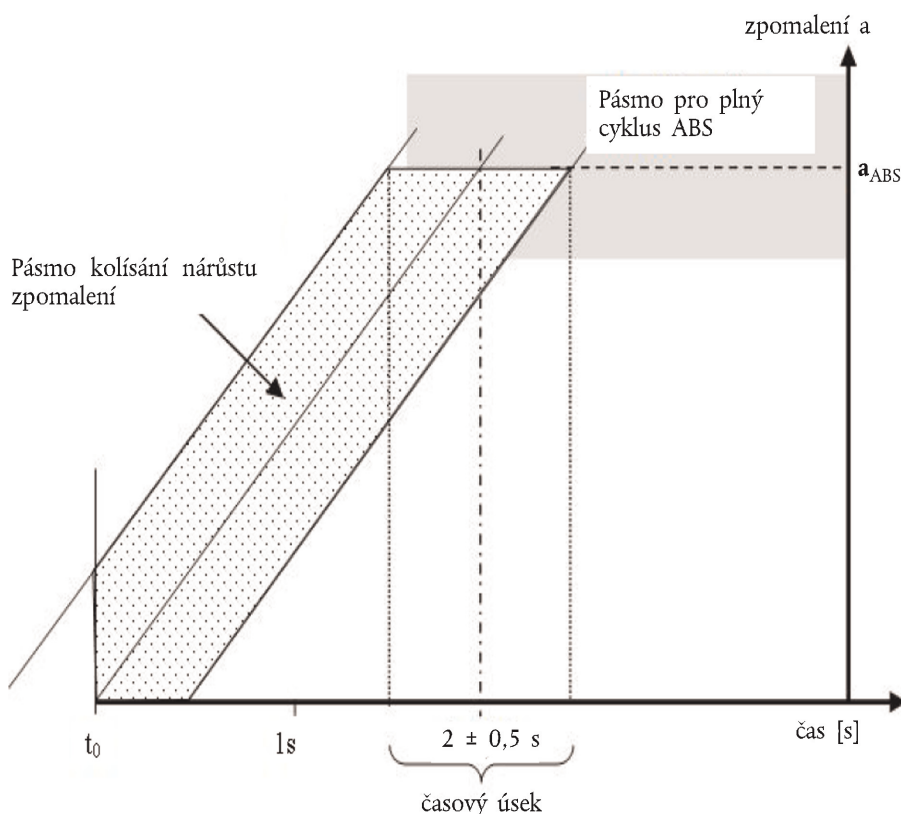
<sup>(1)</sup> V případě, že technická zkušebna a schvalovací orgán jsou toutéž organizací, musí podepsat rozdílné osoby.

## Dodatek 4

**Metoda určení  $F_{ABS}$  a  $a_{ABS}$** 

- 1.1. Síla na brzdový pedál  $F_{ABS}$  je minimální síla na pedál, která musí být vynaložena u daného vozidla k dosažení maximálního zpomalení, které signalizuje, že ABS plně cykluje.  $a_{ABS}$  je zpomalení u daného vozidla během zpomalení ABS podle definice v bodě 1.7.
- 1.2. Brzdový pedál se pomalu sešlapuje (bez aktivace BAS u systémů kategorie B) tak, aby se zpomalení konstantně zvětšovalo až do dosažení plného cyklování ABS (obrázek 3).
- 1.3. Úplného zpomalení se dosáhne do doby  $2,0 \pm 0,5$  s. Křivka zpomalení zaznamenaná v čase musí být v pásmu  $\pm 0,5$  s kolem střednice pásma křivky zpomalení. Příklad na obrázku 3 má počátek v čase  $t_0$  a k průsečíku s přímkou  $a_{ABS}$  došlo za 2 sekundy. Jakmile bylo dosaženo úplného zpomalení, musí být brzdový pedál stlačen tak, aby ABS nadále plně cykloval. Čas, ve kterém dojde k plné činnosti systému ABS, je definován jako čas, kdy se dosáhne síly na pedál  $F_{ABS}$ . Měření probíhá v pásmu kolísání nárůstu zpomalení (viz obrázek 3).

Obrázek 3

**Pásmo zpomalení pro určení  $F_{ABS}$  a  $a_{ABS}$** 

- 1.4. Provede se pět zkoušek splňujících požadavky bodu 1.3. Pro každou z těchto platných zkoušek se zpomalení vozidla zakreslí jako funkce zaznamenané síly na brzdový pedál. Pro výpočty popsané v následujících bodech se použijí pouze údaje zaznamenané při rychlostech nad 15 km/h.
- 1.5. Pro určení  $a_{ABS}$  a  $F_{ABS}$  se použije filtrování dolní propustí s frekvencí 2 Hz pro zpomalení vozidla i pro sílu na pedál.

- 1.6. Pět jednotlivých křivek „zpomalení v. síla na brzdový pedál“ se zprůměruje výpočtem průměrného zpomalení pěti křivek „zpomalení v. síla na brzdový pedál“ s přírůstků 1 N síly na pedál. Výsledkem je průměrná křivka „zpomalení v. síla na brzdový pedál“, která je v tomto dodatku označována jako „křivka maF“.
- 1.7. Maximální hodnota zpomalení vozidla se určí z „křivky maF“ a je označována jako „ $a_{\max}$ “.
- 1.8. Všechny hodnoty „křivky maF“, které převyšují 90 % této hodnoty zpomalení „ $a_{\max}$ “, se zprůměrují. Tato hodnota „a“ je zpomalení „ $a_{\text{ABS}}$ “ uvedené v této části.
- 1.9. Minimální síla na pedál ( $F_{\text{ABS}}$ ) dostatečná k dosažení zpomalení  $a_{\text{ABS}}$  je definována jako hodnota F odpovídající  $a = a_{\text{ABS}}$  na křivce maF.
-

## Dodatek 5

**Zpracování dat pro BAS**  
**(bod 2.2.3 části B přílohy 9)**

## 1. ANALOGOVÉ ZPRACOVÁNÍ DAT

Šířka pásma celého kombinovaného systému snímačů/záznamů musí být nejméně 30 Hz.

K nezbytnému filtrování signálů se použijí filtry (dolní propust) čtvrtého nebo vyššího řádu. Šířka pásma propusti (od 0 Hz až po frekvenci  $f_0$  při -3 dB) nesmí být nižší než 30 Hz. Chyby amplitudy musí být menší než  $\pm 0,5 \%$  v rámci příslušného frekvenčního rozsahu 0 Hz až 30 Hz. Veškeré analogové signály se zpracovávají filtry, které mají dostatečně podobnou fázovou charakteristiku, aby se zajistilo, že rozdílná zpoždění způsobená filtrováním odpovídají požadované přesnosti měření času.

Pozn.: Během analogového filtrování signálů s různými obsahy frekvencí může dojít k fázovým posuvům. Proto má přednost metoda zpracování údajů popsaná v bodě 2 tohoto dodatku.

## 2. DIGITÁLNÍ ZPRACOVÁNÍ DAT

## 2.1. Obecné poznámky

V rámci přípravy analogových signálů je třeba brát ohled na útlum filtrové amplitudy a vzorkovací frekvence k zamezení chyb kmitočtovým překrýváním (aliasing) a prodlev a zpoždění filtrové fáze. Pro vzorkování a digitalizaci je třeba zajistit zesílení signálů před vzorkováním, aby se minimalizovaly chyby digitalizace; počet bitů v každém vzorku; počet vzorků za cyklus; zesilovače sample/hold; a časové odstupy mezi jednotlivými vzorky. K doplňkovému bezfázovému digitálnímu filtrování je třeba provést výběr propustných a nepropustných pásem a zajistit útlum a přípustné vlnění v každém z nich a korekci prodlev filtrové fáze. Každý z těchto faktorů se zváží, aby bylo možné dosáhnout relativní celkové přesnosti získávání dat v hodnotě  $\pm 0,5 \%$ .

## 2.2. Chyby kmitočtovým překrýváním (aliasing)

Aby nedocházelo k neopravitelným chybám kmitočtovým překrýváním, musí se analogové signály před vzorkováním a digitalizací vhodně filtrovat. Řád použitých filtrů a jejich pásmo propustnosti se zvolí podle požadované plochosti v příslušném frekvenčním rozsahu i vzorkovací frekvence.

Minimální charakteristiky filtrů a vzorkovací frekvence musí být takové, aby:

- útlum v rámci příslušného frekvenčního rozsahu 0 Hz až  $f_{\max} = 30$  Hz byl nižší než rozlišení systému získávání dat; a
- v polovině vzorkovací frekvence (tj. Nyquistova nebo „mezni“ frekvence) byly veličiny všech frekvenčních složek signálu a zvuku sníženy na méně než rozlišení systému.

Pro rozlišení 0,05 % musí být útlum filtru nižší než 0,05 % ve frekvenčním rozsahu 0 až 30 Hz a útlum musí být větší než 99,95 % ve všech frekvencích vyšších než polovina vzorkovací frekvence.

Pozn.: Pro filtr podle Butterwortha je útlum stanoven takto:

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

kde:

$n$  je řád filtru;

$f_{\max}$  je příslušný frekvenční rozsah (30 Hz);

$f_o$  je mezní frekvence filtru;

$f_N$  je Nyquistova nebo „mezní“ frekvence.

Pro filtr čtvrtého řádu

pro  $A = 0,9995$ :  $f_o = 2,37 \cdot f_{\max}$

pro  $A = 0,0005$ :  $f_s = 2 \cdot (6,69 \cdot f_o)$ , kde  $f_s$  je vzorkovací frekvence  $= 2 \cdot f_N$ .

### 2.3. Fázové posuvy filtrů a zpoždění pro filtrování anti-aliasing

Zabrání se nadměrnému analogovému filtrování a všechny filtry mají dostatečně podobnou fázovou charakteristiku, aby se zajistilo, že rozdílná zpoždění odpovídají požadované přesnosti měření času. Fázové posuvy jsou zejména významné v případech, kdy jsou naměřené proměnné společně vynásobeny, aby vytvořily nové proměnné, protože při násobení amplitud se fázové posuvy a související zpoždění sčítají. Fázové posuvy a zpoždění se sníží zvýšením  $f_o$ . Jsou-li známy rovnice popisující filtry před vzorkováním, je vhodné odstranit jejich fázové posuvy a zpoždění jednoduchými algoritmy provedenými ve frekvenční doméně.

Pozn.: Ve frekvenčním rozsahu, v němž zůstávají charakteristiky amplitudy filtru ploché, je možné aproximovat fázový posuv  $\Phi$  filtru podle Butterwortha takto:

$\Phi = 81 \cdot (f/f_o)$  stupňů pro druhý řád

$\Phi = 150 \cdot (f/f_o)$  stupňů pro čtvrtý řád

$\Phi = 294 \cdot (f/f_o)$  stupňů pro osmý řád

Zpoždění pro všechny řady filtrů činí:  $t = (\Phi/360) \cdot (1/f_o)$

### 2.4. Vzorkování a digitalizace dat

Při 30 Hz se amplituda signálu mění každou milisekundu až o 18 %. V zájmu omezení dynamických chyb způsobených změnou analogových vstupů na 0,1 % musí být čas vzorkování nebo digitalizace kratší než 32  $\mu$ s. Všechny páry nebo soubory datových vzorků, které mají být srovnávány, se použijí současně nebo v dostatečně krátkém časovém úseku.

### 2.5. Požadavky na systém

Datový systém má rozlišení 12 bitů ( $\pm 0,05$  %) nebo více a přesnost  $\pm 0,1$  % (2 lbs). Filtry anti-aliasing jsou řádu 4 nebo vyššího a příslušný rozsah dat  $f_{\max}$  činí 0 Hz až 30 Hz.

U filtrů čtvrtého řádu je frekvence pásma propusti  $f_o$  (od 0 Hz do frekvence  $f_o$ ) vyšší než  $2,37 \cdot f_{\max}$ , pokud jsou chyby fáze následně upraveny při digitálním zpracování dat, a v jiných případech vyšší než  $5 \cdot f_{\max}$ . U filtrů čtvrtého řádu je vzorkovací frekvence  $f_s$  větší než  $13,4 \cdot f_o$ .

---











