2026/502

2026.4.13.

A nemzetközi közjog értelmében jogi hatállyal kizárólag az ENSZ-EGB eredeti szövegei rendelkeznek. Ennek az előírásnak a státusza és hatálybalépésének időpontja az ENSZ-EGB TRANS/WP.29/343 sz. státuszdokumentumának legutóbbi változatában ellenőrizhető a következő weboldalon:

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

13–H. számú ENSZ-előírás – Egységes rendelkezések a személygépkocsik fékezés tekintetében történő jóváhagyásáról [2026/502]

Tartalmaz minden érvényes szöveget a következő változatig bezárólag:
02. módosítássorozat – hatálybalépés dátuma: 2025. június 12.

TARTALOMJEGYZÉK

Előírás

1. Alkalmazási kör
2. Fogalommeghatározások
3. Jóváhagyási kérelem
4. Jóváhagyás
5. Követelmények
6. Vizsgálatok
7. Járműtípus vagy fékrendszer módosítása és a jóváhagyás kiterjesztése
8. A gyártás megfelelősége
9. Szankciók nem megfelelő gyártás esetén
10. A gyártás végleges leállítása
11. A jóváhagyási vizsgálatért felelős műszaki szolgálatok és a típusjóváhagyó hatóságok neve és címe
12. Átmeneti rendelkezések

Mellékletek

1. Értesítés

   Függelék – A 90. számú ENSZ-előírás szerinti jóváhagyáshoz szükséges járműadatok jegyzéke

2. A jóváhagyási jelek elrendezése
3. Fékezési próbák és a fékrendszerek hatásossága

   Függelék – Eljárás az akkumulátor töltöttségi állapotának ellenőrzésére

4. Az energiaforrásokra és az energiatároló eszközökre (energiatároló akkumulátorokra) vonatkozó rendelkezések
5. A fékerő eloszlása a járművek tengelyei között

   1. függelék – A kerékblokkolási sorrend vizsgálatának menete

   2. függelék – A keréknyomaték-vizsgálat menete

6. Blokkolásgátló rendszerrel ellátott járművek vizsgálati követelményei

1. függelék – Jelölések és meghatározások

2. függelék – Tapadáskihasználás

3. függelék – Fékhatásosság eltérő tapadású útfelületeken

4. függelék – A kis tapadású útfelület kiválasztásának módszere

7. Fékbetétek vizsgálati módszere lendítőtömeges fékpadon

8. Az elektronikus vezérlőrendszerek biztonsági szempontjaira alkalmazandó különleges követelmények

Függelék – A 8. melléklet szerinti értékelő jelentés mintája

1. Alkalmazási kör

1.1. Ez az előírás az M_1 és az N_1 kategóriájú járművek fékezésére vonatkozik ([1]).

1.2. Ez az előírás nem érinti a következőket:

1.2.1. a legfeljebb 25 km/h tervezési sebességű járművek;

1.2.2. a mozgáskorlátozott járművezetőknek kialakított járművek;

1.2.3. a jármű elektronikus stabilitásszabályozó rendszerének (ESC) és fékasszisztensrendszerének (BAS) jóváhagyása;

1.2.4. olyan járművek, amelyek nincsenek felszerelve olyan manuális fékkezelőszervekkel, amelyeket a normál üzem közbeni használatra szántak.

2. Fogalommeghatározások

Ezen előírás alkalmazásában:

2.1. „*Jármű jóváhagyása*”: egy járműtípus jóváhagyása a fékezés tekintetében.

2.2. „*Járműtípus*”: olyan gépjárművek kategóriája, amelyek nem különböznek egymástól a következő lényeges jellemzők tekintetében:

2.2.1. a legnagyobb össztömeg, az alábbi 2.11. szakasz meghatározása szerint;

2.2.2. a tömeg eloszlása a tengelyek között;

2.2.3. a legnagyobb tervezési sebesség;

2.2.4. a fékberendezés típusa, különösen a pótkocsi fékezésére szolgáló berendezés jelenléte vagy hiánya vagy egy elektromos fékrendszer esetleges jelenléte;

2.2.5. a motor típusa;

2.2.6. a sebességfokozatok száma és áttétele;

2.2.7. a végáttételek;

2.2.8. a gumiabroncsok mérete.

2.3. „*Fékberendezés*”: azon alkatrészek összessége, amelyek feladata az, hogy folyamatosan csökkentsék a mozgó jármű sebességét, illetve megállítsák, vagy statikus állapotban tartsák a járművet, amennyiben az már áll; ezeket a funkciókat a lenti 5.1.2. szakasz részletezi. A berendezés a kezelőszervből, az erőátviteli rendszerből és magából a fékből áll.

([1]) Ez az előírás a 13. számú ENSZ-előírás követelményrendszerét kiegészítendő alternatív követelményrendszert állít fel az N_1 kategóriájú járművekre. Azok a szerződő felek, amelyek a 13. számú ENSZ-előírást és ezt az előírást is alkalmazzák, egyformán érvényesnek ismerik el az ezen előírások bármelyike szerinti jóváhagyást. Az M_1 és N_1 jármű-kategóriákat A járművek kialakításáról szóló összevont határozat (R.E.3) (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 dokumentum) 2. szakasza határozza meg – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2.4. „*Kezelőszerv*”: az az alkatrész, amelyet a járművezető közvetlenül működtet abból a célból, hogy az erőátviteli rendszernek átadja a fékezéshez vagy annak szabályozásához szükséges energiát. Az energia származhat a járművezető izomerejéből vagy egy általa működtetett egyéb forrásból, illetve lehet ezen különféle energiák kombinációja is.

2.5. „*Erőátviteli rendszer*”: a kezelőszerv és a fékek közt elhelyezkedő és azokat funkcionálisan összekötő alkotóelemek összessége. Az erőátviteli rendszer mechanikus, hidraulikus, pneumatikus, elektromos vagy vegyes lehet. Amennyiben a fékerő a járművezetőtől független energiaforrásból származik, vagy a fékezésre ilyen energiaforrás rásegít, a berendezésben lévő tartalékenergiát ugyancsak az erőátviteli rendszer részének kell tekinteni.

Az erőátviteli rendszer két független funkcióra oszlik: a vezérlésátvitelre és az energiaátvitelre. Amennyiben az „erőátviteli rendszer” kifejezést ezen előírásban önmagában használjuk, az egyaránt utal a „vezérlésátvitelre” és az „energiaátvitelre”.

2.5.1. „*Vezérlésátvitel*”: az erőátviteli rendszer azon alkotóelemeinek együttese, melyek a fékek működését vezérlik, ideértve a vezérlési funkciót és a szükséges energiatartaléko(ka)t.

2.5.2. „*Energiaátvitel*”: a fékeket a működésükhöz szükséges energiával ellátó alkotóelemek együttese, ideértve a fékek működtetéséhez szükséges energiatartaléko(ka)t is.

2.6. „*Fék*”: az a szerkezet, amelyben a jármű mozgásával ellentétes erők keletkeznek. Ez lehet súrlódó fék (amikor az erőt a jármű két, egymáshoz képest elmozduló alkatrésze közötti súrlódás hozza létre); elektromos fék (amikor az erőt a jármű két, egymáshoz képest elmozduló, de egymással nem érintkező alkatrésze közötti elektromágneses hatás hozza létre); folyadékfék (amikor az erőt a jármű két, egymáshoz képest elmozduló alkatrésze között elhelyezkedő folyadék hatása hozza létre); vagy motorfék (amikor az erők a motor mesterségesen növelt, kerekeknek átadott fékhatásából származnak).

2.7. „*Eltérő típusú fékberendezések*”: az olyan rendszerek, melyek az alábbi alapvető vonatkozások tekintetében eltérnek egymástól:

2.7.1. különböző jellemzőkkel rendelkező alkotóelemek;

2.7.2. különböző jellemzőkkel rendelkező anyagokból készült alkotóelemek vagy eltérő alakú vagy méretű alkotóelemek;

2.7.3. az alkotóelemek eltérő összeszerelése.

2.8. „*Fékberendezés alkotóeleme*”: azon egyedi alkotóelemek egyike, amelyek összeszerelve a fékberendezést alkotják.

2.9. „*Progresszív és fokozatos fékezés*”: az a fékezés, amely során a berendezés szokásos üzemi tartományában és a fékek működtetése közben (lásd az alábbi 2.16. szakaszt):

2.9.1. a járművezető a kezelőszervre gyakorolt hatással bármely pillanatban növelheti vagy csökkentheti a fékerőt;

2.9.2. a fékerő a kezelőszervre gyakorolt hatással arányosan változik (monoton függvény);

2.9.3. a fékerőt megfelelő precizitással könnyen lehet szabályozni.

2.10. „*Terhelt jármű*”: ellenkező értelmű meghatározás hiányában olyan jármű, amelyet úgy terheltek meg, hogy elérje a „legnagyobb össztömeget”.

2.11. „*Legnagyobb össztömeg*”: a gyártó által megadott, műszakilag megengedhető legnagyobb tömeg (ez nagyobb lehet, mint a nemzeti hatóság által megállapított „megengedett legnagyobb tömeg”).

2.12. „*A tömeg eloszlása a tengelyek között*”: a jármű tömegére és/vagy annak terhelésére ható gravitációs erőhatás eloszlása a tengelyek között.

2.13. „*Kerék-/tengelyterhelés*”: az út felületének függőleges statikus reakciója (reakcióereje) a tengely kerekének/kerekeinek érintkezési felületén.

2.14. „*Legnagyobb statikus kerék-/tengelyterhelés*”: a statikus kerék-/tengelyterhelés terhelt jármű esetében.

2.15. „*Tárolt energiát alkalmazó hidraulikus fékberendezés*”: olyan fékberendezés, amelyben az energiát egy vagy több akkumulátorban tárolt, nyomás alatt álló hidraulikafolyadék szolgáltatja. Az akkumulátor(oka)t egy vagy több szivattyú tölti, amelyek mindegyike a nyomást egy legnagyobb értékre korlátozó berendezéssel van ellátva. Ezt az értéket a gyártó határozza meg.

2.16. „*Működtetés*”: a kezelőszerv aktiválása és/vagy kioldása.

2.17. „*Elektromos regeneratív fékrendszer*”: olyan fékrendszer, amely lassulás közben gondoskodik a jármű mozgási energiájának elektromos energiává történő átalakításáról.

2.17.1. „*Elektromos regeneratív fékrendszer kezelőszerve*”: az elektromos regeneratív fékrendszer hatását módosító eszköz.

2.17.2. „*A kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszer*”: az üzemi fékrendszer részét nem képező elektromos regeneratív fékrendszer.

2.17.3. „*B kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszer*”: az üzemi fékrendszer részét képező elektromos regeneratív fékrendszer.

2.17.4. „*Elektromos töltöttségi szint*”: egy elektromos tárolóeszközben (pl. akkumulátor, kondenzátor stb.) tárolt elektromos energia mennyiségének a tárolóberendezésben elméletileg tárolható legnagyobb mennyiségű elektromos energiához viszonyított pillanatnyi aránya.

2.17.5. „*Hajtóakkumulátor*”: a jármű hajtómotorjának (hajtómotorjainak) meghajtásához használt energia tárhelyét alkotó akkumulátoregyüttes.

2.18. „*Szakaszos fékezés*”: az a fékezés, amely egy közös kezelőszervvel működtetett két vagy több fékezési forrás esetében használható, és amelynek során az egyik forrás elsőbbséget kaphat a többi forrás visszaszorítása révén, amelyeket azután csak egy erősebb mozdulattal lehet működésbe hozni.

2.19. „*Névleges érték*”: a referencia-fékhatásosság meghatározása, amelyre a fékrendszer átviteli funkciója értékének megadásához van szükség, amely az egyes járművek kimeneti és bemeneti adatait viszonyítja egymáshoz.

2.19.1. „*Névleges érték*”: a típusjóváhagyáskor igazolható jellemző, amely a jármű önálló lefékezettségét a féknyomaték bemenő értékének szintjéhez viszonyítja.

2.20. „*Önműködően vezérelt fékezés*”: egy összetett elektronikus vezérlőrendszeren belüli funkció, amely meghatározott tengelyek fékrendszerét (fékrendszereit) vagy fékjeit a jármű fedélzetén keletkezett adatok automatikus értékelését követően hozza működésbe a jármű lassítása érdekében, a járművezető közvetlen cselekedetével vagy anélkül.

2.21. „*Szelektív fékezés*”: egy összetett elektronikus vezérlőrendszeren belüli funkció, amellyel összefüggésben az egyes fékek működtetése önműködő módon történik, miközben a jármű lassítása másodlagos a jármű viselkedésének megváltozásához képest.

2.22. „*Fékjel*”: logikai jel, amely jelzi, hogy a féket ezen előírás 5.2.22. szakasza szerint működésbe hozták.

2.23. „*Vészfékjel*”: logikai jel, amely jelzi, hogy a vészféket ezen előírás 5.2.23. szakasza szerint működésbe hozták.

2.24. „*Azonosító kód*”: az ezen előírás szerinti, a fékrendszerre vonatkozó jóváhagyás tárgyát képező féktárcsák vagy fékdobok azonosítója. A kódnak tartalmaznia kell legalább a gyártó kereskedelmi nevét vagy védjegyét, valamint egy azonosító számot.

2.25. „*Automatizált vezetési rendszer (ADS)*”: a jármű azon hardvere és szoftvere, amely együttesen képes a teljes dinamikus vezetési feladat tartós ellátására.

2.25.1. „*Dinamikus vezetési feladat (DDT)*”: a jármű működtetéséhez szükséges valós idejű üzemeltetési és taktikai funkciók.

2.26. „*Fékigényérték*”: egy elektromosan működtetett kerék vagy tengely fékerejének igény szerinti értéke.

2.27. „*Elektromos tárolóeszköz teljesítménye*”: az elektromos tárolóeszköz azon képessége, hogy teljesen feltöltött állapotban képes áramot (W) és energiamennyiséget (Wh) szolgáltatni.

2.28. „P_w *(W)*”: az elektromos erőátvitelű fékrendszer esetében az 5.2.24.9. szakaszban arra az esetre előírt figyelmeztetés, amikor alacsony szintű az áramellátás.

2.29. „*Energiaforrás*”: a fékrendszerhez szükséges energiát mind termelni, mind szolgáltatni képes berendezés.

2.30. „*Elektromos tárolóeszköz*”: olyan berendezés vagy különálló berendezések kombinációja, amelyek mindegyike képes arra, hogy elektromos töltést tároljon, és a fékrendszer erőátviteli rendszerét árammal lássa el. Az egyetlen fékkör ellátása céljából sorosan és/vagy párhuzamosan csatlakoztatott elektromos tárolóeszközöket ezen előírás értelmében egyetlen elektromos tárolóeszköznek kell tekinteni.

2.31. „*Öregedés hatása*”: az elektromos tárolóeszköz teljesítményének – például az idő, a használat és a környezeti expozíció hatásai miatt bekövetkező – visszafordíthatatlan romlását számszerűsíti.

2.32. „*Áramellátó berendezés*”: olyan berendezés (pl. akkumulátor, REESS, generátor, üzemanyagcella vagy ezek kombinációja), amely a fékrendszer elektromos tárolóeszköze(i) számára áramot szolgáltat.

2.33. „*Energiagazdálkodási rendszer*”: az elektromos erőátviteli fékrendszer részét képező vagy általa használt azon elektromos berendezés vagy berendezések, amely(ek) ellenőrzi(k) az elektromos tárolóeszközök teljesítményét és állapotát befolyásoló kritikus változókat (pl. feszültség, hőmérséklet, belső ellenállás, öregedés hatása, töltöttségi szint, áramfogyasztás, töltési ciklusok stb.), és megállapítja (megállapítják) a berendezések arra irányuló tényleges képességét, hogy teljesítsék ezen előírás követelményeit.

2.34. „*Elektromos erőátvitelű fékrendszer (ETBS)*”: olyan fékrendszer, amelyben az üzemi fékerő és az erőátvitel kizárólag az elektromos tárolóeszközökből származó energia felhasználásától függ, amelyet a járművezető szabályoz.

2.35. „*Segédberendezés*”: ezen előírás alkalmazásában azon rendszerek, funkciók vagy alkotóelemek összessége, beleértve azokat is, amelyek a jármű működéséhez elengedhetetlenek, amelyek energiaellátása ugyanazokból az energiatartalékokból származik, mint a fékrendszeré.

2.36. „*Elektromos tárolóeszköz állapota*”: az elektromos tárolóeszköz áram (W) és energiamennyiség (Wh) szolgáltatására irányuló pillanatnyi képessége.

2.37. „*Referencia-fékerők*”: azok a fékerők, amelyek a görgős fékpadon vizsgált gumiabroncs kerületén keletkeznek, egyetlen tengelyen, és amelyeket a fékhenger nyomásához és a fékigényértékhez viszonyítva állapítanak meg, továbbá a típusjóváhagyás időpontjában bejelentenek.

3. Jóváhagyási kérelem

3.1. A járműtípusnak a fékezés tekintetében történő jóváhagyására vonatkozó kérelmet a járműgyártó vagy megfelelően meghatalmazott képviselője nyújtja be.

3.2. A kérelemhez három példányban csatolni kell az alábbi dokumentumokat, és meg kell adni a következő adatokat:

3.2.1. a járműtípus részletes leírása a fenti 2.2. szakaszban meghatározott tételek tekintetében. Meg kell adni a járműtípust és a motortípust azonosító számokat és/vagy jeleket;

3.2.2. a fékberendezést alkotó, megfelelően azonosított alkotóelemek listája;

3.2.3. az összeszerelt fékberendezés ábrája és az azt alkotó alkotóelemek járművön való elhelyezésének feltüntetése;

3.2.4. az egyes alkotóelemek részletes rajza, amely lehetővé teszi annak megállapítását, hogy mely alkotóelemről van szó, és az hol található.

3.3. Egy, a jóváhagyandó típusra jellemző járművet át kell adni a jóváhagyási vizsgálatok elvégzéséért felelős műszaki szolgálatnak.

4. Jóváhagyás

4.1. Ha az ezen előírás szerint jóváhagyásra átadott jármű megfelel az alábbi 5. és 6. szakasz követelményeinek, akkor az adott járműtípust jóvá kell hagyni.

4.2. Mindegyik jóváhagyott típushoz jóváhagyási számot kell rendelni. Ennek első két számjegye a jóváhagyás időpontjában hatályos, az előírást lényeges műszaki tartalommal módosító legutóbbi módosításssorozat száma. Ugyanazon szerződő fél nem rendelheti ugyanazt a számot egy más típusú fékberendezéssel felszerelt ugyanazon járműtípushoz, illetve más járműtípushoz.

4.3. Egy járműtípusnak az ezen előírás szerinti jóváhagyásáról vagy a jóváhagyás elutasításáról értesíteni kell a megállapodásban részes és ezen előírást alkalmazó feleket az ezen előírás 1. mellékletének megfelelő nyomtatványon, mellékelve a 3.2.1–3.2.4. szakaszban említett dokumentumokban szereplő adatokat tartalmazó összefoglalót, valamint a kérelmező által a jóváhagyáshoz az A4-es méretet (210 × 297 mm) nem meghaladó formátumban vagy ilyen méretre összehajtva, megfelelő méretarányban benyújtott rajzokat is.

4.4. Minden olyan járművön, amely megfelel az ezen előírás szerint jóváhagyott járműtípusnak, a jóváhagyási értesítésben megadott, könnyen hozzáférhető helyen, jól látható módon fel kell tüntetni egy nemzetközi jóváhagyási jelet, amely a következőkből áll:

4.4.1. egy kör, benne az „E” betű és a jóváhagyó ország egyedi azonosító száma ([2]); és

4.4.2. ezen előírás száma, amelyet egy „R” betű, egy kötőjel és a jóváhagyási szám követ a fenti 4.4.1. szakaszban előírt kör jobb oldalán.

4.5. Ha a jármű megfelel a megállapodáshoz mellékelt egy vagy több további előírás szerint abban az országban jóváhagyott járműtípusnak, amely ezen előírás alapján is megadta a jóváhagyást, akkor a 4.4.1. szakaszban előírt jelet nem szükséges megismételni. Ilyen esetben az előírás és a jóváhagyás számát, valamint az összes olyan előírás kiegészítő jelét, amelyek szerint a jóváhagyást megadták ugyanabban az országban, amely ezen előírás alapján is megadta a jóváhagyást, a fenti 4.4.1. szakaszban előírt jel jobb oldalán egymás alatt kell feltüntetni.

4.6. A jóváhagyási jelnek jól olvashatónak és eltávolíthatatlannak kell lennie.

4.7. A jóváhagyási jelet a jármű adattábláján vagy annak közelében kell elhelyezni.

4.8. Ezen előírás 2. mellékletében példák találhatók a jóváhagyási jel elrendezésére.

5. Követelmények

5.1. Általános követelmények

5.1.1. Fékberendezés

5.1.1.1. A fékberendezést úgy kell megtervezni, legyártani és felszerelni, hogy a jármű szokásos üzemi körülmények között, az esetleg rá ható rezgések ellenére, megfeleljen ezen előírás rendelkezéseinek.

5.1.1.2. A fékberendezésnek olyan szerkezetűnek és kialakításúnak kell lennie, és azt úgy kell felszerelni, hogy ellenálljon a korróziónak és az öregedésnek.

5.1.1.3. A fékbetétek nem tartalmazhatnak azbesztet.

5.1.1.4. A fékberendezés hatékonyságát nem befolyásolhatják hátrányosan mágneses vagy elektromos mezők. Ezt a műszaki követelmények teljesítésével és a 10. számú ENSZ-előírás átmeneti rendelkezéseinek betartásával kell igazolni, az alábbi módosítássorozatokat alkalmazva:

a) a 03. módosítássorozat az újratölthető elektromosenergia-tároló rendszer (hajtóakkumulátorok) töltésére szolgáló csatlakozórendszerrel nem rendelkező járművekről;

b) a 04. módosítássorozat az újratölthető elektromosenergia-tároló rendszer (hajtóakkumulátorok) töltésére szolgáló csatlakozórendszerrel rendelkező járművekről.

5.1.1.5. A hibaészlelési jel rövid időre (< 10 ms) megszakíthatja a vezérlésátvitel parancsjelét, amennyiben ez nem csökkenti a fékhatásosságot.

([2]) Az 1958. évi megállapodásban részes szerződő felek egyedi azonosító számai a járművek kialakításáról szóló összevont határozat (R.E.3) (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6) 3. mellékletében találhatók – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5.1.2. A fékberendezés funkciói

Az ezen előírás 2.3. szakaszában meghatározott fékberendezésnek a következő funkciókat kell betöltenie:

5.1.2.1. Üzemi fékrendszer

Az üzemi fékrendszernek lehetővé kell tennie a jármű mozgásának szabályozását és a jármű gyors, biztonságos és hatásos megállítását, bármekkora is legyen annak sebessége vagy terhelése, és bármilyen fokú lejtőn is haladjon fölfelé vagy lefelé. A fékhatásnak fokozatosan változtathatónak kell lennie. A gépjárművezetőnek képesnek kell lennie arra, hogy a fékhatást a vezetőülésből biztosítsa anélkül, hogy kezét levenné a kormányberendezés kezelőszervéről.

5.1.2.2. Biztonsági fékrendszer

Az üzemi fék meghibásodása esetén a biztonsági fékrendszernek lehetővé kell tennie az üzemi fék kezelőszervének működtetése révén a jármű észszerű távolságon belüli megállítását. A fékhatásnak fokozatosan változtathatónak kell lennie. A járművezetőnek a vezetőülésből, kezének a kormányberendezés kezelőszervéről történő elmozdítása nélkül kell képesnek lennie e fékezés végrehajtására. E rendelkezésekkel kapcsolatban feltételezett, hogy az üzemi fékrendszerben egyszerre több meghibásodás nem következhet be.

5.1.2.3. Rögzítőfékrendszer

A rögzítőfékrendszernek lehetővé kell tennie a jármű statikus állapotban, lejtőn vagy emelkedőn történő megtartását a járművezető távollétében is oly módon, hogy a fékezésben részt vevő alkatrészeket teljesen mechanikus szerkezet tartsa reteszelt helyzetben. A járművezetőnek ezt a fékműködtetést el kell tudni végeznie a vezetőülésből.

5.1.3. A 8. melléklet követelményeit kell alkalmazni valamennyi olyan összetett elektronikus járművezérlő rendszer biztonsági szempontjaira – az önálló előírásban meghatározott rendszereket is beleértve –, amelyek fékezési funkciót teljesítenek vagy a fékezési funkció vezérlésátvitelének részét alkotják, ideértve azokat a rendszereket is, amelyek a fékrendszert önműködően vezérelt fékezéshez vagy szelektív fékezéshez használják.

Azonban az olyan rendszerekkel vagy funkciókkal – köztük az önálló előírásban meghatározott rendszerekkel és funkciókkal – felszerelt járművek, amelyek a fékrendszert egy fölérendelt célkitűzés megvalósításának eszközeként használják, csak annyiban képezik a 8. melléklet tárgyát, amennyiben közvetlen hatással vannak a fékrendszerre. Amennyiben ilyen rendszert beszereltek, azt a fékrendszer típusjóváhagyási vizsgálata során nem szabad kikapcsolni.

5.1.4. A fékrendszerek időszakos műszaki felülvizsgálatára vonatkozó rendelkezések

5.1.4.1. Az üzemi fék kopásnak kitett alkotóelemei – pl. fékbetétek és fékdobok/-tárcsák – kopásának értékelhetőnek kell lennie (fékdobok vagy -tárcsák esetében a kopásvizsgálatot az időszakos műszaki felülvizsgálat során nem kell feltétlenül elvégezni). Az ennek elvégzésére használható módszert ezen előírás 5.2.11.2. szakasza határozza meg.

5.1.4.2. Lehetőséget kell biztosítani a fékezést vezérlő összetett elektronikus rendszerek helyes üzemi állapotának rendszeres és egyszerű módon történő ellenőrzésére. Ha különleges információkra van szükség, azokat szabadon rendelkezésre kell bocsátani.

5.1.4.2.1. Ha az üzemi állapotot az ezen előírásban meghatározott módon, figyelmeztető jelzések tudatják a járművezetővel, a rendszernek a kialakítása révén biztosítania kell, hogy az időszakos műszaki felülvizsgálat során a figyelmeztető jelzések állapotának szemrevételezésével meg lehessen győződni a helyes üzemállapotról a bekapcsolást követően.

5.1.4.2.2. A típusjóváhagyás időpontjában bizalmasan fel kell vázolni, hogy melyek azok az eszközök, amelyek a gyártó által választott ellenőrző művelet (például figyelmeztető jelzés) végrehajtásának egyszerű jogosulatlan módosításával szemben védelmet nyújtanak. Ez a védelmi követelmény akkor is teljesítettnek minősül, ha a helyes üzemi állapot ellenőrzésére második eszköz áll rendelkezésre.

5.1.4.2.3. Görgős próbapadon vagy görgős fékpadon a maximális fékerő létrehozásának álló helyzetben is lehetségesnek kell lennie.

5.1.4.3. A fékrendszerekhez szükséges adatok

5.1.4.3.1. Az elektromos erőátvitelű fékrendszerek működési és hatásossági vizsgálataihoz szükséges adatokat vagy a járművön egy látható helyen kell kitörölhetetlenül feltüntetni, vagy más módon (pl. kézikönyvben, elektronikus adathordozón) kell szabadon elérhetővé tenni.

5.1.4.3.2. Az elektromos erőátvitelű fékrendszerrel felszerelt gépjárművek esetében a járműgyártónak a típusjóváhagyás időpontjában le kell írnia azt az eljárást, amellyel ellenőrizni lehet, hogy működőképesek-e az 5.2.24.6., 5.2.24.7. és 5.2.24.9. szakaszban meghatározott figyelmeztető jelzéseket kiváltó érzékelő eszközök.

5.1.4.4. Referencia-fékerők

5.1.4.4.1. Az elektromos erőátvitelű fékrendszerek görgős fékpad használatával megállapított referencia-fékerőinek meg kell felelniük az alábbi követelményeknek.

5.1.4.4.1.1. A fékigényérték(ek) és a görgős fékpadon mért fékerő értéke(i) közötti összefüggés értékelésének lehetségesnek kell lennie. A fékigényérték(ek)et a járművön ki kell jelezni, és azoknak a járművezető üléséből könnyen leolvashatónak kell lenniük a görgős fékvizsgálat során (pl. menürendszer, automatikus fékigény stb. használatával). A járműgyártónak le kell írnia, hogyan kell megjeleníteni ezeket az értékeket, és ezeket az információkat a fenti 5.1.4.3.1. szakasznak megfelelően kell rendelkezésre bocsátania.

5.1.4.4.1.2. A referencia-fékerőket minden tengelyre meg kell határozni a nullától kezdve egészen a 0. típusú körülmények között generált fékerőnek megfelelő fékigényértékig. Ezeket a referencia-fékerőket a típusjóváhagyás kérelmezőjének kell megadnia. A járműgyártónak ezeket az adatokat a fenti 5.1.4.3. szakasznak megfelelően kell rendelkezésre bocsátania.

5.1.4.4.1.3. A bejelentett referencia-fékerőknek biztosítaniuk kell, hogy a jármű képes legyen az ezen előírás 3. mellékletében az adott járműre meghatározott lefékezettséggel egyenértékű lefékezettséget elérni minden egyes alkalommal, amikor a mért görgős fékerő minden tengely esetében terheléstől függetlenül legalább akkora, mint az adott fékigényértékre vonatkozó referencia-fékerő a megadott üzemi fékigényérték tartományán belül ([3]).

5.2. A fékrendszerek jellemzői

5.2.1. A jármű fékrendszereinek meg kell felelniük az üzemi, biztonsági és rögzítőfékrendszerekre meghatározott követelményeknek.

5.2.2. Az üzemi fékezés, a biztonsági fékezés és a rögzítőfékezés berendezéseinek lehetnek közös alkotóelemeik, feltéve, hogy megfelelnek a következő feltételeknek:

5.2.2.1. legalább két kezelőszervnek kell lennie, amelyek függetlenek egymástól, és a járművezető szokásos vezetői helyzetéből könnyen elérhetők. Minden fék kezelőszervét úgy kell kialakítani, hogy kioldásakor visszaálljon a teljesen kioldott állásába. Ez a követelmény nem vonatkozik a rögzítőfék kezelőszervére annak behúzott állapotban történő mechanikus reteszelésekor;

5.2.2.2. az üzemi fékrendszer kezelőszervének függetlennek kell lennie a rögzítőfékrendszer kezelőszervétől;

([3]) Az időszakos műszaki felülvizsgálat céljaira szükség lehet a lefékezettség teljes járműre meghatározott alsó határértékének kiigazítására a nemzeti vagy nemzetközi üzemi követelmények figyelembevétele érdekében.

5.2.2.3. az üzemi fékrendszer kezelőszerve és az erőátviteli rendszerek különböző alkotóelemei közötti hatékony kapcsolat meghatározott üzemidő után sem szenvedhet el semmiféle károsodást;

5.2.2.4. a rögzítőfékrendszert úgy kell kialakítani, hogy akkor is lehessen működtetni, ha a jármű mozgásban van. Ez a követelmény a jármű üzemi fékrendszerének egy kisegítő kezelőszervvel történő, akár részleges működtetésével is teljesíthető;

5.2.2.5. az ezen előírás 5.1.2.3. szakaszában foglalt követelmények sérelme nélkül az üzemi fékrendszer és a rögzítőfékrendszer használhat közös erőátviteli alkotóelemeket, feltéve, hogy az erőátviteli rendszer(ek) bármely részében bekövetkező meghibásodás esetén még mindig biztosítottak a biztonsági fékezés követelményei;

5.2.2.6. az (ezen előírás 2.6. szakaszában meghatározott) fékeket és az alábbi 5.2.2.10. szakaszban meghatározott alkotóelemeket kivéve bármely alkotóelem törése vagy szakadása, vagy az üzemi fékrendszer bármely más meghibásodása esetén (működési hiba, egy energiatartalék részleges vagy teljes kimerülése) az üzemi fékrendszer meg nem hibásodott részének képesnek kell lennie arra, hogy a járművet a biztonsági fékezés tekintetében előírt feltételek mellett megállítsa;

5.2.2.7. ha az üzemi fékezést a járművezető izomereje és egy vagy több energiatartalékból eredő rásegítés biztosítja, akkor a biztonsági fékezésnek a rásegítés kiesésekor a járművezető izomereje által és – ha van ilyen – a meghibásodás által nem befolyásolt energiatartalék támogatásával biztosítottnak kell maradnia, anélkül, hogy az üzemi fék kezelőszervére kifejtett erő meghaladná az előírt legnagyobb értéket;

5.2.2.8. amennyiben az üzemi fékerő és az erőátviteli rendszer kizárólag a járművezető által működtetett energiatartalék használatától függ, ott legalább két, egymástól teljes mértékben független energiatartaléknak rendelkezésre kell állnia, amelyek saját, szintén független erőátviteli rendszerrel rendelkeznek; mindegyiknek két vagy több kerék fékjeire szabad hatnia, amelyek úgy kerülnek kiválasztásra, hogy önmagukban biztosítsák az előírt biztonsági fékhatást anélkül, hogy ez a jármű stabilitását rontaná a fékezés közben; emellett a korábban említett mindegyik energiatartalékot fel kell szerelni az alábbi 5.2.14. szakaszban meghatározott figyelmeztető berendezéssel;

5.2.2.9. ha az üzemi fékrendszert és az erőátviteli rendszert működtető erők kizárólag valamely energiatartalék használatától függenek, az erőátviteli rendszer számára egy energiatartalék is elegendő, feltéve, hogy az előírt biztonsági fékezés biztosított a járművezetőnek az üzemi fék kezelőszervére kifejtett izomenergiájával, és teljesülnek az alábbi 5.2.5. szakasz követelményei;

5.2.2.10. bizonyos alkatrészeket – mint amilyen a pedál és csapágyazása, a főfékhenger és dugattyúja (dugattyúi), a fékszelep, a pedál és a főfékhenger vagy fékszelep közötti kapcsolat, a fékhengerek és dugattyúik és a fékkar, valamint a fékkulcs és tengelye – nem kell törésre hajlamosnak tekinteni, ha megfelelően vannak méretezve, karbantartás során könnyen hozzáférhetők, és legalább a jármű más alapvető alkotóelemei (pl. a kormányrudazat) tekintetében előírt biztonsági jellemzőkkel bírnak. Minden olyan alkatrészt, amelynek meghibásodása lehetetlenné tenné a jármű fékezését legalább a biztonsági fékezésre előírt hatékonysággal, fémből vagy fémmel egyenértékű jellemzőkkel bíró anyagból kell készíteni, és azok nem szenvedhetnek lényeges alakváltozást a fékrendszerek szokásos üzeme során.

5.2.3. A hidraulikus erőátviteli rendszer valamely részének meghibásodását a vezető számára vörös visszajelző lámpával kell jelezni, amelynek legkésőbb a főfékhenger kimeneti nyílásánál mért, a működő és a hibás fék közötti legfeljebb 15,5 bar nyomáskülönbség kifejtésekor fel kell gyulladnia, és mindaddig világítania kell, amíg a hiba fennáll és az indítókapcsoló bekapcsolt („on”) állásban van. Megengedhető azonban olyan vörös visszajelző lámpa használata is, amely akkor gyullad fel, ha a fékfolyadék szintje a tartályban a gyártó által meghatározott szint alá süllyed. A visszajelző lámpa által kiadott jelzésnek nappali fénynél is láthatónak kell lennie; a jelzés megfelelő állapotának könnyen ellenőrizhetőnek kell lennie a vezetőülésen helyet foglaló járművezető számára. A berendezés valamely alkotóelemének meghibásodása nem szüntetheti meg teljes mértékben a fékberendezés hatásosságát. A járművezető számára a rögzítőfék működtetését is jelezni kell. Erre ugyanaz a visszajelző is használható.

5.2.4. Amennyiben a fékezéshez a járművezető izomenergiáján kívül más energiát is felhasználnak, az ilyen energia (energiaforrás vagy adott esetben áramellátó berendezés) szolgáltatására nem kell egynél több forrásnak (hidraulikus szivattyú, levegőkompresszor stb.) rendelkezésre állnia, de az energiaellátást biztosító berendezésnek a lehető legbiztonságosabbnak kell lennie.

5.2.4.1. Ha a fékrendszer erőátviteli rendszerének bármely alkatrésze meghibásodik, a meg nem hibásodott alkatrész ellátását továbbra is biztosítani kell, ha a jármű biztonsági fékezésre előírt hatékonyságú megállításához erre szükség van. Ez olyan berendezésekkel érhető el, amelyek a jármű álló helyzetében könnyűszerrel működtethetők, vagy önműködő berendezéseket lehet használni.

5.2.4.2. Továbbá az e berendezés körében lévő tárolóberendezések kialakításának olyannak kell lennie, hogy az energiaellátás meghibásodása esetén az üzemi fékrendszer kezelőszervének az ezen előírás 4. mellékletének 1.2. szakaszában meghatározott feltételek szerinti négyszeri teljes löketű működtetése után az ötödik működtetéssel még mindig meg lehessen állítani a járművet a biztonsági fékezésre előírt hatékonysággal.

5.2.4.3. A rendelkezések azonban a tárolt energiát alkalmazó hidraulikus fékrendszerek esetében teljesülteknek tekinthetők, ha teljesülnek az ezen előírás 4. mellékletének 1.3. szakaszában megadott követelmények.

5.2.4.4. Az elektromos erőátvitelű fékrendszerek esetében az 5.2.4.1. és 5.2.4.2. szakaszban foglalt követelmények teljesítettnek tekinthetők, ha az 5.2.4.4.1. szakasz követelményei teljesülnek.

5.2.4.5. Minden egyszeri erőátviteli hibát követően az üzemi fékrendszer kezelőszervének nyolc teljes löketű működtetése után a kilencedik lenyomáskor legalább a biztonsági fékrendszerre előírt fékhatásnak még mindig elérhetőnek kell lennie. A teljes löketű működtetésen a 4. melléklet B. részének 1.2.3.3. szakaszában meghatározott működtetés értendő.

5.2.5. Az 5.2.2., 5.2.3. és 5.2.4. szakasz követelményeit bármiféle olyan automatikus eszköz használata nélkül kell teljesíteni, amelyek működésképtelensége észrevétlen maradhat abból adódóan, hogy a normális körülmények között nyugalmi állapotban lévő alkatrészek csak a fékrendszer meghibásodása esetén lépnek működésbe.

5.2.6. Az üzemi fékrendszernek a jármű valamennyi kerekét fékeznie kell és hatását a tengelyek között megfelelően kell elosztania.

5.2.7. A B kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek esetében a más fékező forrásokból származó fékezést megfelelően szakaszolni lehet annak érdekében, hogy az elektromos regeneratív fékrendszer önmagában is alkalmazható legyen, feltéve, hogy mindkét következő feltétel teljesül:

5.2.7.1. Az elektromos regeneratív fékrendszer kimenő nyomatékának belső váltakozásait (pl. a hajtóakkumulátorok elektromos töltöttségi szintjének változása következtében) önműködően kiegyenlíti a szakaszolás megfelelő váltakozása, amennyiben az ezen előírás következő mellékletei valamelyikének követelményei ([4]) teljesülnek:

a 3. melléklet 1.3.2. szakasza; vagy

a 6. melléklet 5.3. szakasza (ideértve azt az esetet is, amikor az elektromos motor be van kapcsolva); és

annak érdekében hogy a fékezettség[3] a rendelkezésre álló gumiabroncs/úttest tapadásra figyelemmel megfeleljen a járművezető fékezési parancsának, szükség esetén a fékezést önműködően a jármű összes kerekén kell kiváltani.

([4]) A jóváhagyást megadó típusjóváhagyó hatóság jogosult az üzemi fékrendszer további járművizsgálatokkal történő ellenőrzésére.

5.2.7.2. A rendszer által annak érdekében kifejtett mindenkori kompenzációt, hogy a jármű lefékezettsége ([5]) megfeleljen a járművezető fékezési parancsának, be kell jelenteni. A gyártónak a műszaki szolgálat rendelkezésére kell bocsátania a kompenzációs funkció(k) leírását a működtetés határértékeivel, valamint az abból a célból alkalmazott stratégiával együtt, hogy ez a kompenzáció ne veszélyeztesse sem a jármű, sem annak utasai, sem pedig más úthasználók biztonságát.

5.2.8. Az üzemi fékrendszer hatását ugyanazon tengely kerekei között a jármű hosszirányú középsíkjához képest szimmetrikusan kell megosztani.

Az ettől a szimmetrikus megosztástól esetlegesen eltérést okozó kompenzációról és funkciókról, úgymint blokkolásgátló, nyilatkozni kell.

5.2.8.1. A fékrendszeren belüli funkciócsökkenés vagy meghibásodás miatti elektromos vezérlésátvitel általi kompenzációt az alábbi 5.2.21.1.2. szakaszban meghatározott sárga figyelmeztető jelzéssel kell jelezni a járművezetőnek. Ez a követelmény valamennyi terhelési viszony esetében érvényesül, ha a kompenzáció túllépi a következő értékhatárokat:

5.2.8.1.1. A keresztirányú féknyomások vagy a kerék fékigényértékének különbsége bármely tengelyen:

a) a jármű ≥ 2 m/s²-os lassulása esetén a nagyobb érték 25 %-a;

b) az ezen érték alatti lassulás esetén a 2 m/s²-os lassulásnak megfelelő érték 25 %-a.

5.2.8.1.2. Bármely tengelyen az egyedi kompenzáció értéke:

a) a jármű ≥ 2 m/s²-os lassulása esetén > a névleges érték 50 %-a;

b) az ezen érték alatti lassulás esetén a 2 m/s²-os lassulásnak megfelelő névleges érték 50 %-a.

5.2.8.2. A fent említett kompenzáció csak akkor megengedett, ha a fékezés kezdetén a jármű sebessége meghaladja a 10 km/h-t.

5.2.9. Az elektromos vezérlésátvitel meghibásodása nem hozhatja működésbe a fékeket a járművezető akarata vagy az automatizált vezetési rendszer (ADS) működése ellenére.

5.2.10. Az üzemi, a biztonsági és a rögzítőfékrendszernek olyan fékfelületekre kell hatniuk, amelyeket megfelelő szilárdságú alkotóelemekkel kapcsoltak a kerekekhez.

Amennyiben valamely tengely vagy tengelyek féknyomatékát egyszerre adja súrlódásos fékrendszer és B kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszer, ez utóbbinak a kiiktatása megengedett, amennyiben a súrlódásos fékrendszer állandó jelleggel csatlakoztatva marad, és képes a fenti 5.2.7.1. szakaszban említett kompenzációra.

Rövid idejű átmeneti kiiktatások esetében azonban elfogadott az alulkompenzáció, de a kompenzációnak 1 másodpercen belül el kell érnie végleges értékének legalább 75 %-át.

Mindazonáltal az állandó jelleggel csatlakoztatott súrlódásos fékforrásnak minden esetben biztosítania kell az üzemi és a biztonsági fékrendszer folytatólagos, az előírt hatékonysággal történő működését.

A rögzítőfékrendszer fékfelületeinek kiiktatása csak azzal a feltétellel megengedett, hogy azt vagy a járművezető irányítja akár a vezetőülésből akár egy távvezérlő berendezést használva, vagy azt egy automatizált vezetési rendszer (ADS), vagy egy olyan rendszer váltja ki, amelyet szivárgás nem képes működésbe hozni.

([5]) A jóváhagyást megadó típusjóváhagyó hatóság jogosult az üzemi fékrendszer további járművizsgálatokkal történő ellenőrzésére. A vizsgálati jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell a funkció értékelését.

A fent említett távvezérlő berendezésnek olyan rendszer részét kell képeznie, amely megfelel a 79. számú ENSZ-előírás 02. vagy későbbi módosítássorozatában meghatározott A kategóriájú automatikusan vezérelt kormányzási funkció műszaki követelményeinek.

5.2.11. A fékek elhasználódásának kézi vagy önműködő beállítással könnyen kiegyenlíthetőnek kell lennie. A kezelőszervnek és az erőátviteli rendszer és a fékberendezés alkotóelemeinek továbbá olyan elmozdulási tartalékkal és szükség esetén olyan megfelelő kompenzálási módszerekkel kell rendelkezniük, amelyek a fékek melegedésekor vagy a fékbetétek bizonyos mértékű kopásakor anélkül is biztosítják a hatékony fékezést, hogy azonnal után kellene őket állítani.

5.2.11.1. Az üzemi fékek kopás miatti utánállításának automatikusnak kell lennie. Az automata fékutánállító berendezéseknek olyanoknak kell lenniük, hogy a hatékony fékezés a fékek felmelegedése és azt követő lehűlése után is biztosított legyen. Különösen a járműnek normál üzemelésre alkalmas állapotban kell maradnia a 3. melléklet 1.5. szakaszának megfelelő vizsgálatok (I. típusú vizsgálat) elvégzése után is.

5.2.11.2. Az üzemi fék súrlódó alkotóelemeinek kopásvizsgálata

5.2.11.2.1. Az üzemi fékbetétek kopásvizsgálatának a járművön kívülről vagy a jármű alól könnyen, a kerekek leszerelése nélkül elvégezhetőnek kell lennie, megfelelő kémlelőnyílások elhelyezése útján vagy valamilyen más módon. Ez történhet egyszerű szabványos műhelyszerszámok vagy a járművek általános vizsgálóberendezéseinek használatával.

Más megoldásként elfogadható kerekenként (az ikerkerekek egy keréknek minősülnek) egy érzékelő beépítése, amely figyelmezteti a járművezetőt a fékbetétcsere szükségességére. Figyelmeztető fényjelzésként az alábbi 5.2.21.1.2. szakaszban meghatározott sárga figyelmeztető jelzés használható.

5.2.11.2.2. A féktárcsák vagy -dobok súrlódó felületeinek kopásvizsgálata csak az adott alkotóelem közvetlen mérésével, illetve a féktárcsa vagy fékdob kopásjelzőinek vizsgálatával végezhető el, ami bizonyos fokú szétszerelést tehet szükségessé. Ezért a típusjóváhagyás időpontjában a jármű gyártójának kell meghatároznia a következőket:

a) a fékdobok és -tárcsák súrlódó felületeinek kopásvizsgálatához használható módszer, ideértve a szükséges szétszerelés mértékét, valamint az ehhez szükséges szerszámokat és eljárást;

b) tájékoztatás a kopás azon legnagyobb elfogadható mértékéről, amikor a csere szükségessé válik.

Ezt az információt szabadon hozzáférhetővé kell tenni, pl. a jármű kézikönyvében vagy elektronikus adathordozón.

5.2.12. A hidraulikus erőátvitellel működő fékberendezések folyadéktartály-töltőnyílásainak könnyen hozzáférhetőnek kell lenniük; ezenfelül a folyadéktartályokat úgy kell megtervezni és kialakítani, hogy a bennük lévő folyadék szintje a tartály kinyitása nélkül is könnyen ellenőrizhető legyen, és a teljes tartálykapacitásnak legalább azzal a folyadékelmozdulással kell egyenlőnek lennie, amely annak a két állapotnak a különbségéből adódik, amikor a tartály által kiszolgált valamennyi kerékfékhenger vagy féknyeregdugattyú új fékbetét mellett teljesen kiengedett helyzetben, illetve teljesen elkopott fékbetét mellett teljesen benyomott helyzetben van. Ha ez utóbbi feltételek nem teljesülnek, a járművezetőt az 5.2.21.1.1. szakaszban meghatározott vörös figyelmeztető jelzésnek kell figyelmeztetnie a tartalékfolyadék olyan mértékű csökkenésére, amely a fékrendszer meghibásodását okozhatja.

5.2.13. A hidraulikus erőátvitelű fékrendszerben használandó folyadék típusát az ISO 9128:2006 szabvány 1. vagy 2. ábrájával és a megfelelő DOT-jelzéssel (pl. DOT 3) kell feltüntetni. Az ábrát és a jelzést letörölhetetlen módon, jól láthatóan kell a folyadéktartályok töltőnyílása mellett, attól 100 mm-nél nem távolabb elhelyezni; a gyártó kiegészítő információkat is megadhat.

5.2.14. Figyelmeztető berendezés

5.2.14.1. Minden olyan járművet, amelynek üzemi fékjét energiatartalékból működtetik, arra az esetre, hogy az előírt biztonságifék-hatásosság nem érhető el ezzel a fékrendszerrel a tárolt energia felhasználása nélkül, a rendelkezésre álló energia mennyiségének kijelzése (pl. nyomásmérő) mellett figyelmeztető berendezéssel kell ellátni, amely optikai vagy – az elektromos erőátvitelű fékrendszer kivételével – hangjelzést ad legkésőbb akkor, amikor a rendszer bármely részében tárolt energia (vagy adott esetben az elektromos tárolóeszköz állapota) olyan szintre esik, amelyen az energiatartalék feltöltése nélkül és a jármű terhelési körülményeitől függetlenül:

a) az elektromos erőátvitelű fékrendszerektől eltérő fékrendszerek esetében az üzemi fék kezelőszervét négy teljes löketű működtetés után még ötödik alkalommal is működtetni lehet, és el lehet vele érni az előírt biztonságifék-hatásosságot;

b) elektromos erőátvitelű fékrendszerek esetében az előírt üzemifék-hatásosság vagy nem érhető el, vagy az üzemi fék kezelőszervét négy teljes löketű működtetés [6] után ötödször is működtetni lehet, és legalább a biztonságifék-hatásosságot el lehet érni, attól függően, hogy melyik következik be előbb,

az üzemi fék erőátviteli rendszerének meghibásodása nélkül és a fékeket úgy beállítva, hogy a hézagjuk a lehető legkisebb legyen.

Ezt a figyelmeztető berendezést közvetlenül és tartósan kell a fékkörhöz csatlakoztatni. Figyelmeztető fényjelzésként az 5.2.21.1.1. szakaszban meghatározott vörös figyelmeztető jelzést kell használni. Amikor a motor működik, vagy menetciklus alatt (pl. elektromos motorral hajtott jármű esetében), normál üzemi körülmények között, meghibásodás nélküli fékrendszerrel, mint ahogyan ez az ilyen típusra vonatkozó jóváhagyási vizsgálatok esetében történik, a figyelmeztető berendezés nem adhat jelzést, kivéve azt az időszakot, amely az energiatartalék(ok)nak a motor elindítása utáni feltöltéséhez szükséges.

5.2.14.2. Azoknál a járműveknél azonban, amelyek csak azért tekinthetők úgy, hogy megfelelnek az ezen előírás 5.2.4.1. szakaszának, mert teljesítik az ezen előírás 4. melléklete 1.3. szakaszának követelményeit, a figyelmeztető berendezésnek a fényjelzésen kívül hangjelzést is kell adnia. E berendezéseknek nem kell egyszerre működniük, feltéve, hogy mindegyik megfelel a fenti követelményeknek, és a hangjelzés nem szólal meg a fényjelzés megjelenése előtt. Figyelmeztető fényjelzésként az 5.2.21.1.1. szakaszban meghatározott vörös figyelmeztető jelzést kell használni.

5.2.14.3. Az elektromos erőátvitelű fékrendszerrel felszerelt járművek esetében egy hangjelzésnek is be kell kapcsolódnia az 5.2.14.1. szakasz b) pontjában előírt vörös figyelmeztető jelzés működésbe lépését követően legkésőbb 60 másodperccel vagy az üzemi fék kezelőszervének a szóban forgó vörös figyelmeztető jelzés működésbe lépését követő első működtetésekor, attól függően, hogy melyik következik be előbb.

Ha az elektromos tárolóeszköz(ök)ből származó energiával meghajtott járművek esetében a hajtómotor(ok) nak szolgáltatott energia még azelőtt leáll, hogy az elektromos tárolóberendezés(ek)ben lévő energia olyan szintre csökkenne, amelyen a vörös figyelmeztető jelzés működésbe lép, akkor úgy kell tekinteni, hogy ezek a járművek megfelelnek ennek a követelménynek.

5.2.14.4. Ez a hangjelző berendezés kiiktatható, ha a rögzítőfék be van húzva és/vagy – a gyártó döntésétől függően – automatikus erőátviteli rendszer esetében a sebességválasztó parkolóállásban van.

5.2.14.5. Minden elektromos erőátvitelű fékrendszerrel felszerelt járműnek rendelkeznie kell továbbá egy olyan kijelzővel, amely mutatja az öregedésnek az egyes elektromos tárolóeszközökre gyakorolt hatását. Ez a követelmény nem vonatkozik az olyan hajtóakkumulátorra, amely egyben energiatároló eszközként is működik (a 4. melléklet B. részének értelmében).

[6] Teljes löketű működtetés: a kezelőszervnek a 4. melléklet B. részének 1.2.3.3. szakasza szerinti működtetése 8,0 másodpercig vagy az abban a szakaszban leírt T ideig.

Az elektromos tárolóeszközök kijelzői a 121. számú ENSZ-előírás szerint közös felületen is elhelyezkedhetnek. Nem kell állandóan láthatónak lenniük; azonban a gyújtás/indítókapcsoló bekapcsolt (üzemel) állása mellett azonnal láthatóvá kell válniuk a járművezető számára, amint ő ezt valamilyen manuális művelettel kiváltja.

A kijelzőnek legalább négy különböző öregedési szintet tudnia kell jeleznie azon a szinten kívül, amelyen az elektromos tárolóeszköz(ök) karbantartása ajánlott. Ezt az ötödik szintet már az 5.2.24.6. szakaszban előírt figyelmeztető jelzés aktiválása előtt ki kell jelezni. A különböző szintek eloszlásának egyenletesnek kell lennie az elektromos tárolóeszközök teljesítményét illetően.

5.2.15. A fenti 5.1.2.3. szakasz követelményeinek sérelme nélkül, amennyiben egy fékrendszer működéséhez elengedhetetlenül szükséges egy segéd-energiaforrás használata, az energiatartaléknak biztosítania kell, hogy a motor leállása vagy az energiaforrást meghajtó berendezés meghibásodása esetén a fékhatásosság elegendő maradjon a jármű előírt feltételek mellett történő megállításához. Ezenfelül, ha a rögzítőfékezéshez a járművezető által alkalmazott izomenergiát valamilyen rásegítő berendezés (szervo) támogatja, a rögzítőfék-rendszer működtetését e rásegítő berendezés meghibásodása esetén is biztosítani kell, szükség esetén a segédberendezést rendes körülmények között tápláló energiától független tartalékenergia felhasználásával. E tartalékenergia szolgálhat egyébként az üzemi fékrendszer céljára.

5.2.16. A pneumatikus/hidraulikus/elektronikus segédberendezéseket úgy kell ellátni energiával, hogy működésük alatt elérhetőek legyenek az előírt lassulási értékek, és még az energiaforrás meghibásodása esetén se történhessen meg, hogy a segédberendezések működése következtében a fékrendszereket tápláló energiatartalékok (azaz a tartályban, az akkumulátorban vagy elektromos tárolóeszközökben tárolt tartalékok ([7])) a fenti 5.2.14. szakaszban megjelölt szint alá esnek.

5.2.17. Az elektromos üzemi fékekkel ellátott pótkocsi vontatására felszerelt gépjármű esetében az alábbi követelményeket kell teljesíteni:

5.2.17.1. a gépjármű áramforrásának (generátor és akkumulátor) megfelelő kapacitással kell rendelkeznie az elektromos fékrendszer áramellátásához. Ha a motor a gyártó által ajánlott alapjárati fordulatszámon jár, és a gyártó által a járművel alapfelszerelésként szállított minden elektromos berendezés be van kapcsolva, az elektromos vezetékek feszültsége az elektromos fékrendszer legnagyobb áramfelvétele (15 A) esetében sem eshet 9,6 V érték alá, a csatlakozónál mérve. Az elektromos vezetékeknek túlterheltség esetén sem szabad rövidre zárniuk;

5.2.17.2. a gépjármű üzemi fékrendszerének meghibásodása esetén, amennyiben ez a rendszer legalább két független egységből áll, a meghibásodás által nem érintett egységnek vagy egységeknek képesnek kell lennie (lenniük) a pótkocsi fékjeinek részleges vagy teljes működtetésére;

5.2.17.3. a féklámpakapcsoló és -áramkör elektromos fékrendszer működtetésére való használata csak akkor megengedhető, ha a fékvezeték párhuzamosan van kötve a féklámpával, és a meglévő féklámpakapcsoló és -áramkör alkalmas a többletterhelés felvételére.

5.2.18. Az elektromos regeneratív fékrendszerekkel felszerelt járművekre vonatkozó további követelmények

5.2.18.1. A kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek

5.2.18.1.1. Az elektromos regeneratív fékrendszert csak a gyorsítási igény csökkentése és/vagy a sebességváltó üres állása hozhatja működésbe.

([7]) Az 5.2.20. szakasz szerinti elektromos vezérlésátvitel nem rendelkezik az ezen előírás értelmében vett elektromos tárolóeszközzel.

5.2.18.2. B kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek

5.2.18.2.1. Az önműködő eszközzel való kiiktatáson kívül az üzemi fékrendszer egyik része sem iktatható ki, sem részben, sem teljesen. Ez nem értelmezhető az 5.2.10. szakasz követelményeitől való eltérésként;

5.2.18.2.2. az üzemi fékrendszernek csak egyetlen kezelőszerve lehet;

5.2.18.2.3. az üzemi fékrendszert nem érintheti hátrányosan a tengelykapcsoló kioldása vagy a használt sebességfokozat;

5.2.18.2.4. ha a fékberendezés elektromos alkotóelemének működését az üzemi fék kezelőszervéből érkező információ és az adott kerekeken ennek eredményeként jelentkező fékerők közötti kapcsolat biztosítja, e kapcsolat olyan meghibásodását, amely a fékezés tengelyek közötti eloszlására vonatkozó előírásoknak (az 5. vagy a 6. melléklet, értelemszerűen) való meg nem felelést okozza, a járművezető számára figyelmeztető fényjelzéssel kell jelezni, legkésőbb a kezelőszerv működtetésekor, és a jelzésnek a hiba fennállása során mindvégig világítania kell, ha a jármű indítókulcsa bekapcsolt („Go”) állásban van.

5.2.18.3. Az elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek esetében, függetlenül a fékrendszer kategóriájától, a fenti 5.2.18.1.1. szakasz kivételével valamennyi vonatkozó előírás alkalmazandó. Ebben az esetben az elektromos regeneratív fékrendszert a gyorsítási igény csökkentése és/vagy a sebességváltó üres állása hozhatja működésbe. Ezen túlmenően az üzemi fék kezelőszervének működése nem mérsékelheti a gyorsítási igény csökkentése nyomán keletkező fenti fékező hatást.

5.2.18.4. Az elektromos fékezés működését nem befolyásolhatják hátrányosan mágneses vagy elektromos mezők.

5.2.18.5. A blokkolásgátlóval felszerelt járművek esetében a blokkolásgátlónak vezérelnie kell az elektromos fékrendszert.

5.2.18.6. A hajtóakkumulátorok töltöttségi szintjét az ezen előírás 3. mellékletének 1. függelékében meghatározott módszerrel kell meghatározni ([8]).

5.2.19. A rögzítőfékrendszer elektromos erőátviteli rendszerére vonatkozó további különleges követelmények:

5.2.19.1. az elektromos erőátvitel meghibásodása esetén ki kell zárni a rögzítőfékrendszer nem szándékos működtetését;

5.2.19.2. a kezelőszerv elektromos meghibásodása esetén, illetve a kezelőszerv és az azzal közvetlenül összekötött elektronikus vezérlőegység közötti elektromos vezérlésátvitelen belüli vezetékezés szakadása esetén – amely az energiaellátást nem érinti – a rögzítőfékrendszer vezetőülésből történő működtetésének és ezáltal a terhelt jármű 8 %-os lejtőn álló helyzetben való megtartásának továbbra is lehetségesnek kell lennie. Ebben az esetben a rögzítőféknek a jármű álló helyzetében történő automatikus működtetése is megengedett, feltéve, hogy a fenti fékhatásosság elérhető, és a rögzítőfék behúzását követően ebben az állapotban is marad, az indítókapcsoló helyzetétől függetlenül. Ekkor a rögzítőféknek önműködően ki kell oldania, amint a járművezető vagy az automatizált vezetési rendszer (ADS) a járművet ismét mozgásba hozza. A fentiek eléréséhez vagy annak támogatásához használható motoros/kézi erőátviteli vagy automatikus erőátviteli rendszer (parkolóállás).

([8]) A műszaki szolgálattal való megállapodás alapján a töltöttségi állapot értékelése nem kötelező olyan járművek esetében, amelyek hajtóakkumulátorainak töltéséhez fedélzeti energiaforrás és a töltöttségi állapot szabályozására szolgáló eszközök állnak rendelkezésre.

5.2.19.2.1. Az elektromos erőátvitel vezetékezésén belüli szakadást vagy a rögzítőfékrendszer kezelőszervében bekövetkezett elektromos meghibásodást a járművezető számára az 5.2.21.1.2. szakaszban meghatározott sárga figyelmeztető jelzés jelzi. Ha a figyelmeztető jelzést a rögzítőfékrendszer vezérlésátvitelében bekövetkezett elektromos hiba váltja ki, a sárga figyelmeztető jelzésnek a szakadás bekövetkezésekor azonnal jeleznie kell.

Ezen túlmenően a kezelőszerv elektromos meghibásodását, illetve az elektronikus vezérlőegysége(ke)n kívüli vezetékezés szakadását – amely az energiaellátást nem érinti – a járművezető számára az indítókapcsoló bekapcsolt („on”) állásánál azonnal az 5.2.21.1.1. szakaszban meghatározott villogó vörös figyelmeztető jelzésnek kell jeleznie, a kezelőszerv működtetését követően legalább 10 másodpercen keresztül, a kezelőszerv aktivált („on”) állása mellett.

Ha azonban a rögzítőfékrendszer a rögzítőfék helyes behúzását észleli, a villogó vörös figyelmeztető jelzés beszüntethető, és ehelyett folyamatos vörös jelzéssel kell jelezni a rögzítőfék alkalmazását.

Amennyiben a rögzítőfék működtetését normális körülmények között az 5.2.21.2. szakasz valamennyi követelményének megfelelő külön vörös figyelmeztető jelzés mutatja, ezt a jelzést kell használni a vörös jelzésre megadott fenti követelmények teljesítéséhez is.

5.2.19.3. A rögzítőfékrendszer elektromos erőátviteli rendszeréből származó energiából segédberendezések is táplálhatók, feltéve, hogy hibátlan üzemelés mellett a jármű elektromos fogyasztásán felül az energiaellátás elegendő a rögzítőfékrendszer működtetéséhez is. Emellett, ha az energiatartalékot az üzemi fékrendszer is használja, az 5.2.20.6. szakasz, elektromos erőátvitelű fékrendszerek esetében pedig az 5.2.24.12. szakasz követelményeit kell alkalmazni.

5.2.19.4. Miután a fékberendezés áramellátását vezérlő gyújtáskapcsolót/indítókapcsolót kikapcsolják és/vagy a kulcsot kiveszik, a rögzítőfékrendszer működtetésének továbbra is lehetségesnek kell lennie, ugyanakkor a kioldást meg kell gátolni.

A rögzítőfékrendszernek azonban a kioldása is megengedett, ha ez a művelet egy olyan távvezérlő rendszer működésének részét képezi, amely megfelel a 79. számú ENSZ-előírás 02. vagy későbbi módosításorozatában meghatározott A kategóriájú automatikusan vezérelt kormányzási funkció műszaki követelményeinek.

5.2.20. Az elektromos vezérlésátvitelű üzemi fékrendszerekre – kivéve az elektromos erőátvitelű fékrendszereket – vonatkozó további külön követelmények:

5.2.20.1. A kioldott rögzítőfék mellett az üzemi fékrendszernek képesnek kell lennie a következő követelmények teljesítésére:

a) ha a meghajtórendszer kezelőszerve bekapcsolt („on”) állásban van, képesnek kell lennie olyan statikus teljes fékerő létrehozására, amely legalább egyenértékű az üzemifék-hatásosság 0. típusú vizsgálatára az ezen előírás 3. mellékletének 2.1. szakaszában előírt fékerővel;

b) a meghajtórendszer kezelőszervének „off” vagy „lock” állásba helyezését és/vagy az indítókulcs eltávolítását követő első 60 másodpercben végzett három fékezésnek olyan statikus teljes fékerőt kell létrehoznia, amely legalább egyenértékű az üzemifék-hatásosság 0. típusú vizsgálatára az ezen előírás 3. mellékletének 2.1. szakaszában előírt fékerővel; valamint

c) a fent említett időszak elteltével vagy a 60 másodperces időtartam során történő negyedik fékezéstől (amelyik hamarabb bekövetkezik) az üzemi fékrendszernek olyan statikus teljes fékerőt kell létrehoznia, amely legalább egyenértékű a biztonságifék-hatásosság 0. típusú vizsgálatára az ezen előírás 3. mellékletének 2.2. szakaszában előírt fékerővel.

Feltételezni kell, hogy elegendő energia áll rendelkezésre az üzemi fékrendszer energiaátviteli rendszerében.

5.2.20.2. Az elektromos vezérlésátvitel egyszeri ideiglenes (< 40 ms), az energiaellátást nem érintő meghibásodása (pl. nem továbbított jelzés vagy adathiba) nem gyakorolhat érzékelhető hatást az üzemifék-hatásosságra.

5.2.20.3. Az elektromos vezérlésátvitel olyan meghibásodását ([9]), amely annak energiatartalékát nem érinti, de az ezen előírásban tárgyalt rendszerek működését és hatásosságát igen, a járművezető számára a lenti 5.2.21.1.1. szakaszban meghatározott vörös, illetve az 5.2.21.1.2. szakaszban meghatározott sárga figyelmeztető jelzésnek kell jeleznie. Amikor az előírt üzemifék-hatásosság többé nem érhető el (vörös figyelmeztető jelzés), a folyamatos áramellátás hiányából (pl. szakadás, szétkapcsolás) eredő meghibásodásokat azok jelentkezésekor azonnal jelezni kell a járművezető számára, és az előírt biztonságifék-hatásosságnak az üzemi fék kezelőszervének az ezen előírás 3. mellékletének 2.2. szakaszának megfelelően történő működtetésével elérhetőnek kell lennie.

5.2.20.4. Az elektromos vezérlésátvitel energiaforrásának az energiaszint névleges értékéhez viszonyított meghibásodása esetében az üzemi fékrendszer teljes működtetési tartományát garantálni kell az üzemi fék kezelőszervének húsz teljes löketű működtetése után. E vizsgálat során a fék kezelőszervét minden egyes működtetés alkalmával 20 másodpercig teljesen be kell nyomni, majd 5 másodpercre ki kell oldani. Feltételezni kell, hogy e vizsgálat során az energiaátviteli rendszerben megfelelő energia áll rendelkezésre az üzemi fékrendszer teljes löketű működtetésének biztosítására. Ez a követelmény nem értelmezhető a 4. melléklet követelményeitől való eltérésként.

5.2.20.5. Amennyiben az akkumulátor feszültsége a gyártó által megadott azon érték alá esik, amikor az előírt üzemifék-hatásosság már nem garantálható és/vagy ami eleve kizárja legalább két független fékkör esetében azt, hogy azok elérjék az előírt biztonságifék-hatásosságot, az 5.2.21.1.1. szakaszban előírt vörös figyelmeztető jelzésnek működésbe kell lépnie. A figyelmeztető jelzés működésbe lépése után lehetségesnek kell lennie az üzemi fék kezelőszerve működtetésének és legalább az ezen előírás 3. mellékletének 2.2. szakaszában előírt biztonságifék-hatásosság elérésének. Feltételezni kell, hogy elegendő energia áll rendelkezésre az üzemi fékrendszer energiaátviteli rendszerében.

5.2.20.6. Ha valamely segédberendezést az elektromos vezérlésátvitelével azonos tartalék lát el energiával, biztosítani kell, hogy a legnagyobb teljesítményhez tartozó fordulatszám legfeljebb 80 %-án járó motorral az energiaellátás elegendő legyen az előírt lassulási értékek teljesítéséhez, akár olyan energiaellátás biztosításával, amely képes e tartalék minden segédberendezés működése esetén történő kimerülésének megelőzésére, akár a segédberendezések előre kiválasztott részeinek automatikus kikapcsolásával az ezen előírás 5.2.20.5. szakaszában említett kritikus szint feletti feszültségen úgy, hogy e tartalék további lemerülését megakadályozza. A megfelelés igazolható számítással vagy fizikai vizsgálattal. Ez a bekezdés nem vonatkozik azokra a járművekre, amelyek az előírt lassulási értékek elérésére elektromos energia felhasználása nélkül is képesek.

5.2.20.7. Ha a segédberendezést az elektromos vezérlésátvitel táplálja energiával, a következő követelményeknek kell teljesülniük:

5.2.20.7.1. Ha az energiaforrás a jármű mozgása közben hibásodik meg, a tárolóban elegendő energiának kell lennie a kezelőszerv használata esetén a fékek működtetésére.

5.2.20.7.2. Ha az energiaforrás a jármű álló helyzetében, behúzott rögzítőfékrendszer mellett hibásodik meg, a tárolóban elegendő energiának kell lennie a világítás működtetésére, még akkor is, ha be vannak húzva a fékek.

([9]) Amíg nem születik egységes megállapodás a vizsgálat menetére vonatkozóan, a gyártónak meg kell adnia a műszaki szolgálat részére a vezérlésátvitel lehetséges meghibásodásainak és azok hatásainak elemzését. Ezek az információk a műszaki szolgálat és a járműgyártó közötti megbeszélés és megállapodás tárgyát képezik.

5.2.21. A következő alszakaszok határozzák meg a figyelmeztető fényjelzésekre vonatkozó általános követelményeket, melyek funkciója az, hogy a járművezető számára a gépjármű fékberendezésén belüli egyes meghatározott meghibásodásokat (vagy hibákat) jelezzenek. Az alábbi 5.2.21.5. szakaszban leírt esetek kivételével ezeket a jelzéseket kizárólag az ezen előírásban előírt célokra lehet használni.

5.2.21.1. A gépjárműveknek a fékrendszer következő meghibásodásai, illetve hibái esetében a következő figyelmeztető jelzéseket kell tudniuk adni:

5.2.21.1.1. a jármű fékberendezésében bekövetkezett, az ezen előírásban másutt meghatározott olyan meghibásodásokat jelző vörös figyelmeztető jelzés, amelyek eleve kizárják az előírt üzemifék-hatásosság elérését és/vagy kizárják a két független fékkör legalább egyikének működését;

5.2.21.1.2. adott esetben a jármű fékberendezésének elektromosan észlelt, a fenti 5.2.21.1.1. szakaszban leírt vörös figyelmeztető jelzéssel nem jelzett hibáit jelző sárga figyelmeztető jelzés.

5.2.21.1.3. Az e szakaszban előírt figyelmeztető jelzéseknek a 121. számú ENSZ-előírásban megadott, a fékrendszer meghibásodásának jelzésére használatos szimbólumot kell használniuk.

5.2.21.2. A figyelmeztető jelzéseknek nappali fényben is láthatóknak kell lenniük; a jelzések megfelelő állapotának könnyen ellenőrizhetőnek kell lennie a vezetőülésen helyet foglaló járművezető számára. a figyelmeztető berendezések valamely alkotóelemének meghibásodása nem csökkentheti a fékrendszer hatásosságát.

5.2.21.3. Eltérő rendelkezés hiányában:

5.2.21.3.1. a meghatározott meghibásodást vagy hibát a fent említett figyelmeztető jelzésekkel legkésőbb az adott fék kezelőszervének működtetésekor jelezni kell a járművezető számára;

5.2.21.3.2. a figyelmeztető jelzés(ek)nek a meghibásodás/hiba fennállásának ideje alatt az indítókapcsoló bekapcsolt („on”) állásánál mindvégig látszania (látszaniuk) kell; valamint

5.2.21.3.3. a figyelmeztető jelzésnek folyamatosnak kell lennie (nem villoghat).

5.2.21.3.4. Elektromos tárolóeszköz(öke)t alkalmazó elektromos erőátvitelű fékrendszer esetében biztosítani kell, hogy annak az elektromos teljesítménynek az értéke, amely mellett az 5.2.24.6. és 5.2.24.7. szakaszban előírt figyelmeztető jelzés működésbe lép, a környezeti feltételek (pl. hőmérséklet) és az öregedés ellenére is teljesüljön. A gyártónak a műszaki szolgálat számára hitelt érdemlően be kell mutatnia, hogy ez hogyan valósul meg.

5.2.21.4. A fent említett figyelmeztető jelzés(ek)nek fel kell villannia (villanniuk), ha a jármű (és a fékrendszer) elektromos berendezéseit feszültség alá helyezik. Ha a jármű álló helyzetben van, a jelzés(ek) kialvása előtt a fékrendszernek ellenőriznie kell, hogy a meghatározott meghibásodások vagy hibák egyike sem áll fenn. Azoknak a meghatározott meghibásodásoknak vagy hibáknak, amelyeknek a fent említett figyelmeztető jelzéseket ki kell váltaniuk, de amelyek statikus körülmények között nem észlelhetők, az észlelést követően el kell mentődniük, és az indításkor, illetve amikor az indítókapcsoló bekapcsolt („on”) állásban van, mindaddig kijelzettnek kell maradniuk, amíg a meghibásodás vagy hiba fennáll.

5.2.21.5. A gépjármű fékjeinek és/vagy futóművének nem meghatározott meghibásodásait (vagy hibáit) a fenti 5.2.21.1.2. szakaszban meghatározott sárga jelzéssel lehet jelezni, feltéve, hogy a következő feltételek mindegyike teljesül:

5.2.21.5.1. a jármű álló helyzetben van;

5.2.21.5.2. a fékberendezés első feszültség alá helyezését követően a jelzés azt mutatja, hogy a fenti 5.2.21.4. szakaszban részletezett eljárások során egy meghatározott meghibásodás (vagy hiba) sem került azonosításra; valamint

5.2.21.5.3. a nem meghatározott hibákat vagy más információkat csak a figyelmeztető jelzés villogása jelezheti. A figyelmeztető jelzésnek azonban legkésőbb addigra ki kell aludnia, amikor a jármű első alkalommal túllépi a 10 km/h sebességet.

5.2.22. Fékjel generálása a féklámpák megvilágítására

5.2.22.1. Az üzemi fékrendszer járművezető általi működtetésének a féklámpák megvilágítását kiváltó jelet kell generálnia.

5.2.22.2. Az automatizált vezetési rendszerrel, önműködően vezérelt fékezéssel és/vagy regeneratív fékezéssel rendelkező járművekre vonatkozó követelmények, amely járművek fékrendszere lassító erőt hoz létre (pl. a gyorsító pedál felengedésekor) ([10]).

Lassulás automatizált vezetési rendszerrel, önműködően vezérelt fékezéssel és/vagy regeneratív fékezéssel	
≤ 1,3 m/s²	> 1,3 m/s²
Jelzést generálhat	Jelzést kell generálnia

A jel létrejöttét követően a jelet mindaddig fenn kell tartani, amíg a lassítási parancs fennmarad. A jel azonban megszakítható álló helyzetben, vagy ha a lassítási parancs 1,3 m/s² alá vagy a jelet generáló érték alá esik, attól függően, hogy melyik az alacsonyabb.

Megfelelő intézkedést kell végrehajtani (pl. kikapcsolható hiszterézis, átlagolás, időbeli késleltetés) annak érdekében, hogy elkerülhető legyen a jel gyors változása, amely a féklámpák villogását eredményezné.

5.2.22.3. Az üzemi fékrendszer egy részének „szelektív fékezéssel” vagy olyan funkciókkal történő aktiválása, amelyek elsődleges célja nem a jármű lassulása (pl. a súrlódó fékek enyhe működtetése a féktárcsák tisztítása érdekében), nem generálhatja a fent említett jelzést ([11]).

5.2.22.4. Nem generálhatja a jelzést az sem, ha a lassulást egyedül a motor természetes fékező ereje, a légellenállás/a gördülési ellenállás és/vagy az út lejtése okozza.

5.2.23. Ha a járművet felszerelték a vészfékezést jelző eszközökkel, a vészfékjel bekapcsolását és kikapcsolását csak a következő feltételek teljesülése esetén kell az üzemi fékrendszer működtetésének kiváltania ([8]):

5.2.23.1. A jelzésnek nem szabad bekapcsolnia, ha a jármű lassulása 6 m/s² alatt marad, azonban 6 m/s² vagy a fölötti lassulási értéken generálható lehet, a tényleges értéket a jármű gyártója határozza meg.

A jelzésnek minden jármű esetében legkésőbb akkor ki kell kapcsolnia, amikor a lassulás 2,5 m/s² alá esik.

5.2.23.2. A következő feltételek is alkalmazhatók:

a) a jelzés generálható a fenti 5.2.23.1. szakaszban meghatározott bekapcsolási és kikapcsolási küszöbértékeknek megfelelő fékezési parancsból előre jelezhető járműlassulás hatására;

vagy

b) a jelzés bekapcsolódhat 50 km/h sebesség felett is, ha a blokkolásgátló rendszer teljes munkaciklusban működik (a 6. melléklet 2. szakaszában meghatározottak szerint).

A jelzésnek akkor kell kikapcsolnia, amikor a blokkolásgátló rendszer már nem teljes munkaciklusban működik.

([10]) A típusjóváhagyás időpontjában e követelmények teljesítését a járműgyártónak meg kell erősítenie.
([11]) „Szelektív fékezés” során a funkció átválthat „önműködően vezérelt fékezésbe”.

5.2.24. Az elektromos erőátvitelű fékrendszerekre vonatkozó további különleges követelmények

5.2.24.1. Ha az elektromos tárolóeszköz(ök) nincs(enek) kellőképpen feltöltve ahhoz, hogy az üzemi fék kezelőszervének működtetése révén biztosítsa (biztosítsák) az ezen előírás 3. mellékletének 2.2. szakaszában meghatározott biztonságifék-hatásosságot, akkor meg kell akadályozni a rögzítőfékrendszer kioldását.

5.2.24.2. Kioldott rögzítőfék mellett az üzemi fékrendszernek:

a) ha a meghajtórendszer kezelőszerve bekapcsolt („on”) állásban van, képesnek kell lennie olyan statikus teljes fékerő létrehozására, amely legalább egyenértékű az üzemifék-hatásosság 0. típusú vizsgálatára az ezen előírás 3. mellékletének 2.1. szakaszában előírt fékerővel;

b) a meghajtórendszer kezelőszervének „off” vagy „lock” állásba helyezését és/vagy az indítókulcs eltávolítását követő első 60 másodpercben végzett három fékezésnek olyan statikus teljes fékerőt kell létrehoznia, amely legalább egyenértékű az üzemifék-hatásosság 0. típusú vizsgálatára az ezen előírás 3. mellékletének 2.1. szakaszában előírt fékerővel; és

c) a fent említett időszak elteltével vagy a 60 másodperces időtartam során történő negyedik fékezéstől (amelyik hamarabb bekövetkezik) az üzemi fékrendszernek olyan statikus teljes fékerőt kell létrehoznia, amely legalább egyenértékű a biztonságifék-hatásosság 0. típusú vizsgálatára az ezen előírás 3. mellékletének 2.2. szakaszában előírt fékerővel.

Feltételezni kell, hogy elegendő energia áll rendelkezésre az üzemi fékrendszer energiaátviteli rendszerében.

5.2.24.3. Az olyan elektromos tárolóeszközök esetében, amelyek csak az elektromos vezérlésátvitelt táplálják, az üzemi fékrendszer teljes vezérlési tartományát garantálni kell az alábbi vizsgálati eljárást követően.

A vizsgálatot az energiaszint névleges értékénél kell kezdeni, és az elektromos tárolóeszköz nem kaphat táplálást. A vezérlésátvitel közben a fék kezelőszervének legalább 20 percig kioldott állapotban kell lennie az üzemi fék kezelőszervének 20 teljes löketű működtetése előtt, 5,0 másodpercig tartó kioldott állapottal egy-egy működtetés között.

Ez a követelmény nem értelmezhető a 4. melléklet B. része 1. szakaszának követelményeitől való eltérésként.

Annak érdekében, hogy a vörös figyelmeztető jelzés ne lépjen működésbe az elektromosenergia-átvitel túlzott elektromosenergia-fogyasztása miatt, az elektromosenergia-átvitel kikapcsolható.

5.2.24.4. Abban az esetben, ha az elektromos tárolóeszközök elektromos energiát szolgáltatnak az elektromos vezérléshez és az elektromosenergia-átvitelhez, a 4. melléklet B. részének 1.2.1. szakaszában foglalt követelményeket kell alkalmazni.

5.2.24.5. A 4. melléklet B. részének 1.2. szakaszában foglalt követelmények alternatívájaként az olyan elektromos tárolóeszközök esetében, amelyek csak a fékrendszer vezérlésátviteléhez szolgáltatnak áramot, elegendő az alábbi követelményeket teljesíteni.

Ha az elektromos tárolóeszközben tárolt energia olyan értékre csökken, amely befolyásolja a vezérlésátvitel funkcióját vagy teljesítményét, a vezérlésátvitelt közvetlenül az áramellátó berendezésről kell ellátni a megfelelő működéséhez szükséges árammal, feltéve, hogy az áramellátó berendezés nem mutat meghibásodást vagy hibát.

Ezt az alternatív áramforrást legkésőbb a kezelőszerv működtetésekor automatikusan biztosítani kell. A járműgyártónak be kell jelentenie a műszaki szolgálatnak azt az energiaértéket, amelytől kezdve erre az alternatív áramforrásra szükség van, és a típusjóváhagyás során ellenőrizni kell erre a másik áramforrásra való átállást.

Ezt az állapotot emellett az 5.2.21.1.1. szakaszban meghatározott vörös figyelmeztető jelzés használatával is jelezni kell a járművezető számára.

5.2.24.6. A figyelmeztető jelzést legkésőbb akkor ki kell jelezni, amikor az elektromos tárolóeszköz(ök) öregedése miatt annak (azoknak) teljesítménye nem elegendő ahhoz, hogy a 4. melléklet B. részének 1.2.1. szakaszában foglalt követelmények teljesüljenek. Ekkor az ezen előírás 5.2.21.1.2. szakasza szerinti sárga figyelmeztető jelzést kell használni.

5.2.24.7. A figyelmeztető jelzést legkésőbb akkor ki kell jelezni, amikor az elektromos tárolóeszköz(ök) állapota 60 másodpercnél hosszabb időtartamon keresztül nem elegendő a 4. melléklet B. részének 1.2.1. szakaszában előírt fékhatásosság teljesítéséhez. Ekkor az ezen előírás 5.2.21.1.2. szakasza szerinti sárga figyelmeztető jelzést kell használni.

5.2.24.8. Az erőátvitel elektromos tárolóeszközeinek energiagazdálkodási rendszerrel kell rendelkezniük.

5.2.24.8.1. Az energiagazdálkodási rendszernek képesnek kell lennie az elektromos tárolóeszközök folyamatos értékelésére annak meghatározása érdekében, hogy azok az idő múlásával képesek-e a fék erőátviteli rendszere számára biztosítani annyi áramot, amelyre az ezen előírásban foglalt teljesítménykövetelményeknek való megfeleléshez szükség van, és adott esetben képesnek kell lennie az ezen előírásban előírt figyelmeztető jelzések működtetésére.

Ha az értékelés nem fejeződik be addig az időpontig, amikor az indítókapcsoló bekapcsolt állásba kerül, a vörös figyelmeztető jelzésnek működésbe kell lépnie, és mindaddig bekapcsolva kell maradnia, amíg megerősítést nem nyer, hogy az elektromos erőátvitelű fékrendszer állapota biztonságos. Erre a célra az 5.2.21.1.1. szakaszban előírt vörös figyelmeztető jelzés használható. Ez a követelmény akkor is alkalmazandó, ha az elektromos tárolóeszközön és/vagy az energiagazdálkodási rendszeren karbantartási műveletet (pl. az elektromos tárolóeszköz cseréje/ideiglenes lekapcsolása, az energiagazdálkodási rendszer cseréje) végeztek.

A gyártónak a típusjóváhagyás időpontjában le kell írnia, hogy az energiagazdálkodási rendszer milyen módszerrel állapítja meg, hogy a rendszer biztonságosan működik-e, többek között a karbantartást követően is. Az e követelményeknek való megfelelést a műszaki szolgálat számára hitelt érdemlően kell igazolni, beleértve a 8. melléklet szerinti értékelést is.

5.2.24.8.2. Bizonyítani kell, hogy az energiagazdálkodási rendszer képes pontosan azonosítani az ebben az előírásban előírt figyelmeztető jelzések bekapcsolódását kiváltó feltételt.

A műszaki szolgálatnak figyelembe kell vennie az energiagazdálkodási rendszer által használt egyedi változóknak mind az elektromos tárolóeszköz(ök) teljesítményére, mind azok állapotára gyakorolt hatását.

A műszaki szolgálatnak – a gyártó által benyújtott dokumentáció felülvizsgálatával és az energiagazdálkodási rendszer különböző üzemi feltételek (pl. hőmérséklet-változások) melletti vizsgálataival – ellenőriznie kell, hogy biztosított-e az energiagazdálkodási rendszer pontossága minden észszerűen előrelátható üzemi körülmény (például különböző környezeti feltételek) mellett.

5.2.24.8.3. Az 5.2.24.8.2. szakaszban leírt értékeléssel összefüggésben a gyártónak a 8. melléklet 3. szakaszában előírt dokumentáció részeként meg kell adnia a következő információkat:

a) Az energiagazdálkodási rendszer tekintetében:

i. az energiagazdálkodási rendszer részletes áttekintése, elmagyarázva annak felépítését, összetevőit és funkcionalitását;

ii. annak leírása, hogy a rendszer hogyan ellenőrzi az elektromos tárolóeszköz(öke)t;

iii. elegendő információ az energiagazdálkodási rendszer által alkalmazott stratégiáról, amellyel szemléltetni lehet az elektromos tárolóeszközök állapotának és teljesítményének értékeléséhez használt algoritmusokat és logikát;

iv. valamennyi olyan bemeneti változó felsorolása, amelyet az energiagazdálkodási rendszer figyelembe vesz az elektromos tárolóeszközök állapotának és teljesítményének értékelése során;

v. érzékenységi elemzés, amely bemutatja, hogy az egyes felsorolt változók hogyan befolyásolják az energiagazdálkodási rendszer azon képességét, hogy pontosan meghatározza, mikor kell aktiválni egy bizonyos figyelmeztető jelzést.

b) Az ellenőrző vizsgálatok tekintetében a dokumentációnak tartalmaznia kell a következőket:

i. az 5.2.21.1.1. és az 5.2.21.1.2. szakaszban leírt figyelmeztető jelzéseket kiváltó küszöbértékek vagy kritériumok;

ii. az energiagazdálkodási rendszer pontosságának értékelésére szolgáló hitelesítési vizsgálatok eredményei;

iii. a különböző üzemi körülményekre, például a hőmérsékletre vagy az akkumulátor öregedésére vonatkozó adatok;

iv. azon határfeltételek felvázolása, amelyek befolyásolhatják az energiagazdálkodási rendszer pontosságát (pl. hőmérséklet, öregedési jellemzők);

v. azon stratégia leírása a 8. melléklet 3.4.4. szakaszával összefüggésben, amelyet az energiagazdálkodási rendszer vagy az e rendszerhez vezető bemeneti csatorna meghibásodása esetén követni kell, amennyiben ez a fékezési funkció szempontjából releváns;

vi. adott esetben az energiagazdálkodási rendszer aktualizálására és folyamatos karbantartásának biztosítására vonatkozó eljárások;

vii. az 5.2.24.6. és az 5.2.24.7. szakasznak való megfelelés értékeléséhez szükséges ellenőrző vizsgálatok elvégzésekor figyelembe veendő megfelelő vizsgálati eljárások.

5.2.24.8.4. Az energiagazdálkodási rendszer vagy az e rendszer bemeneti csatornájának olyan meghibásodása esetén, amely megakadályozza az energiatároló eszköz(ök) állapotának értékelését, a hiba észlelésekor (valamint azt követően minden egyes indításkor) be kell kapcsolódnia egy vörös figyelmeztető fényjelzésnek, és ezt hangjelzésnek is kísérnie kell. A hangjelzés átmeneti is lehet, de a figyelmeztető fényjelzésnek mindaddig bekapcsolva kell maradnia, amíg a meghibásodás fennáll. A vizuális figyelmeztetés céljára az 5.2.21.1.1. szakaszban előírt vörös figyelmeztető jelzés használható. Ha a gyártó által a meghibásodás esetén alkalmazott stratégia befolyásolja a fékezési funkciót, ennek részleteit meg kell adni az 5.2.24.8.3. szakaszban előírt dokumentációban.

Mindaddig, amíg az energiagazdálkodási rendszer képes értékelni az elektromos tárolóeszköz(ök) állapotát, még a fent leírt meghibásodás esetén is elegendő az 5.2.21.1.2. szakaszban meghatározott sárga figyelmeztető jelzést használni.

5.2.24.9. Ha az elektromos erőátviteli rendszer által igényelt áramot az áramellátó berendezés nem tudja biztosítani, legkésőbb a hiba megjelenését/észlelését követően 5,0 másodperccel meg kell jeleníteni a járművezető számára egy, az áramellátással kapcsolatos figyelmeztetést (P_w). Erre a célra az 5.2.21.1.2. szakaszban meghatározott sárga figyelmeztető jelzés használható.

A P_w figyelmeztetési szintet kiváltó rendszer megfelelő működését a járműgyártónak az ezen előírás 8. mellékletében előírt dokumentációcsomag részeként le kell írnia a műszaki szolgálat számára.

5.2.24.10. Ha a segédberendezést ugyanazon elektromos tárolóeszköz(ök)ből táplálják, mint a fékrendszert, és az elektromos tárolóeszköz(öke)t tápláló áramellátó berendezés (beleértve az energiaforrást is, ha az is be van építve) meghibásodik, akkor

— a segédberendezéseket ki kell kapcsolni, és/vagy

— a járműnek automatikusan le kell állnia

az ezen előírás 5.2.14.1. szakaszának b) pontjában említett kritikus szint elérése előtt.

A biztonsággal kapcsolatos más ENSZ-előírások teljesítménykövetelményeinek teljesítéséhez szükséges segédberendezések működését a fenti esetek egyike sem érinti.

Ha a jármű nem rendelkezik fedélzeti áramellátó berendezéssel (pl. olyan elektromos jármű esetében, amelynek hajtóakkumulátora egyben energiatároló eszközként is működik), az e szakaszban előírt intézkedéseket az ezen előírás 5.2.14.1. szakaszának b) pontjában említett kritikus szint elérése előtt is alkalmazni kell, illetve egy olyan meghibásodást követően, amelynek következtében a hajtóakkumulátor nem tudná árammal ellátni a fékrendszert.

5.2.24.11. Az 5.2.21.1.1. szakaszban meghatározott vörös figyelmeztető jelzésnek működésbe kell lépnie, amint az üzemifék-hatásosságot már nem biztosítja legalább két független üzemi fékkör, amelyek külön-külön is képesek az előírt biztonságifék-hatásosság elérésére.

5.2.24.12. Az áramellátó berendezésnek biztosítania kell, hogy az elektromos tárolóeszköz(ök) állapota megfelelő maradjon az előírt üzemifék-hatásosság eléréséhez.

Emellett ha a segédberendezést ugyanabból az áramellátó berendezésből táplálják (beleértve az energiaforrást is, ha az is be van építve), mint a fékrendszert, a fenti követelménynek minden segédberendezés működése esetén is teljesülnie kell. Amennyiben két vagy több segédberendezés egyidejű működtetése lehetetlen (pl. a légkondicionáló nem tud egyszerre fűtést és hűtést biztosítani), az értékelés során csak azt a rendszert, funkciót vagy alkotóelemet kell figyelembe venni, amelyik a legtöbb áramot fogyasztja. A gyártónak nyilatkoznia kell a segédberendezés teljes áramigényéről, és bizonyítékkal alátámasztva meg kell indokolnia, hogy bizonyos segédberendezések használatát miért zárta ki.

E rendelkezés teljesülését az ezen előírás 4. melléklete B. részének 2. szakaszában meghatározott követelményeknek megfelelően kell értékelni.

A belső égésű motorral meghajtott olyan járművek esetében, amelyek áramellátásuk fenntartásához meghajtott elektromos energiaforrással (pl. generátorral) rendelkeznek, az e szakasznak való megfelelést a legnagyobb teljesítményhez tartozó fordulatszám 80 %-át meg nem haladó fordulatszámon járatott motorral is értékelni lehet.

5.2.24.13. Az elektromos erőátviteli rendszer ([12]) olyan meghibásodását, amely érinti az ezen előírásban tárgyalt rendszerek működését és hatásosságát, az 5.2.21.1.1. szakaszban meghatározott vörös, illetve az 5.2.21.1.2. szakaszban meghatározott sárga figyelmeztető jelzésnek kell jeleznie a járművezető számára. Amikor az előírt üzemifék-hatásosság többé nem érhető el (vörös figyelmeztető jelzés), a folyamatos áramellátás hiányából (pl. szakadás, szétkapcsolás) eredő meghibásodásokat azok jelentkezésekor azonnal jelezni kell a járművezető számára, és az előírt biztonságifék-hatásosságnak az üzemi fék kezelőszervének az ezen előírás 3. mellékletének 2.2. szakaszának megfelelően történő működtetésével elérhetőnek kell lennie.

5.2.24.14. Az elektromos vezérlésátvitel egyszeri ideiglenes (< 40 ms), az energiaellátást nem érintő meghibásodása (pl. nem továbbított jelzés vagy adathiba) nem gyakorolhat érzékelhető hatást az üzemifék-hatásosságára.

5.2.24.15. Ha a segédberendezést az elektromos erőátviteli rendszer táplálja energiával, a következő követelményeknek kell teljesülniük:

5.2.24.15.1. Ha az energiaforrás vagy az áramellátó berendezés a jármű mozgása közben hibásodik meg, az elektromos tárolóeszköz(ök)ben tárolt energiának elegendőnek kell lennie az 5.2.14.1. szakasz b) pontjában meghatározott fékhatásossági követelmények teljesítéséhez.

([12]) Amíg nem születik egységes megállapodás a vizsgálat menetére vonatkozóan, a gyártónak meg kell adnia a műszaki szolgálat részére az elektromos erőátviteli rendszer lehetséges meghibásodásainak és azok hatásainak elemzését. Ezek az információk a műszaki szolgálat és a járműgyártó közötti megbeszélés és megállapodás tárgyát képezik.

Amennyiben a szóban forgó áramellátó berendezés egyben az erőátviteli rendszer egyik áramkörének elektromos tárolóeszközeként is működik, annak meghibásodása nem befolyásolhatja egy másik áramkör elektromos tárolóeszközének azon képességét, hogy biztosítsa az előírt biztonsági fékhatásosság eléréséhez szükséges áramot.

5.2.24.15.2. Ha az energiaforrás vagy az áramellátó berendezés a jármű álló helyzetében, behúzott rögzítőfékrendszer mellett hibásodik meg, az elektromos tárolóeszköz(ök)ben elegendő energiának kell lennie a világítás működtetésére, még akkor is, ha be vannak húzva a fékek.

5.2.24.16. Vészhelyzeti funkció alacsony energiaszint esetére

5.2.24.16.1. Az 5.2.1.14.1.2. szakaszban előírt figyelmeztető hangjelzés működésbe lépésétől számított 60 másodpercen belül egy automatikus funkciónak el kell kezdenie fokozatosan csökkenteni a jármű sebességét mindaddig, hogy az ne haladja meg a 20 km/h-t. Ha a jármű megállt, meg kell akadályozni az elgurulását, tehát elegendő áramnak kell rendelkezésre állnia a rögzítőfék működtetéséhez.

5.2.25. Az ideiglenes használatra szánt tartalék gumiabroncsokkal ellátott, M_1 és N_1 kategóriájú gépjárműveknek teljesíteniük kell a 64. számú ENSZ-előírás 3. mellékletének megfelelő műszaki követelményeit.

5.3. Az automatizált vezetési rendszerrel felszerelt járművekre vonatkozó különleges rendelkezések

A 157. számú ENSZ-előírásban meghatározott automatizált sávtartó rendszerektől eltérő automatizált vezetési rendszerrel felszerelt járművek fékberendezésének meg kell felelnie az alábbi követelményeknek.

5.3.1. Az automatizált vezetési rendszer (ADS) irányíthatja a jármű fékberendezését, amennyiben a rendszer kialakításánál fogva megfelel a vonatkozó nemzeti és/vagy nemzetközi műszaki előírásoknak és a járművek működtetésére vonatkozó nemzeti jogszabályoknak, és ha műszaki eszközökkel biztosítják, hogy az automatizált vezetési rendszer működtetése azokra a joghatósági terület(ek)re korlátozódjon, ahol az említett előírások és szabályok érvényben vannak. Az e követelménynek való megfelelésről a gyártónak a jóváhagyási kérelem benyújtásakor nyilatkoznia kell.

5.3.2. Azt, hogy ezen ENSZ-előírás alkalmazandó teljesítménykövetelményei az automatizált vezetési rendszer aktív állapotában is teljesülnek, a 8. melléklettel összhangban kell igazolni.

5.3.2.1. Az automatizált vezetési rendszer és a fékberendezés közötti átviteli kapcsolatokra (kivéve magát az automatizált vezetési rendszert) a 8. melléklet követelményei vonatkoznak.

5.3.3. Ha az ezen ENSZ-előírásban meghatározott hibák lépnek fel az automatizált vezetési rendszer aktív állapotában, azokat az észlelésüket követően továbbítani kell az automatizált vezetési rendszernek.

6. Vizsgálatok

Ezen előírás 3. melléklete ismerteti azokat a fékezési próbákat, amelyeket a jóváhagyásra benyújtott járműveken el kell végezni, az előírt fékhatásossággal együtt.

7. Járműtípus vagy fékrendszer módosítása és a jóváhagyás kiterjesztése

7.1. A járműtípus vagy annak fékrendszere minden módosításáról értesíteni kell a járműtípust jóváhagyó típusjóváhagyó hatóságot. A hatóság ezt követően a következőképpen járhat el:

7.1.1. úgy ítéli meg, hogy az elvégzett módosításoknak nagy valószínűséggel nincs számottevő kedvezőtlen hatása, és a jármű továbbra is megfelel a követelményeknek; vagy

7.1.2. új vizsgálati jegyzőkönyvet kér a vizsgálatok elvégzéséért felelős műszaki szolgálattól.

7.2. A jóváhagyás megerősítéséről vagy elutasításáról, a módosítások részletes leírásával együtt, a fenti 4.3. szakaszban rögzített eljárás szerint értesíteni kell a megállapodásban részes és ezen előírást alkalmazó feleket.

7.3. A jóváhagyás kiterjesztését engedélyező típusjóváhagyó hatóság az ilyen kiterjesztéshez készített minden értesítéshez sorszámot rendel.

8. A gyártás megfelelősége

A gyártásmegfelelőség ellenőrzésére szolgáló eljárásoknak meg kell felelniük a megállapodás (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) 1. függelékében megállapított eljárásoknak, valamint a következő követelményeknek:

8.1. Az ezen előírás szerint jóváhagyott járművet úgy kell gyártani, hogy a fenti 5. szakaszban megállapított követelményeket teljesítve megfeleljen a jóváhagyott típusnak.

8.2. A típusjóváhagyást megadó típusjóváhagyó hatóság bármikor ellenőrizheti az egyes gyártóüzemekben a gyártás megfelelőségének ellenőrzésére alkalmazott módszereket. Ilyen ellenőrzésekre általában kétévente kerül sor.

9. Szankciók nem megfelelő gyártás esetén

9.1. Az ezen előírás szerint egy járműtípusra megadott jóváhagyás visszavonható, ha nem teljesülnek a fenti 8.1. szakaszban előírt követelmények.

9.2. Amennyiben a megállapodásban részes és ezen előírást alkalmazó valamely szerződő fél visszavon egy előzőleg általa megadott jóváhagyást, akkor erről haladéktalanul tájékoztatnia kell az ezen előírást alkalmazó többi szerződő felet az ezen előírás 1. mellékletének megfelelő nyomtatványon.

10. A gyártás végleges leállítása

Ha a jóváhagyás jogosultja véglegesen leállítja az ezen előírás szerint jóváhagyott járműtípus gyártását, akkor erről értesítenie kell a jóváhagyást megadó típusjóváhagyó hatóságot. Az erre vonatkozó értesítés kézhezvételét követően a hatóság tájékoztatja a megállapodásban részes és ezen előírást alkalmazó többi szerződő felet az ezen előírás 1. mellékletének megfelelő nyomtatványon.

11. A jóváhagyási vizsgálatok elvégzéséért felelős műszaki szolgálatok és a típusjóváhagyó hatóságok neve és címe

A megállapodásban részes és ezen előírást alkalmazó szerződő felek megadják az Egyesült Nemzetek Titkárságának a jóváhagyási vizsgálatok elvégzéséért felelős műszaki szolgálatok nevét és címét, valamint a jóváhagyásokat megadó, illetve a más országok által kiadott jóváhagyásokat, kiterjesztéseket, elutasításokat vagy visszavonásokat igazoló értesítéseket fogadó típusjóváhagyó hatóság nevét és címét.

12. Átmeneti rendelkezések

12.1. Általános követelmények

12.1.1. Az ezen előírást alkalmazó szerződő felek a típusjóváhagyásokat ezen előírás bármely korábbi módosítássorozata alapján megadhatják.

12.1.2. Az ezen előírást alkalmazó szerződő felek az ezen előírás bármely előző módosítássorozata szerint megadott típusjóváhagyásokhoz továbbra is megadják a kiterjesztést.

12.2. A 01. módosítássorozatra vonatkozó átmeneti rendelkezések

12.2.1. 2018. szeptember 1-jétől az ezen előírást alkalmazó egyik szerződő fél sem utasíthatja el a 01. módosítássorozattal módosított ezen előírás szerinti típusjóváhagyás megadását vagy elfogadását.

12.2.2. Az ezen előírást alkalmazó szerződő felek 2018. szeptember 1. után is kötelesek elfogadni az ezen előírás 00. módosítássorozata szerint megadott típusjóváhagyásokat.

Az ezen előírást alkalmazó szerződő felek nem kötelesek nemzeti vagy regionális típusjóváhagyás céljából elfogadni az olyan járműtípusoknak az ezen előírás 00. módosítássorozata szerint megadott típusjóváhagyását, amelyek nincsenek felszerelve (a 13. számú ENSZ-előírásban meghatározott) járműstabilitási funkcióval vagy elektronikus stabilizáló programmal és fékasszisztensrendszerrel.

12.2.3. 2018. szeptember 1-jét követően az ezen előírást alkalmazó szerződő felek csak akkor adhatják meg a típusjóváhagyást, ha a jóváhagyandó járműtípus megfelel a 01. módosítássorozattal módosított ezen előírás követelményeinek.

12.2.4. Az ezen előírást alkalmazó szerződő felek nem utasíthatják el az eredeti jóváhagyás időpontjában érvényes rendelkezések alapján a meglévő járműtípusokra megadott jóváhagyások kiterjesztését függetlenül attól, hogy a járművek fel vannak-e szerelve (a 13. számú ENSZ-előírásban meghatározott) járműstabilitási funkcióval vagy elektronikus stabilizáló programmal és fékasszisztensrendszerrel.

12.3. A 02. módosítássorozatra vonatkozó átmeneti rendelkezések

12.3.1. A 02. módosítássorozat hivatalos hatálybalépésének napjától kezdve az ezen előírást alkalmazó egyik szerződő fél sem utasíthatja el a 02. módosítássorozattal módosított ezen előírás szerinti típusjóváhagyás megadását vagy elfogadását.

12.3.2. A 02. módosítássorozat hivatalos hatálybalépésének napjától az ezen előírást alkalmazó szerződő felek csak akkor adhatnak típusjóváhagyást elektromos erőátvitelű fékrendszerrel felszerelt járművekre, ha a jóváhagyandó járműtípus megfelel a 02. módosítássorozattal módosított ezen előírás követelményeinek.

12.3.3. 2028. szeptember 1-jétől az ezen előírást alkalmazó szerződő felek nem kötelesek elfogadni azokat a típusjóváhagyásokat, amelyeket az előző módosítássorozat alapján első alkalommal 2028. szeptember 1. után adtak meg az elektronikus vezérlőrendszerrel felszerelt fékrendszerrel rendelkező járműtípusokra vonatkozóan.

12.3.4. 2030. szeptember 1-jétől az ezen előírást alkalmazó szerződő felek nem kötelesek elfogadni az ezen előírás előző módosítássorozata alapján kiadott típusjóváhagyásokat.

12.3.5. Függetlenül a 12.3.4. szakasz rendelkezéseitől az ezen előírást alkalmazó szerződő felek a 02. módosítássorozattal bevezetett módosítások által nem érintett járművek esetében továbbra is kötelesek elfogadni az előző módosítássorozattal módosított ezen előírás szerint kiadott típusjóváhagyásokat.

12.3.6. Függetlenül a fenti átmeneti rendelkezésektől, azok a szerződő felek, amelyek ezt az előírást csak a legújabb módosítássorozat hatálybalépése napja után kezdik el alkalmazni, nem kötelesek elfogadni az olyan típusjóváhagyásokat, amelyeket ezen előírás valamely előző módosítássorozata szerint adtak meg, vagy csak a 02. módosítássorozattal módosított előírás szerint megadott típusjóváhagyásokat kötelesek elfogadni.

1. MELLÉKLET

Értesítés (*)

(legnagyobb formátum: A4 [210 × 297 mm])



Kibocsátó: Hatóság neve:
……
……
……

Tárgy ([2]): Jóváhagyás megadása
Jóváhagyás kiterjesztése
Jóváhagyás elutasítása
Jóváhagyás visszavonása
A gyártás végleges leállítása

valamely járműtípusra a fékezés tekintetében, a 13-H. számú ENSZ-előírás szerint

Jóváhagyás száma …… Kiterjesztés száma ……

1. A jármű márkaneve vagy védjegye ……

2. A jármű típusa ……

3. A gyártó neve és címe ……

4. A gyártó képviselőjének (ha van) neve és címe ……

……

5. A jármű tömege ……

5.1. A jármű legnagyobb össztömege ……

5.2. A jármű legkisebb tömege ……

6. A tömeg eloszlása a tengelyeken (legnagyobb érték) ……

7. A fékbetétek, féktárcsák és fékdobok gyártmánya és típusa

7.1. Fékbetétek

7.1.1. A 3. melléklet összes vonatkozó előírása szerint megvizsgált fékbetétek ……

7.1.2. A 7. melléklet szerint megvizsgált alternatív fékbetétek ……

(*) A 90. számú ENSZ-előírás szerint jóváhagyást kérelmezőknek a típusjóváhagyó hatóság megadja az e melléklet 1. függelékében szereplő adatokat. Ezek az információk azonban a 90. számú ENSZ-előírás szerinti jóváhagyástól eltérő célra nem adhatók ki.
([1]) A jóváhagyást megadó/kiterjesztő/elutasító/visszavonó ország egyedi azonosító száma (lásd ezen előírás rendelkezéseit).
([2]) A nem kívánt rész törlendő.

7.2. Féktárcsák és fékdobok

7.2.1. A fékrendszerre vonatkozó jóváhagyás hatálya alá tartozó féktárcsák azonosító kódja

……

7.2.2. A fékrendszerre vonatkozó jóváhagyás hatálya alá tartozó fékdobok azonosító kódja ……

……

8. A motor típusa ……

9. Sebességfokozatok száma és áttétele ……

10. Végáttételi arány(ok) ……

11. Adott esetben a csatlakoztatható pótkocsi legnagyobb össztömege ……

11.1. Fékezetlen pótkocsi ……

12. A gumiabroncs mérete ……

12.1. Ideiglenes használatra szánt pótkerék/pótgumiabroncs méretei ……

12.2. A jármű megfelel a 64. számú ENSZ-előírás 3. melléklete műszaki követelményeinek:

…… igen/nem ([2])

13. Legnagyobb tervezési sebesség ……

14. A fékberendezés rövid ismertetése ……

14.1. A jármű fel van szerelve ADS-sel: ……igen/nem

15. A jármű tömege a vizsgálatkor:

	Terhelt (kg)	Terheletlen (kg)
1. sz. tengely		
2. sz. tengely		
Összesen		

16. A vizsgálatok eredményei:

Vizsgálati sebesség (km/h)	Mért fékhatásosság	Kezelőszervre ható, mért erő (daN)

16.1. 0. típusú vizsgálatok: .....

kioldott tengelykapcsolóval .....

Üzemi fékezés (terhelt állapotban) .....

Üzemi fékezés (terheletlen állapotban) .....

Biztonsági fékezés (terhelt állapotban) .....

Biztonsági fékezés (terheletlen állapotban) .....

16.2. 0. típusú vizsgálatok: .....

Zárt tengelykapcsolóval .....

Üzemi fékezés (terhelt állapotban) .....

Üzemi fékezés (terheletlen állapotban) .....

(a 3. melléklet 2.1.1. szakaszának B. pontja szerint) .....

16.3. I. típusú vizsgálatok: .....

Előzetes lefékezések (a pedálra ható erő meghatározásához) .....

Melegfék-hatásosság (1. megállás) .....

Melegfék-hatásosság (2. megállás) .....

Maradó fékhatás .....

16.4. Dinamikus rögzítőfék-hatásosság .....

17. Az 5. melléklet szerinti fékhatásosság-vizsgálatok eredménye .....

18. A jármű fel van szerelve/nincs felszerelve ([2]) elektromos fékrendszerű pótkocsi vontatására

19. A jármű fel van szerelve/nincs felszerelve ([2]) blokkolásgátló rendszerrel

19.1. A jármű teljesíti a 6. melléklet követelményeit: igen/nem ([2])

19.2. A blokkolásgátló rendszer kategóriája: 1./2./3. kategória([2])

20. Kiegészítő információk elektromos erőátvitelű fékrendszerrel felszerelt gépjárművek esetében

20.1. A jármű fel van szerelve/nincs felszerelve ([2]) elektromos erőátvitelű fékrendszerrel

21. A 8. melléklet szerinti megfelelő dokumentációt csatolták a következő rendszer(ek) tekintetében: igen/nem/nem alkalmazandó ([2])

22. A járműre vonatkozó jóváhagyási kérelem benyújtásának dátuma .....

23. A jóváhagyási vizsgálat elvégzéséért felelős műszaki szolgálat .....

24. A műszaki szolgálat által kiadott vizsgálati jegyzőkönyv dátuma .....

25. A műszaki szolgálat által kiadott vizsgálati jegyzőkönyv száma .....

26. A jóváhagyást megadták/elutasították/kiterjesztették/visszavonták ([2])

27. A jóváhagyási jel helye a járművön .....

28. Hely .....

29. Dátum .....

30. Aláírás .....

31. Az ezen előírás 4.3. szakaszában említett összefoglaló megtalálható az értesítés mellékletében.

1. MELLÉKLET – Függelék

A 90. számú ENSZ-előírás szerinti jóváhagyáshoz szükséges járműadatok jegyzéke

1. A járműtípus leírása .....

1.1. A jármű márkaneve vagy védjegye, ha rendelkezésre áll .....

1.2. Jármű-kategória .....

1.3. A 13-H. számú ENSZ-előírás szerinti jóváhagyásban megadott járműtípus .....

1.4. A járműtípust képező járművek modell- vagy márkaneve, ha rendelkezésre állnak .....

.....

1.5. A gyártó neve és címe

2. A fékbetétek, féktárcsák és fékdobok gyártmánya és típusa

2.1. Fékbetétek

2.1.1. A 3. melléklet összes vonatkozó előírása szerint megvizsgált fékbetétek .....

2.1.2. A 7. melléklet szerint megvizsgált alternatív fékbetétek .....

2.2. Féktárcsák és fékdobok

2.2.1. A fékrendszerre vonatkozó jóváhagyás hatálya alá tartozó féktárcsák azonosító kódja .....

.....

2.2.2. A fékrendszerre vonatkozó jóváhagyás hatálya alá tartozó fékdobok azonosító kódja .....

.....

3. A jármű legkisebb tömege .....

3.1. A tömeg eloszlása a tengelyeken (legnagyobb érték) .....

4. A jármű legnagyobb össztömege .....

4.1. A tömeg eloszlása a tengelyeken (legnagyobb érték) .....

5. A jármű legnagyobb sebessége .....

6. Gumiabroncs- és kerékméretek .....

7. Fékkör kialakítása (pl. első/hátsó vagy átlósan osztott) .....

8. Nyilatkozat arra vonatkozóan, hogy melyik rendszer a biztonsági fékrendszer .....

9. A fékszelepekre vonatkozó előírások (ha vannak) .....

9.1. A terhelésérzékelő szelep beállítási jellemzői .....

9.2. A nyomásszabályozó szelep beállítása .....

10. Tervezett fékerőeloszlás .....

11. A fék specifikációja .....

11.1. Tárcsafék típusú (pl. dugattyúk száma és átmérője, hűtött vagy tömör féktárcsa) .....

11.2. Dobfék típusú (pl. szimplex/duplex, dugattyúméret és dobméretek) .....

.....

11.3. Sűrített levegős fékrendszerek esetében, pl. a kamrák típusa és mérete, karok stb..

12. Főfékhenger típusa és mérete .....

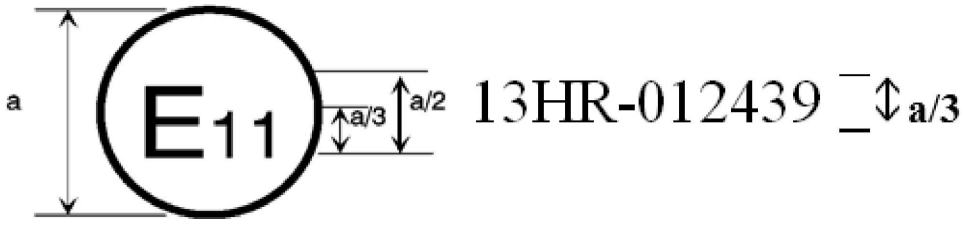
13. Fékrásegítő típusa és mérete .....

2. MELLÉKLET

A jóváhagyási jelek elrendezése

A. minta

(Lásd ezen előírás 4.4. szakaszát)

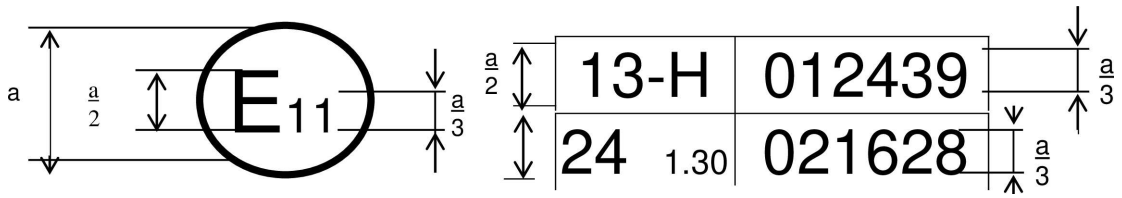


a = legalább 8 mm

A járművön elhelyezett fenti jóváhagyási jel azt mutatja, hogy az adott járműtípust a fékezés tekintetében a 13-H. számú ENSZ-előírás szerint hagyták jóvá az Egyesült Királyságban (E11) a 012439 jóváhagyási számon. A jóváhagyási szám első két számjegye azt jelzi, hogy a jóváhagyást a 13-H. számú ENSZ-előírás 01. sorozatszámú módosításainak követelményei szerint adták ki.

B. minta

(Lásd ezen előírás 4.5. szakaszát)



a = legalább 8 mm

A járművön elhelyezett fenti jóváhagyási jel azt mutatja, hogy az adott járműtípust az 13-H. és a 24. számú előírás szerint hagyták jóvá az Egyesült Királyságban (E11) ([1]). (Az utóbbi előírás esetében a helyesbített abszorpciós együttható 1,30 m^{-1}). A jóváhagyási számok azt jelzik, hogy a jóváhagyás időpontjában a 13-H. számú ENSZ-előírás tartalmazta a 01. módosítássorozatot, a 24. számú ENSZ-előírás pedig a 02. módosítássorozatot.

([1]) Ez utóbbi szám csupán példaként szolgál.

3. MELLÉKLET

Fékezési próbák és a fékrendszerek hatásossága

1. Fékezési próbák

1.1. Általános követelmények

1.1.1. A fékrendszerekre előírt hatásosság a féktávolságon és az átlagos legnagyobb lassuláson alapul. A fékrendszer hatásosságát a vizsgálat során a jármű kezdeti sebességéhez viszonyított féktávolság megmérésével és/vagy az átlagos legnagyobb lassulás megmérésével kell meghatározni.

1.1.2. A féktávolság az a távolság, amelyet a jármű megtesz attól a pillanattól kezdve, amikor a vezető elkezdi a fékrendszer kezelőszervének működtetését, addig a pillanatig, amikor a jármű megáll; a jármű kezdeti sebessége az abban a pillanatban mérhető sebesség, amikor a vezető elkezdi a fékrendszer kezelőszervének működtetését; a kezdeti sebesség nem lehet kisebb a kérdéses vizsgálatra előírt sebesség 98 százalékánál.

Az átlagos legnagyobb lassulás (d_m) értékét a v_b és v_e közötti távolságon mért átlagos lassulásként kell kiszámítani a következő képlet szerint:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25.92\ (s_e - s_b)}$$

ahol:

v_o = a kezdeti sebesség km/h-ban;

v_b = a jármű sebessége 0,8 v_o-nál km/h-ban;

v_e = a jármű sebessége 0,1 v_o-nál km/h-ban;

s_b = a v_o és a v_b sebességérték között megtett távolság méterben;

s_e = a v_o és a v_e sebességérték között megtett távolság méterben.

A sebességet és a távolságot olyan műszerekkel kell meghatározni, amelyek pontossága a vizsgálatra előírt sebesség mellett ±1 %. A d_m a sebesség és a távolság mérésétől eltérő módszerrel is meghatározható; ebben az esetben a d_m pontosságának ±3 %-on belül kell lennie.

1.2. Minden jármű jóváhagyásához közúti fékhatásosság-méréseket kell végezni a következő feltételek mellett:

1.2.1. a járműnek az egyes vizsgálati típusokhoz előírt terhelési állapotban kell lennie és ezt meg kell határozni a vizsgálati jegyzőkönyvben;

1.2.2. a vizsgálatot az egyes vizsgálattípusokra előírt sebességekkel kell elvégezni; ha a jármű legnagyobb tervezési sebessége kisebb, mint a vizsgálathoz előírt sebesség, akkor a vizsgálathoz a jármű legnagyobb sebességét kell alkalmazni;

1.2.3. a vizsgálatok során az előírt fékhatásosság elérése céljából a fék kezelőszervére kifejtendő erő nem haladhatja meg a megállapított legnagyobb erőt;

1.2.4. a vonatkozó mellékletek eltérő előírásának hiányában az úttestnek jó tapadást biztosító felülettel kell rendelkeznie;

1.2.5. a vizsgálatot olyankor kell elvégezni, amikor a szél nem befolyásolhatja az eredményeket;

1.2.6. a vizsgálat kezdetekor a gumiabroncsoknak hidegnek kell lenniük, és a nyugalomban levő kerekek tényleges terhelésére előírt nyomással kell bírniuk;

1.2.7. az előírt fékhatásosságot 15 km/h feletti sebességnél a kerekek blokkolása, a jármű 3,5 méteres sávból való kitérése, a 15 %-os irányeltérési szög túllépése és abnormális rezgés nélkül kell elérni;

1.2.8. a részben vagy teljesen elektromos motorral (vagy motorokkal) hajtott járművek esetében, amely motorok állandó jelleggel a kerekekhez vannak csatlakoztatva, valamennyi vizsgálatot csatlakoztatott motor(ok) mellett kell elvégezni;

1.2.9. a fenti 1.2.8. szakaszban leírt, A kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek esetében a stabilitás megőrzésének ellenőrzését szolgáló viselkedési vizsgálatokat alacsony tapadási együtthatójú úttesten (a 6. melléklet 5.2.2. szakaszában meghatározottak szerint), a legnagyobb sebesség 80 %-ának megfelelő, ugyanakkor a 120 km/h-t meg nem haladó sebességen kell elvégezni.

1.2.9.1. Ezen túlmenően az A kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek esetében az átmeneti körülmények – úgymint fokozatváltás vagy a gyorsító pedál felengedése – nem befolyásolhatják a jármű viselkedését az 1.2.9. szakaszban leírt vizsgálati feltételek mellett.

1.2.10. Az 1.2.9. és 1.2.9.1. szakaszban meghatározott vizsgálatok során a kerekek blokkolása nem megengedett. Kormánykorrekció azonban megengedett, ha az első két másodpercben a kormányberendezés kezelőszervének szögelfordulása 120°-on, összességében pedig 240°-on belül marad;

1.2.11. Az energiatartalék állapota a 3. melléklet szerinti vizsgálatok során:

a) A kizárólag külső független töltőrendszerről töltött hajtóakkumulátorról (vagy segédakkumulátorról) táplált, elektromosan működtetett üzemi fékkel felszerelt járművek esetében ezen akkumulátorok töltöttsége a fékhatásosság-vizsgálatok során átlagban legfeljebb 5 százalékkal haladhatja meg azt a töltöttségi szintet, amelynél az 5.2.20.5. szakaszban leírt, a fék meghibásodására figyelmeztető jelzésnek meg kell jelennie.

Ha a figyelmeztetés megjelenik, az akkumulátorokat a vizsgálatok során valamennyire után lehet tölteni annak érdekében, hogy a szükséges töltöttségi szintjük megmaradjon.

b) Elektromos erőátvitelű fékrendszerrel felszerelt jármű esetében, szimulált meghibásodás nélkül, az elektromos tárolóeszközök állapotát az 5.2.14.1. szakasz b) pontjában meghatározott szint felett kell tartani.

1.3. A jármű viselkedése a fékezés alatt

1.3.1. A fékezési próbák során és különösen a nagy sebességnél végzett fékezési próbák alatt ellenőrizni kell a jármű fékezés közbeni általános viselkedését.

1.3.2. A jármű csökkent tapadású úttesten való fékezés során tapasztalható viselkedésének meg kell felelnie az ezen előírás 5. és/vagy 6. mellékletében meghatározott vonatkozó követelményeknek.

1.3.2.1. Az ezen előírás 5.2.7. szakasza szerinti fékrendszer esetében, ha valamely tengely (vagy tengelyek) fékezése több féknyomatékforrásból adódik, és bármelyik egyedi forrás változtatható a többihez képest, a járműnek a vezérlési stratégiája által megengedett minden elrendezés esetében meg kell felelnie az 5. vagy a 6. melléklet követelményeinek ([1]).

1.4. 0. típusú vizsgálat (normál fékhatásosság vizsgálata hideg fékekkel)

1.4.1. Általános követelmények

1.4.1.1. A jármű legmelegebb tengelyére ható üzemi fékek átlagos hőmérsékletének a fékbetéteken belül vagy a féktárcsa vagy a fékdob fékezési felületén mérve, a fékműködtetés előtt 65–100 °C között kell lennie.

([1]) A gyártó megadja a műszaki szolgálatnak azon fékezési görbék csoportjait, amelyeket az automatikus vezérlési stratégia megenged. A műszaki szolgálat a görbéket ellenőrizheti.

1.4.1.2. A vizsgálatot a következő feltételek mellett kell elvégezni:

1.4.1.2.1. a járművet meg kell terhelni úgy, hogy tömegének tengelyek közötti eloszlása megfeleljen a gyártó által megadottnak; ha a legnagyobb össztömeg tengelyek közötti eloszlására több lehetőség van, akkor az egyes tengelyekre eső terhelésnek arányosnak kell lennie a tengelyekre megengedett legnagyobb terheléssel;

1.4.1.2.2. minden vizsgálatot terheletlen járművel is meg kell ismételni; a járművezető mellett az első ülésen egy további személy tartózkodhat, aki a vizsgálati eredményeket jegyzi fel;

1.4.1.2.3. elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek esetében a követelmények a rendszer kategóriájától függően változnak:

A kategória: a 0. típusú vizsgálatok során az elektromos regeneratív fékrendszer esetleges külön kezelőszervének használata nem megengedett.

B kategória: az elektromos regeneratív fékrendszernek a keltett fékerőben való részesedése nem haladhatja meg a rendszer kialakítása által garantált minimumszintet.

Ezt a követelményt teljesítettnek lehet tekinteni, ha az akkumulátorok esetében az alábbi töltöttségi szintek egyike fennáll:

a) a gyártó által a jármű jellemzői között megadott, legmagasabb ajánlott töltöttségi szint;

b) a gyártó ajánlásának hiányában legalább a teljes töltöttségi szint 95 %-a;

c) a jármű automatikus töltésvezérléséből eredő legmagasabb szint; vagy

d) ha a vizsgálatok regeneratív fékezési összetevő nélkül kerülnek elvégzésre, az akkumulátorok töltöttségi szintje nem számít;

1.4.1.2.4. a legkisebb fékhatásosságra előírt határértékek mind a terheletlen, mind pedig a terhelt járművekkel végzett vizsgálatok vonatkozásában az alábbiakban meghatározott értékek; a járműnek mind az előírt féktávolságot, mind pedig az előírt átlagos legnagyobb lassulást teljesítenie kell, de nem feltétlenül szükséges mindkét paramétert ténylegesen megmérni;

1.4.1.2.5. az útnak vízszintesnek kell lennie; eltérő előírás hiányában az egyes vizsgálatok legfeljebb hat megállásból állhatnak, ideértve a bemelegítéshez szükséges megállásokat is.

1.4.2. 0. típusú vizsgálat kioldott tengelykapcsoló mellett, üzemi fékezés e melléklet 2.1.1.(A) szakaszának megfelelően

A vizsgálatot az előírt sebességen kell elvégezni, bizonyos tűréshatárokon belül. El kell érni az előírt minimális fékhatásosságot.

1.4.3. 0.típusú vizsgálat zárt tengelykapcsoló mellett, üzemi fékezés e melléklet 2.1.1.(B) szakaszának megfelelően

1.4.3.1. A vizsgálatot zárt tengelykapcsolóval kell elvégezni, az e melléklet 2.1.1.(B) szakaszában előírt sebességről. El kell érni az előírt minimális fékhatásosságot. Ezt a vizsgálatot nem kell elvégezni, ha a jármű legnagyobb sebessége ≤ 125 km/h.

1.4.3.2. A legnagyobb gyakorlati fékhatásosság értékeit meg kell mérni, és a jármű viselkedésének meg kell felelnie e melléklet 1.3.2. szakaszában meghatározottaknak. Ha azonban a jármű legnagyobb megengedett sebessége 200 km/h feletti, a vizsgálati sebességnek 160 km/h-nak kell lennie.

1.5. I. típusú vizsgálat (a fékhatásosság-csökkenés és a maradó fékhatás vizsgálata)

1.5.1. Melegítési eljárás

1.5.1.1. Minden jármű üzemi fékrendszerét terhelt járművel, a fék bizonyos számú ismételt működtetésével kell vizsgálni, a következő táblázatban megadott feltételek mellett:

Feltételek

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

ahol:

v_1 = kezdeti sebesség a fékezés megkezdésekor

v_2 = sebesség a fékezés végén

v_{max} = a jármű legnagyobb megengedett sebessége

n = fékezések száma

Δt = a fékezési ciklus időtartama: egy fékezés megkezdése és a következő fékezés megkezdése közötti idő.

1.5.1.2. Ha a jármű jellemzői nem teszik lehetővé a Δ-re előírt időtartam tartását, az időtartamot növelni lehet; mindenesetre a jármű fékezéséhez és gyorsításához szükséges időn kívül minden ciklusban 10 másodpercet hagyni kell a v_1 sebesség stabilizálására.

1.5.1.3. Ezeknél a vizsgálatoknál a kezelőszervre kifejtett erőt úgy kell beállítani, hogy minden egyes fékezésnél 3 m/s^2 átlagos lassulást lehessen elérni. A kezelőszervre kifejtendő megfelelő erő meghatározásához két előzetes vizsgálatot lehet elvégezni.

1.5.1.4. A fékezés során állandóan a legmagasabb sebességfokozatnak (az overdrive stb. fokozatot kivéve) kell bekapcsolva lennie.

1.5.1.5. Ahhoz, hogy a fékezés után a jármű visszanyerje sebességét, a sebességváltót úgy kell használni, hogy a v_1 sebesség a lehető legrövidebb idő alatt elérhető legyen (a motor és a sebességváltó által megengedett legnagyobb gyorsulással).

1.5.1.6. Olyan elektromos járművek esetében, amelyek jellemzői nem teszik lehetővé a fékek felmelegítését, a vizsgálatokat az első fékezés előtt az előírt sebesség elérésével, azt követően pedig a sebesség visszanyerésére használható legnagyobb gyorsulás használatával, majd 45 másodperces ciklusidőtartam végén elért sebességen történő ismételt fékezéssel kell végezni.

1.5.1.7. A B kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek esetében a vizsgálat kezdetén az akkumulátorok állapotának olyannak kell lennie, hogy az elektromos regeneratív fékrendszerrel adott fékerő ne lépje túl a rendszer kialakítása által garantált minimumszintet. Ez a követelmény teljesítettnek minősül, ha az akkumulátorok töltöttsége megfelel a fenti 1.4.1.2.3. szakaszban felsorolt töltöttségi szintek valamelyikének.

1.5.1.7.1. Hidraulikusan működtetett tárcsafékekkel vagy elektromosan vezérelt beállítómechanizmusokkal felszerelt járművek esetében nincs szükség beállítási követelmények előírására.

1.5.2. Melegfék-hatásosság

1.5.2.1. Az I. típusú vizsgálat (az 1.5.1. szakaszban leírt vizsgálat) végén meg kell mérni az üzemi fékrendszer melegfék-hatásosságát, ugyanolyan feltételek alkalmazásával (különösen pedig a ténylegesen alkalmazott átlagos erőnél vagy fékigényértéknél nem nagyobb folyamatos működtetőerővel), mint a 0. típusú vizsgálat esetében, kioldott tengelykapcsoló mellett (a hőmérsékleti viszonyok eltérőek lehetnek).

A vizsgálat során nem működhet semmilyen rendszer vagy funkció a fékteljesítmény hőveszteség miatti csökkenésének kompenzálására.

1.5.2.2. Ez a melegfék-hatásosság nem lehet kisebb, mint az előírt érték 75 %-a ([2]), és ugyancsak nem lehet kisebb, mint a 0. típusú vizsgálatnál kioldott tengelykapcsoló mellett feljegyzett érték 60 %-a.

1.5.2.3. Az A kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek esetében a fékműködtetés során állandóan a legmagasabb sebességfokozatnak kell bekapcsolva lennie, és nem szabad használni a fék külön elektromos kezelőszervét, ha van ilyen.

1.5.2.4. A B kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek esetében a melegítési ciklusok e melléklet 1.5.1.6. szakasza szerinti elvégzését követően a fenti melegfékhatásosság-vizsgálatokat a jármű által a fékmelegítési ciklus végén elérhető legnagyobb sebességnél kell elvégezni, kivéve, ha elérhető az e melléklet 2.1.1. szakaszában meghatározott sebesség.

Összehasonlításként később egy 0. típusú vizsgálatot hideg fékekkel ugyanennél a sebességnél és a melegfékhatásosság-vizsgálatok szerinti akkumulátortöltöttségnek megfelelően beállított elektromos regeneratív fékezési összetevővel meg kell ismételni.

A maradó fékhatás mérését és a vizsgálatot követően megengedett a fékbetétek újrakondicionálása e második hidegfékhatásosság-vizsgálat eredményeinek a meleg vizsgálat során elért eredményekkel az e melléklet 1.5.2.2. vagy 1.5.2.5. szakaszában szereplő feltételek alapján történő összehasonlítása érdekében végzett vizsgálat előtt.

A vizsgálatok regeneratív fékezési összetevő nélkül is elvégezhetők. Ebben az esetben az akkumulátorok töltöttségi szintjére vonatkozó követelmény nem alkalmazandó.

1.5.2.5. Olyan jármű esetében, amely teljesíti az e melléklet 1.5.2.2. szakaszában meghatározott 60 %-os követelményt, azonban nem teljesíti az ugyanott meghatározott 75 %-os követelményt, egy további melegfékhatásosság-vizsgálat végezhető, legfeljebb az e melléklet 2. szakaszában meghatározott működtetőerő mellett. A vizsgálati jegyzőkönyvbe mindkét vizsgálat eredményeit fel kell venni.

1.5.3. Eljárás a maradó fékhatás mérésére

A melegfékhatásosság-vizsgálat után azonnal végre kell hajtani négy megállást 50 km/h sebességről, zárt tengelykapcsoló mellett, 3 m/s² átlagos lassulással. Az egymást követő megállások között 1,5 km-t meg kell tenni. Az egyes megállások után azonnal fel kell gyorsítani az 50 km/h maximális sebességre és ezt a sebességet a következő megállásig tartani kell.

1.5.3.1. A B kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek esetében az akkumulátor újratölthető, vagy lecserélhető egy feltöltött készletre. Ebben az esetben a maradó fékhatás mérésének elvégzéséhez újra kell kondicionálni a fékbetéteket.

Az eljárások regeneratív fékezési összetevő nélkül is elvégezhetők.

([2]) Ez 0,1 v + 0,0080 v² féktávolságnak és 4,82 m/s² átlagos legnagyobb lassulásnak felel meg.

1.5.4. Maradó fékhatás

A maradó fékhatás ellenőrzésére szolgáló eljárás végén a 0. típusú vizsgálatra irányadó feltételek mellett, kioldott tengelykapcsolóval, a kezelőszervre a megfelelő 0. típusú vizsgálatra előírt átlagos működtetőerőnél nem nagyobb átlagos erő kifejtésével (a hőmérsékleti viszonyok eltérőek lehetnek) kell megmérni az üzemi fékrendszer maradó fékhatását.

Ez a maradó fékhatás nem lehet a 0. típusú vizsgálatnál kioldott tengelykapcsoló mellett feljegyzett érték 70 %-ánál kisebb és 150 %-ánál nagyobb.

1.5.4.1. A B kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek esetében a maradó fékhatás vizsgálatát a regeneratív fékezési összetevő nélkül, azaz a fenti 1.5.4. szakasz szerinti feltételek mellett kell elvégezni.

A fékbetétek további újrakondicionálása után egy második, ismételt 0. típusú vizsgálatot kell elvégezni a maradó fékhatás vizsgálatával azonos sebességről és elektromos regeneratív fékezési összetevő nélkül, kioldott tengelykapcsoló mellett, és a vizsgálatok eredményeit össze kell hasonlítani.

A maradó fékhatás nem lehet e végső, ismételt 0. típusú vizsgálatnál kioldott tengelykapcsoló mellett feljegyzett érték 70 %-ánál kisebb és 150 %-ánál nagyobb.

2. A fékrendszerek hatásossága

2.1. Üzemi fékrendszer

2.1.1. Az üzemi fékeket a következő táblázatban található feltételek mellett kell vizsgálni:

(A)	0. típusú vizsgálat kioldott tengelykapcsolóval	v s ≤ d_m ≥	100 km/h 0,1 v+0,0060 v^2 (m) 6,43 m/s^2
(B)	0. típusú vizsgálat zárt tengelykapcsolóval	v s ≤ d_m ≥	80 % v_{max} ≤ 160 km/h 0,1 v+0,0067 v^2 (m) 5,76 m/s^2
		f	6,5–50 daN

ahol:

v = a vizsgálati sebesség km/h-ban

s = a féktávolság méterben

d_m = az átlagos legnagyobb lassulás m/s^2-ban

f = a fékpedálra gyakorolt erő daN-ban

v_{max} = a jármű legnagyobb sebessége km/h-ban

2.1.2. Fékezetlen pótkocsi vontatására engedélyezett jármű esetében a szerelvény 0. típusú vizsgálatban elért fékhatásossága nem lehet kisebb 5,4 m/s^2-nél, sem terhelt, sem terheletlen állapotban.

A szerelvény fékhatásosságát számításokkal kell igazolni, amelyek a gépjármű által önállóan ténylegesen elért legnagyobb fékhatásosságon alapulnak (terhelt állapotban) a 0. típusú vizsgálat során, kioldott tengelykapcsolóval, a következő képlet alkalmazásával (rákapcsolt fékezetlen pótkocsival végrehajtott fizikai vizsgálatra nincs szükség):

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

ahol:

d_{M+R} = a fékezetlen pótkocsival összekapcsolt gépjármű számított átlagos legnagyobb lassulása m/s^2-ban

d_M = magának a gépjárműnek a 0. típusú vizsgálat során, kioldott tengelykapcsoló mellett elért átlagos legnagyobb lassulása m/s^2-ban

P_M = a gépjármű tömege (terhelt állapotban)

P_R = a rákapcsolható fékezetlen pótkocsinak a gépjármű gyártója által közölt legnagyobb össztömege

2.2. Biztonsági fékrendszer

2.2.1. A biztonsági fékrendszer fékhatásosságát 0. típusú vizsgálattal, kioldott tengelykapcsolóval, 100 km/h kezdeti sebességről és az üzemi fék kezelőszervére kifejtett legalább 6,5 daN, legfeljebb 50 daN erővel kell vizsgálni.

2.2.2. A biztonsági fékrendszernek a következő értékeket meg nem haladó féktávolságot kell nyújtania:

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

és legalább 2,44 m/s^2 átlagos legnagyobb lassulást kell biztosítania (ez a fenti képlet második kifejezésének felel meg).

2.2.3. A biztonsági fék fékhatásosság-vizsgálatát az üzemi fékrendszer tényleges meghibásodási viszonyainak szimulálása mellett kell elvégezni.

2.2.4. Elektromos regeneratív fékrendszert alkalmazó járművek esetében a fékhatásosságot a további két meghibásodási feltétel mellett is ellenőrizni kell:

2.2.4.1. az üzemi fékteljesítmény elektromos alkotóelemének teljes kiesése esetében;

2.2.4.2. abban az esetben, ha a meghibásodás következtében az elektromos alkotóelem a legmagasabb fékerőt fejti ki.

2.3. Rögzítőfékrendszer

2.3.1. A rögzítőfékrendszernek képesnek kell lennie a terhelt jármű 20 %-os lejtőn álló helyzetben való megtartására.

2.3.2. Olyan járműveknél, amelyeknél megengedett pótkocsi hozzákapcsolása, a gépjármű rögzítőfékrendszerének a járműszerelvényt 12 %-os emelkedőn vagy lejtőn statikus helyzetben kell tartania.

2.3.3. Kézi kezelőszerv esetében az arra kifejtett erő legfeljebb 40 daN lehet.

2.3.4. Ha a működtetés pedállal történik, az arra kifejtett erő legfeljebb 50 daN lehet.

2.3.5. Megengedhető olyan rögzítőfékrendszer használata is, amelyet az előírt fékhatás eléréséhez többször kell működtetni.

2.3.6. Annak ellenőrzésére, hogy a fék megfelel-e az ezen előírás 5.2.2.4. szakaszában foglalt követelményeknek, egy 0. típusú vizsgálatot kell végezni, kioldott tengelykapcsolóval, 30 km/h kezdeti vizsgálati sebességgel. A rögzítőfékrendszer kezelőszervének működtetését követő átlagos legnagyobb lassulás és a jármű megállása előtti pillanatban fennálló lassulás nem lehet kevesebb 1,5 m/s^2-nál. A vizsgálatot terhelt járművel kell elvégezni. A kezelőszervre kifejtendő erő nem lehet nagyobb a meghatározott értékeknél.

3. Válaszidő

3.1. Ha a jármű olyan üzemi fékrendszerrel van felszerelve, amely részben vagy egészen a járművezető izomerején kívüli energiaforrástól függ, a következő követelményeknek kell teljesülniük:

3.1.1. vészhelyzeti manőver esetén a kezelőszerv működtetése megkezdésének pillanatától az addig a pillanatig eltelő idő, amíg a fékerő a legkedvezőtlenebb helyzetben lévő tengelyen is eléri az előírt hatásosságnak megfelelő szintet, nem haladhatja meg a 0,6 másodpercet;

3.1.2. hidraulikus fékrendszerekkel felszerelt járművek esetében a 3.1.1. szakasz követelményeit teljesítettnek lehet tekinteni, ha egy vészhelyzeti manőver során a jármű lassulása vagy a legkedvezőtlenebb helyzetben lévő fékhengernél fellépő nyomás 0,6 másodpercen belül eléri az előírt hatásosságnak megfelelő szintet;

3.1.3. elektromos erőátvitelű fékrendszerrel felszerelt járművek esetében a 3.1.1. szakasz követelményeit teljesítettnek lehet tekinteni, ha egy vészhelyzeti manőver során a jármű lassulása a legkedvezőtlenebb helyzetben lévő féken 0,6 másodpercen belül eléri az előírt hatásosságnak megfelelő szintet.

3. MELLÉKLET – Függelék

Eljárás az akkumulátor töltöttségi állapotának ellenőrzésére

Ez az eljárás a hajtásra és regeneratív fékezésre használt járműakkumulátorokra vonatkozik.

Az eljáráshoz kétirányú egyenáramú wattmérő vagy kétirányú egyenáramú ampermérő használata szükséges.

1. Az eljárás

1.1. Ha az akkumulátorok újak vagy azokat hosszabb ideig tárolták, azok kisütését a gyártó ajánlásának megfelelően kell elvégezni. A munkaciklust követően legalább 8 órás kondicionálást kell biztosítani környezeti hőmérsékleten.

1.2. A teljes töltöttséget a gyártó által ajánlott töltési eljárással kell elérni.

1.3. A 3. melléklet 1.2.11., 1.4.1.2.3., 1.5.1.6., 1.5.1.7. és 1.5.2.4. szakaszában említett fékezési próbák elvégzésekor folyamatosan összesítve fel kell jegyezni a hajtómotorok által felvett és a regeneratív fékrendszer által adott wattórákat, majd ezt kell használni egy adott vizsgálat elején vagy végén a töltöttségi szint meghatározásához.

1.4. Az akkumulátor töltöttségi szintjének összehasonlító (pl. a 3. melléklet 1.5.2.4. szakasza szerinti) vizsgálatokhoz történő megismétléséhez az akkumulátorokat újra fel kell tölteni legalább ugyanarra a szintre, és állandó terheléssel közel azonos áramerősséggel le kell meríteni mindaddig, amíg a kívánt töltöttségi szintet el nem érjük. A kizárólag hajtóakkumulátorral táplált járművek esetében a töltöttségi szint a jármű járatásával is beállítható. A részlegesen feltöltött akkumulátorral végzendő vizsgálatokat a kívánt töltöttségi szint elérése után a lehető leghamarabb meg kell kezdeni.

4. MELLÉKLET

Az energiaforrásokra és az energiatároló eszközökre (energiatároló akkumulátorokra) vonatkozó rendelkezések

A. Tárolt energiát alkalmazó hidraulikus fékrendszerek

1. Az energiatároló eszközök (energiatároló akkumulátorok) kapacitása

1.1. Általános követelmények

1.1.1. Az olyan járműveket, amelyeknél a fékberendezés működtetéséhez nyomás alatt álló hidraulikafolyadék által szolgáltatott tárolt energiára van szükség, az e melléklet 1.2. vagy 1.3. szakasza követelményeinek megfelelő energiatároló eszközökkel (energiatároló akkumulátorokkal) kell felszerelni.

1.1.2. Ha azonban a fékrendszer olyan kialakítású, hogy az energiatartalék kiesésekor is lehetőség van az üzemi fékberendezés működtetésével legalább a biztonsági fékrendszerre előírt fékhatásosság elérésére, az energiatároló eszközök mérete eltérhet az előírttól.

1.1.3. Az e melléklet 1.2., 1.3. és 2.1. szakaszában foglalt követelmények teljesítésének igazolásakor a fékek hézagját a lehető legkisebbre kell beállítani, és e melléklet 1.2. szakasza esetében a teljes löketű működtetésnek olyan ütemben kell történnie, hogy legalább 60 másodperc elteljen az egyes működtetések között.

1.2. A tárolt energiát alkalmazó hidraulikus fékrendszerrel felszerelt járműveknek meg kell felelniük a következő követelményeknek:

1.2.1. Az üzemi fék kezelőszervének nyolc teljes löketű működtetése után a kilencedik lenyomáskor továbbra is el kell érni a biztonsági fékrendszerre előírt fékhatást.

1.2.2. A vizsgálatot a következő követelményeknek megfelelően kell végezni:

1.2.2.1. A vizsgálatot a gyártó által meghatározott nyomáson kell elkezdeni, de ez nem lehet nagyobb, mint a bekapcsolási nyomás ([1]).

1.2.2.2. Az energiatároló eszköz(öke)t nem szabad tölteni. A segédberendezések energiatároló eszközét (eszközeit) le kell választani.

1.3. Az ezen előírás 5.2.4.1. szakaszában megadott feltételeket teljesíteni nem képes, tárolt energiát alkalmazó hidraulikus fékrendszerrel ellátott járművek esetében e szakasz feltételeit akkor lehet teljesítettnek tekinteni, ha teljesülnek az alábbi követelmények:

1.3.1. minden egyszeri erőátviteli hiba után az üzemi fék kezelőszervének nyolc teljes löketű működtetése után a kilencedik lenyomáskor még mindig el kell érni legalább a biztonsági fékrendszerre előírt fékhatást.

1.3.2. A vizsgálatot a következő követelményeknek megfelelően kell végezni:

1.3.2.1. Statikus vagy a motor alapjáratának megfelelő fordulatszámon működő energiaforrás mellett valamilyen meghibásodást kell okozni az erőátviteli rendszerben. A meghibásodás előidézése előtt az energiatároló eszköz(ök)nek a gyártó által megadott nyomáson kell lennie/lenniük, de ez nem lehet nagyobb, mint a bekapcsolási nyomás.

1.3.2.2. A segédberendezéseket és energiatároló eszközeiket – ha vannak ilyenek – le kell választani.

([1]) A jóváhagyási adatlapon meg kell adni a kezdeti energiaszintet.

2. A hidraulikafolyadékos energiaforrások kapacitása

2.1. Az energiaforrásoknak meg kell felelniük a következő szakaszokban meghatározott követelményeknek:

2.1.1. Fogalommeghatározások

2.1.1.1. „p_1”: a rendszernek a gyártó által meghatározott legnagyobb üzemi nyomása (leszabályozási nyomás) az energiatároló eszköz(ök)ben.

2.1.1.2. „p_2”: az a nyomás, amely a p_1-ről indulva az üzemi fék kezelőszervének négy teljes löketű működtetése után alakul ki, az energiatároló eszköz(ök) utántöltése nélkül.

2.1.1.3. „t”: az az idő, amely ahhoz szükséges, hogy az energiatároló eszköz(ök) nyomása p_2-ről p_1-re emelkedjen az üzemi fékrendszer kezelőszervének működtetése nélkül.

2.1.2. Mérési feltételek

2.1.2.1. A „t” idő meghatározásához szükséges vizsgálat során az energiaforrást olyan ütemben kell táplálni, mint amilyenre akkor van szükség, amikor a motor a legnagyobb teljesítményhez tartozó fordulatszámon vagy a szabályozó által korlátozott fordulatszámon jár.

2.1.2.2. A „t” idő megállapítására szolgáló vizsgálat során a segédberendezések energiatároló eszközét/eszközeit nem szabad leválasztani, hacsak ez nem önműködően történik.

2.1.3. Az eredmények értelmezése

2.1.3.1. A „t” idő egy jármű esetében sem haladhatja meg a 20 másodpercet.

3. A figyelmeztető berendezések jellemzői

Álló motor mellett és a gyártó által meghatározott nyomásnál – amely azonban nem lehet nagyobb, mint a bekapcsolási nyomás – az üzemi fék kezelőszervének két teljes löketű működtetését követően a figyelmeztető berendezés nem léphet működésbe.

B. Elektromos erőátvitelű fékrendszerek

1. Az elektromos tárolóeszközök teljesítménye

1.1. Általános követelmények

1.1.1. Az elektromos erőátvitelű fékrendszerrel felszerelt járműveknek olyan elektromos tárolóeszközökkel kell rendelkezniük, amelyek megfelelnek az e melléklet (B. rész) 1.2. szakaszában meghatározott teljesítménykövetelményeknek.

1.1.2. Azon elektromos tárolóeszközök esetében, amelyek csak a fékrendszer vezérlésátviteléhez szolgáltatnak áramot, elegendő ehelyett az 5.2.24.7. szakasz követelményeit teljesíteni.

1.1.3. A különböző fékkörök elektromos tárolóeszközeinek könnyen azonosíthatónak kell lenniük.

1.2. A tárolt energiát alkalmazó elektromos erőátvitelű fékrendszerrel felszerelt járműveknek meg kell felelniük a következő követelményeknek:

1.2.1. Az elektromos tárolóeszköz(ök) teljesítményének olyannak kell lennie, hogy az üzemi fékrendszer kezelőszervének nyolc teljes löketű (az alábbi 1.2.3.3. szakaszban leírtak szerinti) működtetése után a fékhatásosság (kilencedik fékezésnél) megfeleljen legalább a biztonsági fékezésre vonatkozóan meghatározott követelményeknek. Ezenkívül az üzemi fékrendszer előírt fékhatásosságának legalább az első működtetéskor elérhetőnek kell lennie.

1.2.2. A vizsgálatot a következő követelményeknek megfelelően kell végezni:

1.2.2.1. A vizsgálat kezdetén az egyes fékkörök elektromos tárolóeszközeinek olyan állapotban kell lenniük, hogy teljesüljenek a sárga figyelmeztető jelzés megjelenítéséhez szükséges, az 5.2.24.7. szakaszban meghatározott feltételek. Ezenkívül a töltöttségi szint nem haladhatja meg azt az értéket, amelyet egy olyan szintre lecsökkent teljesítményű elektromos tárolóeszköz szolgáltatni tud, amely már kiváltja az 5.2.24.6. szakaszban meghatározott figyelmeztetést.

Ha a hajtóakkumulátor az (e melléklet értelmében vett) energiatároló eszköz funkcióját is ellátja, megengedett az az állapot, amelyben a hajtóakkumulátor a vizsgálat kezdetén már nem képes áramot szolgáltatni a hajtómotoroknak. Ez az állapot eredhet abból, hogy a hajtóakkumulátor tényleges kapacitása elégtelen, vagy kialakulhat annak következtében is, hogy a jármű vezérlési stratégiája felfüggeszti a hajtómotor(ok) energiaellátását.

1.2.3. Az elektromos tárolóeszközök további energiával való ellátása a vizsgálat alatt nem megengedett.

1.2.3.1. A gyártónak és a típusjóváhagyó hatóság műszaki szolgálatának meg kell állapodnia arról, hogy milyen eljárással készítik elő az elektromos tárolóeszközöket erre a vizsgálatra. Ezt az eljárást rögzíteni kell a vizsgálati jegyzőkönyvben és a típusjóváhagyási dokumentációban.

1.2.3.2. Minden teljes löketű működtetésnek legalább 8,0 másodpercig kell tartania, a fék kezelőszervének kioldása és az azt követő működtetése között legalább 5,0 másodperces időközzel, amelynek hosszát a járműgyártó határozza meg.

A járműgyártó a vizsgálat statikus szakaszában gondoskodhat az elektromechanikus fékműködtető szerkezetek hűtéséről.

1.2.3.3. Minden egyes működtetéssel akkora terhelést (a_{ref}) kell kifejteni a fékhengerekre, mint amely a rendszer által 0. típusú vizsgálati körülmények között (pl. hideg fékek, a 0. típusú vizsgálatnál alkalmazott sebesség, terhelt jármű, teljesen feltöltött elektromos tárolóeszközök) biztosítható lehető legnagyobb lassuláshoz szükséges; ennek értéke 8,0 m/s^2-ra korlátozott.

A fékhengerekre kifejtett terhelés értéke alacsonyabb értékre ($a_{reduced}$) is csökkenthető, de nem lehet kisebb, mint az előírt üzemi fékezési lassulás. Ebben az esetben minden egyes teljes löketű működtetés T időtartamát az alábbi képlet szerint kell növelni:

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

A gyártónak és a műszaki szolgálatnak meg kell állapodnia arról, hogy milyen módszerrel kalibrálják a terhelést annak érdekében, hogy az szükség szerint elérje az a_{ref} vagy az $a_{reduced}$ értéket. Ezt az eljárást rögzíteni kell a vizsgálati jegyzőkönyvben és a típusjóváhagyási dokumentációban.

A vizsgálat során a fékrendszer erőátviteli rendszerét csak az elektromos tárolóeszközök láthatják el energiával.

1.2.3.4. Biztosítani kell, hogy az álló járművön végzett vizsgálat során (összehasonlítva a mozgó járművel végzett vizsgálattal) az üzemi fékrendszer által fogyasztott energia az energiamegtakarítási funkciók miatt ne csökkenjen az 1.2.3.3. szakaszban meghatározott terhelés értéke alá.

1.2.3.5. Azt, hogy a rendszer képes az előírt biztonságifék-hatásosság elérésére (a fék kezelőszervének kilencedik működtetésekor), a 3. melléklet szerinti dinamikus vizsgálattal kell megerősíteni, kizárólag a statikus állapotban (álló járművön) végrehajtott 8 teljes löketű működtetés ([2]) befejezésekor rendelkezésre álló, az elektromos tárolóeszközökből származó elektromos energia felhasználásával, a fenti 1.2.3. szakaszban leírt megfelelő vizsgálatok tekintetében meghatározott körülmények mellett. A 3. melléklet 2.2.3. szakaszában a fékrendszer meghibásodásának szimulálásával kapcsolatban meghatározott követelmény azonban nem alkalmazandó.

A fenti dinamikus vizsgálat alternatívájaként megengedett, hogy a fék kezelőszervének kilencedik működtetését statikus állapotban végezzék. A járműgyártónak igazolnia kell, hogy a működtetés ideje alatt biztosított áram elegendő legalább az előírt biztonságifék-hatásosság eléréséhez a 3. mellékletben leírt vizsgálati körülmények mellett. A gyártónak és a műszaki szolgálatnak meg kell állapodnia az ennek bizonyításához használt módszerről (pl. a fékműködtető szerkezetek által fogyasztott áram és a dinamikus vizsgálat során mért érték összehasonlítása), továbbá a módszert a műszaki szolgálatnak ellenőriznie kell, azt rögzíteni kell a vizsgálati jegyzőkönyvben, és fel kell tüntetni a típusjóváhagyási dokumentációban.

1.2.3.6. Azt, hogy a rendszer képes az előírt üzemifék-hatásosság elérésére a fék kezelőszervének első működtetésekor, a 4. melléklet szerinti 0. típusú dinamikus vizsgálattal kell megerősíteni úgy, hogy az elektromos tárolóeszközök kezdeti energiaszintje nem haladja meg az 1.2.2.1. szakaszban meghatározott energiaértékeket.

A fenti dinamikus vizsgálat alternatívájaként megengedett, hogy a fék kezelőszervének működtetését statikus állapotban végezzék. Az e fékhatásosság eléréséhez szükséges áramot ugyanazokkal az eljárásokkal kell meghatározni, mint amelyeket az 1.2.3.6. szakasz leír.

2. Az áramellátó berendezés kapacitása

2.1. Általános követelmények

Az áramellátó berendezésnek (beleértve az energiaforrást is, ha az is be van építve) meg kell felelnie a következő szakaszokban meghatározott követelményeknek:

Ha a hajtóakkumulátor az (e melléklet értelmében vett) elektromos tárolóeszköz funkcióját is ellátja, de a hajtóakkumulátor feltöltésére nem rendelkezik energiaforrással (a regeneratív fékezésen kívül), akkor az alábbi követelmények nem vonatkoznak az adott áramkör(ök)re.

A vizsgálatot a következő követelményeknek megfelelően kell végezni:

2.2. Mérési feltételek

2.2.1. Az áramellátó berendezés kapacitását a 3. melléklet 1.5.1. szakaszában (I. típusú vizsgálat) és 1.5.2.1. szakaszában (melegfék-hatásosság) leírt eljárásokkal kell értékelni. Az I. típusú vizsgálat követelményeivel ellentétben a fékműködtetések számának minden esetben 20-nak kell lennie.

2.2.2. Ezt a vizsgálatot statikus körülmények között is el lehet végezni. Ebben az esetben a fékezés időtartamát, a fékrendszer által fogyasztott energiát és a fékezési események közötti intervallumot a 3. mellékletben leírt I. típusú dinamikus vizsgálatok és melegfékhatásosság-vizsgálatok során kell meghatározni.

A 16–20. fékműködtetésnek ugyanolyan időtartamúnak és ugyanolyan energiaigényűnek kell lennie, mint a 15. számú működtetésnek. A fékműködtetések között azonos időtartamnak kell eltelnie. A statikus vizsgálat során az elektromos erőátviteli rendszer számára biztosított energiának meg kell egyeznie annak az energiának a számtani átlagával, amelyet az áramellátó berendezés az elektromos erőátviteli rendszer számára 15 dinamikus, I. típusú működtetés során biztosít, amelyet egy, a 3. melléklet szerinti melegfékhatásosság-vizsgálat követ.

([2]) Teljes löketű működtetés: a kezelőszervnek a 4. melléklet B. részének 1.2.3.3. szakasza szerinti működtetése 8,0 másodpercig vagy az abban a szakaszban leírt T ideig.

2.2.3. A vizsgálat kezdetén:

a) az áramellátó berendezés meghibásodás nélkül működik.

b) Az elektromos tárolóeszközök töltöttségi szintje nem haladhatja meg az 1.2.2.1. szakaszban meghatározott értéket.

2.2.4. Amennyiben az áramellátó berendezés valamilyen segédberendezést táplál, a segédrendszerek 5.2.24.12. szakasz szerint megadott teljes áramigényét a vizsgálat során az áramellátó berendezéssel szemben támasztott egyenértékű áramigénnyel kell képviselni.

A vizsgálati eljárás során a teljes áramigényt folyamatosan fenn kell tartani.

2.2.5. Az elektromos tárolóeszköz(ök) töltöttségi szintje a fenti 2.2. szakaszban meghatározott vizsgálat befejezésekor nem eshet olyan értékre, amelyen az ezen előírás 5.2.14.1. szakaszának b) pontjában meghatározott vörös figyelmeztető jelzés működésbe lép.

2.2.6. Az áramellátó berendezés által szolgáltatott áram értéke nem eshet olyan szintre, amelyen az 5.2.24.9. szakaszban előírt figyelmeztető jelzés (P_W) működésbe. lép.

5. MELLÉKLET

A fékerő eloszlása a járművek tengelyei között

1. Általános követelmények

Azoknak a járműveknek, amelyek nincsenek az ezen előírás 6. mellékletében meghatározott blokkolásgátló rendszerrel felszerelve, meg kell felelniük e melléklet minden követelményének. Amennyiben különleges berendezést alkalmaznak erre a célra, annak önműködően kell működnie.

2. Jelölések

i = tengelyindex ($i = 1$, első tengely; $i = 2$, hátsó tengely)

P_i = az útfelület normál reakcióereje az i-edik tengelyen statikus helyzetben

N_i = az útfelület normál reakcióereje az i-edik tengelyre fékezés közben

T_i = a fékek által az i-edik tengelyre kifejtett erő normális közúti fékezési körülmények között

f_i = T_i/N_i, az i-edik tengely által kihasznált tapadás ([1])

J = a jármű lassulása

g = gravitációs gyorsulás: $g = 9{,}81\ m/s^2$

z = a jármű lefékezettsége = J/g

P = a jármű tömege

h = a tömegközéppont gyártó által meghatározott és a jóváhagyási vizsgálatot végző műszaki szolgálat által elfogadott magassága

E = tengelytáv

k = a gumiabroncs és az útfelület közötti elméleti tapadási együttható

3. Követelmények

3.1.(A) A hátsó tengely tapadáskihasználási görbéje a jármű egyik terhelési állapotában sem húzódhat az első tengelyhez tartozó görbe felett ([2]):

minden lefékezettség esetében 0,15 és 0,8 közötti érték:

3.1.(B) 0,2 és 0,8 közötti k értékek esetében ([2]):

$$z \geq 0{,}1 + 0{,}7\ (k - 0{,}2)$$ (lásd e melléklet 1. ábráját)

3.2. Az e melléklet 3.1. szakaszában foglalt követelmények igazolása céljából a gyártó adja meg a következő képlet szerint számított tapadáskihasználási görbéket az első és a hátsó tengelyekre:

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

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

([1]) A jármű „*tapadáskihasználási görbéi*”: a meghatározott terhelési viszonyok esetén az egyes i-edik tengelyek által kihasznált tapadást mutatják, a jármű lefékezettségéhez képest ábrázolva.

([2]) A 3.1. szakasz rendelkezései nem érintik ezen előírás 3. mellékletének fékhatásosságra vonatkozó követelményeit. Mindazonáltal, ha a 3.1. szakasz szerinti vizsgálatokat végzik el, a 3. mellékletben előírtnál nagyobb fékhatásosság esetén a tapadáskihasználási görbékre vonatkozó rendelkezéseket az e melléklet 1. ábráján a $k = 0{,}8$ és $z = 0{,}8$ egyenesek által meghatározott területen belül kell alkalmazni.

A görbéket mindkét alábbi terhelési feltételre meg kell szerkeszteni:

3.2.1. terheletlen, üzemkész állapotban, a járműben tartózkodó járművezetővel;

3.2.2. terhelt állapotban, amennyiben több terheléseloszlási lehetőség is van, az elülső tengely legnagyobb terhelését eredményező eloszlást kell figyelembe venni;

3.2.3. a B kategóriájú elektromos regeneratív fékrendszerrel felszerelt járművek esetében, amelyeknél az elektromos regeneratív fékezés hatásosságát az elektromos töltöttségi szint befolyásolja, a görbéket a leadott legnagyobb és legkisebb fékerő elektromos fékezési összetevőjének figyelembevételével kell megszerkeszteni. Ez a követelmény nem érvényesül, ha a járművet olyan blokkolásgátlóval szerelték fel, amely az elektromos regeneratív fékezéshez csatlakoztatott kerekeket vezérli. Helyette ezen előírás 6. mellékletének követelményeit kell alkalmazni.

4. A fékerőelosztó rendszer meghibásodása esetén teljesítendő követelmények

Ha e melléklet követelményei egy különleges berendezés használatával teljesülnek (például a tengelyfelfüggesztés által mechanikusan működtetett módon), akkor e kezelőszerv meghibásodásakor a járműnek legfeljebb 0,1 v + 0,0100 v^2 (m) féktávolsággal és legalább 3,86 m/s^2 átlagos legnagyobb lassulással megállíthatónak kell lennie (pl. a kapcsolódás leválasztásával), a 0. típusú vizsgálat szerinti feltételek között, kioldott tengelykapcsolóval.

5. Járművizsgálat

A típusjóváhagyási vizsgálat során a típusjóváhagyó hatóság a következő vizsgálatok elvégzésével ellenőrzi, hogy a jármű megfelel-e az e mellékletben szereplő követelményeknek:

5.1. A kerékblokkolási sorrend vizsgálatának menete (lásd az 1. függeléket)

Ha a kerékblokkolási sorrend vizsgálata megerősíti, hogy az első kerekek a hátsó kerekekkel egyidejűleg vagy előbb blokkolnak, akkor az e melléklet 3. szakaszának betartása igazoltnak és a vizsgálat befejezettnek tekintendő.

5.2. Kiegészítő vizsgálatok

Ha a kerékblokkolási sorrend vizsgálata azt jelzi, hogy a hátsó kerekek az első kerekek előtt blokkolnak, akkor a jármű(vön):

a) további vizsgálatokat kell végezni az alábbiak szerint:

i. a kerékblokkolási sorrend további vizsgálatai; és/vagy

ii. keréknyomaték-vizsgálatok (lásd a 2. függeléket) a tapadáskihasználási görbék megszerkesztéséhez szükséges lefékezettségi tényezők meghatározásához; e görbéknek meg kell felelniük e melléklet 3.1.(A) szakasza követelményeinek;

b) típusjóváhagyása elutasítható.

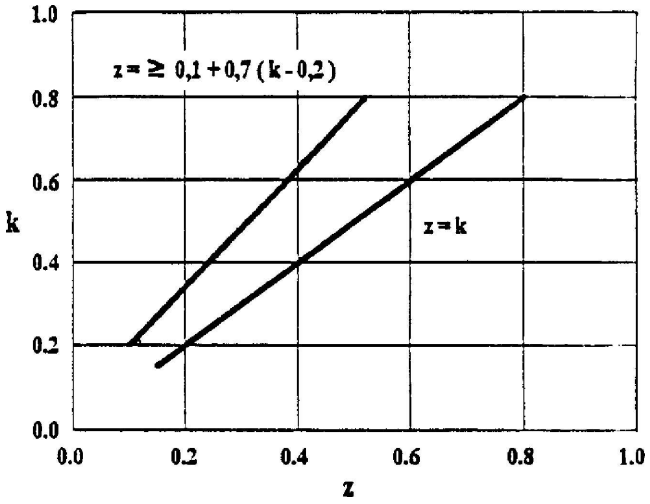
5.3. A fizikai vizsgálatok eredményeit csatolni kell a típusjóváhagyási jegyzőkönyvhöz.

6. A gyártás megfelelősége

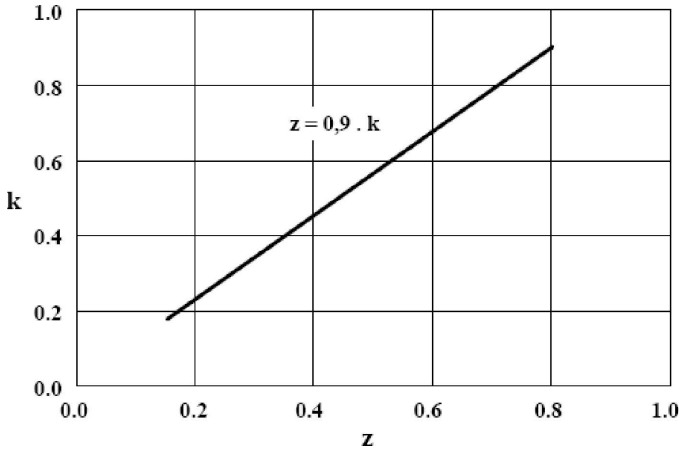
6.1. A járművek gyártásmegfelelőség szempontjából történő vizsgálatakor a műszaki szolgálatnak a típusjóváhagyással megegyező eljárásokat kell követnie.

6.2. A követelmények ugyanazok, mint a típusjóváhagyás esetében, kivéve, hogy az e melléklet 5.2. szakasza a) pontjának ii. alpontjában leírt vizsgálat során a hátsó tengely görbéjének a z = 0,9 k vonal alatt kell lennie a 0,15 és 0,8 közötti minden lefékezettség esetében (a 3.1.(A) szakasz követelményeinek teljesítése helyett) (lásd a 2. ábrát).

1. ábra



2. ábra



5. MELLÉKLET – 1. függelék

A kerékblokkolási sorrend vizsgálatának menete

1. Általános információk

a) E vizsgálat célja annak biztosítása, hogy a blokkolás mindkét első keréken alacsonyabb lassulási értéknél következzen be, mint mindkét hátsó keréken, olyan útfelületen végzett vizsgálat során, amelyen a kerékblokkolás 0,15 és 0,8 közötti lefékezettségnél következik be.

b) Az első és hátsó kerekek egyidejű blokkolása azt a helyzetet jelenti, amikor a hátsó tengelyen az utolsó (második) kerék blokkolása és az első tengelyen az utolsó (második) kerék blokkolása közötti időtartam > 30 km/h sebességnél < 0,1 másodperc.

2. A jármű állapota

a) A jármű terhelése: terhelt és terheletlen.

b) Az erőátviteli rendszer helyzete: kioldott tengelykapcsolóval.

3. Vizsgálati körülmények és eljárások

a) Kezdeti fékhőmérséklet: a legmelegebb tengelyen átlagban 65 °C és 100 °C között.

b) Vizsgálati sebesség: 65 km/h ≤ 0,50 lefékezettség esetében;
100 km/h > 0,50 lefékezettség esetében.

c) A pedálra kifejtett erő:

i. A pedálra az erőt gyakorlott járművezető vagy mechanikus fékpedál-kezelőszerv fejti ki és szabályozza.

ii. A pedálra kifejtett erőt lineárisan úgy kell növelni, hogy az első tengelyen a blokkolás a pedál első benyomása után legalább fél (0,5) és legfeljebb másfél (1,5) másodperccel következzen be.

iii. A pedált a második tengely blokkolásakor vagy akkor kell felengedni, amikor a pedálra kifejtett erő eléri az 1 kN-t, vagy pedig az első blokkolás után 0,1 másodperccel (amelyik hamarabb bekövetkezik).

d) Kerékblokkolás: csak a 15 km/h feletti járműsebességnél bekövetkező kerékblokkolást kell figyelembe venni.

e) A vizsgálópálya felülete: ezt a vizsgálatot olyan vizsgálati útfelületen kell elvégezni, amelyen a kerékblokkolás 0,15 és 0,8 közötti lefékezettségnél következik be.

f) Rögzítendő adatok: a következő adatokat önműködően, fázisokban, minden egyes vizsgálati menet során folyamatosan rögzíteni kell, hogy a változók értékeit valós időben lehessen egymásra vetíteni:

i. a jármű sebessége;

ii. a jármű pillanatnyi lefékezettsége (pl. a jármű különféle sebességeinek megkülönböztetésével);

iii. a fékpedálra kifejtett erő (vagy hidraulikus vezetéknyomás);

iv. szögsebesség mindegyik keréken.

g) Minden vizsgálati menetet egyszer meg kell ismételni a kerékblokkolási sorrend megerősítése céljából: ha az eredmények egyike meg nem felelést jelez, egy harmadik, ugyanezen feltételek mellett elvégzett vizsgálat lesz a döntő.

4. Fékhatásossági követelmények

a) A két első kerék blokkolása előtt egyik hátsó kerék sem blokkolhat a jármű 0,15 és 0,8 közötti lefékezettsége esetén.

b) Ha a fenti eljárás szerinti vizsgálat során és 0,15 és 0,8 közötti lefékezettség esetén a jármű a következő követelmények egyikének megfelel, akkor teljesíti a kerékblokkolási sorrend követelményét:

i. egyik kerék sem blokkol;

ii. az első tengelyen mindkét kerék blokkol, a hátsó tengelyen pedig egy kerék vagy pedig egy kerék sem;

iii. mindkét tengely egyidejűleg blokkol.

c) Ha a kerékblokkolás 0,15 alatti és 0,8 feletti lefékezettségnél kezdődik, a vizsgálat érvénytelen, és azt egy eltérő útfelületen kell megismételni.

d) Ha – akár terhelt, akár terheletlen állapotban – 0,15 és 0,8 közötti lefékezettségnél a hátsó tengely mindkét kereke blokkol, az első tengelyen azonban csak egy vagy egy sem, akkor a jármű nem felel meg a kerékblokkolási sorrend vizsgálatán. Ez utóbbi esetben a járművön el kell végezni a „keréknyomaték” vizsgálati eljárást a tapadáskihasználási görbék kiszámításához szükséges objektív lefékezettségi tényező meghatározása érdekében.

5. MELLÉKLET – 2. függelék

A keréknyomaték-vizsgálat menete

1. Általános információk

E vizsgálat célja a lefékezettségi tényezők mérése, és ezáltal az első és hátsó tengelyek tapadáskihasználásának meghatározása a lefékezettség 0,15 és 0,8 közötti tartományában.

2. A jármű állapota

a) A jármű terhelése: terhelt és terheletlen.

b) Az erőátviteli rendszer helyzete: kioldott tengelykapcsolóval.

3. Vizsgálati körülmények és eljárások

a) Kezdeti fékhőmérséklet: a legmelegebb tengelyen átlagban 65 °C és 100 °C között.

b) Vizsgálati sebességek: 100 km/h és 50 km/h.

c) A pedálra kifejtett erő: a pedálra kifejtett erőt lineárisan növelni kell 100 és 150 N/s között 100 km/h vizsgálati sebességnél vagy 100 és 200 N/s között 50 km/h vizsgálati sebességnél mindaddig, amíg az első tengely blokkol, vagy a pedálra kifejtett erő eléri az 1 kN-t (amelyik hamarabb bekövetkezik).

d) A fék hűtése: a fékezések között a jármű 100 km/h sebességgel halad e 3. szakasz a) pontjában meghatározott fékhőmérséklet eléréséig.

e) Menetek száma: terheletlen járművel öt megállást kell végrehajtani 100 km/h sebességről és öt megállást 50 km/h sebességről, minden egyes megállás után felváltva használva a két vizsgálati sebességet. Terhelt járművel mindkét vizsgálati sebességen meg kell ismételni az öt megállást, váltakozva használva a két vizsgálati sebességet.

f) A vizsgálópálya felülete: ezt a vizsgálatot jó tapadású útfelületen kell elvégezni.

g) Rögzítendő adatok: a következő adatokat önműködően, fázisokban, minden egyes vizsgálati menet során folyamatosan rögzíteni kell, hogy a változók értékeit valós időben lehessen egymásra vetíteni:

i. a jármű sebessége;

ii. a fékpedálra kifejtett erő;

iii. szögsebesség mindegyik keréken;

iv. féknyomaték mindkét keréken;

v. hidraulikus vezetéknyomás mindegyik fékkörben, ideértve legalább egy első és egy hátsó kerék jelátalakítóját, bármelyik működő arányosító vagy nyomáskorlátozó szelep után;

vi. a jármű lassulása;

h) Lekérdezési gyakoriság: minden adatgyűjtő és rögzítő berendezésnek minden csatornán támogatnia kell legalább a 40 Hz-es lekérdezési gyakoriságot.

i) Az első és a hátsó féknyomás viszonyának megállapítása: az első és a hátsó féknyomás viszonyát a teljes vezetéknyomás-tartományra meg kell határozni. Ha a jármű nem rendelkezik változtatható fékerő-arányosító rendszerrel, ennek a meghatározásnak álló helyzetben történő vizsgálatokkal kell történnie. Ha a jármű rendelkezik változtatható fékerő-arányosító rendszerrel, dinamikus vizsgálatokat kell lefolytatni, terhelt és terheletlen járművel is. 50 km/h sebességről tizenöt lefékezést kell végezni mindkét terhelési állapotban, az e függelékben meghatározott kiindulási feltételek alkalmazásával.

4. Az adatok egyszerűsítése

a) A fenti 3. szakasz e) pontjában előírt fékezésekből származó adatokat minden adatcsatorna tekintetében egy ötpontos mozgóátlag használatával kell szűrni.

b) A fenti 3. szakasz e) pontjában előírt minden egyes fékezés tekintetében meg kell határozni – az egyes fékezett kerekeken mért kimeneti nyomatékot az ugyanazon kerékre ható mért vezetéknyomás függvényében legjobban leíró, legkisebb négyzetek módszerével megrajzolt egyenesen – a meredekség- (lefékezettségi tényező) és a nyomástengely (a fék külső vezérlőnyomása) metszéspontját. A regresszióanalízisben csak azokat a kimeneti nyomatékértéket használjuk, melyeket a jármű 0,15 g–0,80 g lassulási tartományában gyűjtött adatokból nyertünk.

c) Átlagoljuk a fenti b) pont eredményeit az első tengely valamennyi fékezésére az átlagos lefékezettségi tényező és a külső vezérlőnyomás kiszámítására.

d) Átlagoljuk a fenti b) pont eredményeit a hátsó tengely valamennyi fékezésére az átlagos lefékezettségi tényező és a külső vezérlőnyomás kiszámítására.

e) Az első és hátsó fékvezetéknyomás közötti, a fenti 3. szakasz i. pontban meghatározott kapcsolat és a gumiabroncs dinamikus gördülő sugarának felhasználásával kiszámítjuk mindegyik tengelyen a fékerőt az első fékvezeték nyomásának függvényében.

f) A jármű lefékezettségét az első fékvezeték nyomásának függvényében számítjuk ki a következő egyenlőség felhasználásával:

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

ahol:

z = lefékezettség egy adott első fékvezetéknyomásnál;

T_1, T_2 = az ugyanazon első fékvezetéknyomásnak megfelelő fékerők az első, illetve a hátsó tengelyeken;

P = a jármű tömege.

g) Kiszámítjuk mindegyik tengelyen a kihasznált tapadást a lefékezettség függvényében, a következő képletek használatával:

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

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

A jelöléseket e melléklet 2. szakasza határozza meg.

h) Ábrázoljuk f_1-et és f_2-t z függvényében, terhelt és terheletlen feltételek mellett is. Ezek a jármű tapadáskihasználási görbéi, amelyeknek eleget kell tenniük az e melléklet 5.2. szakasza a) pontja ii. alpontja követelményeinek (gyártásmegfelelőségi ellenőrzések esetében pedig a görbéknek e melléklet 6.2. szakasza követelményeinek kell eleget tenniük).

6. MELLÉKLET

Blokkolásgátló rendszerrel ellátott járművek vizsgálati követelményei

1. Általános követelmények

1.1. E melléklet a blokkolásgátló rendszerrel ellátott közúti járművek szükséges fékhatásosságát határozza meg.

1.2. A jelenleg ismert blokkolásgátló rendszerek egy vagy több érzékelőt, egy vagy több vezérlőt és egy vagy több fékhatás-módosítót (modulátort) tartalmaznak. A jövőben esetlegesen bevezetésre kerülő, eltérő kialakítású eszközöket vagy a blokkolásgátló funkció más berendezésbe való integrálását az ezen előírás e melléklete és 5. melléklete értelmében vett blokkolásgátló rendszernek kell tekinteni, amennyiben azok az e mellékletben előírt fékhatásossággal egyenértékű fékhatásosságot biztosítanak.

2. Fogalommeghatározások

2.1. „*Blokkolásgátló rendszer*": az üzemi fékrendszer része, amely a jármű egy vagy több kerekén önműködően szabályozza fékezés közben a megcsúszás mértékét a kerék (kerekek) forgásirányában.

2.2. „*Érzékelő*": olyan alkotóelem, amely felismeri és a vezérlőnek továbbítja a kerék (kerekek) forgási viszonyait vagy a jármű dinamikai viszonyait.

2.3. „*Vezérlő*": az érzékelő (érzékelők) által szolgáltatott adatok kiértékelésére és az utasítást adó jelnek a fékhatás-módosítóhoz történő továbbítására tervezett alkotóelem.

2.4. „*Fékhatás-módosító*": olyan alkotóelem, amelynek feladata a fékerő(k) változtatása a vezérlőtől kapott jelnek megfelelően.

2.5. „*Közvetlenül vezérelt kerék*": olyan kerék, amelynek fékereje legalább a saját érzékelője által előállított adatoknak megfelelően változik ([1]).

2.6. „*Közvetetten vezérelt kerék*": olyan kerék, amelynek fékereje más kerék (kerekek) érzékelője (érzékelői) által előállított adatoknak megfelelően változik ([1]).

2.7. „*Teljes munkaciklus*": amikor a blokkolásgátló rendszer ismétlődően szabályozza a fékerőt a közvetlenül vezérelt kerekek blokkolásának megelőzése érdekében. Azokat a fékezéseket, amely során a fékhatás-módosító csak egy alkalommal, a megállás alatt lép működésbe, nem soroljuk e fogalommeghatározás körébe.

3. A blokkolásgátló rendszerek típusai

3.1. A járművet akkor kell az ezen előírás 5. melléklete 1. szakaszának értelmében vett blokkolásgátló rendszerrel felszereltnek tekinteni, ha abba a következő rendszerek egyikét beszerelték:

3.1.1. 1. kategóriájú blokkolásgátló rendszer

Az 1. kategóriájú blokkolásgátló rendszerrel felszerelt járműveknek meg kell felelniük e melléklet összes követelményének.

([1]) Úgy kell tekinteni, hogy a „select-high" vezérlésű blokkolásgátló rendszerek mind közvetlenül, mind közvetetten vezérelt kerekeket tartalmaznak; a „select-low" vezérlésű rendszerek esetében pedig minden érzékelt kerékről feltételezzük, hogy közvetlenül vezérelt kerék.

3.1.2. 2. kategóriájú blokkolásgátló rendszer

A 2. kategóriájú blokkolásgátló rendszerrel felszerelt járműveknek meg kell felelniük e melléklet összes követelményének, az 5.3.5. szakasz kivételével.

3.1.3. 3. kategóriájú blokkolásgátló rendszer

A 3. kategóriájú blokkolásgátló rendszerrel felszerelt járműveknek meg kell felelniük e melléklet összes követelményének, az 5.3.4. és 5.3.5. szakasz követelményeinek kivételével. Az ilyen járműveken minden egyedi tengelynek, amelynek nincs legalább egy közvetlenül vezérelt kereke, az e melléklet 5.2. szakaszában előírt tapadáskihasználási követelmények helyett az ezen előírás 5. melléklete szerinti tapadáskihasználási feltételeknek kell eleget tennie. Ha azonban a tapadáskihasználási görbék mindenkori helyzete nem felel meg ezen előírás 5. melléklete 3.1. szakasza követelményeinek, akkor ellenőrizni kell, hogy legalább az egyik hátsó tengely kerekei az ezen előírás 5. melléklete 3.1. szakaszában előírt lefékezettségi, illetve terhelési feltételek között nem blokkolnak-e az első tengelyen vagy első tengelyeken levő kerekek előtt. E követelményeket nagy és kis tapadási együtthatójú útfelületeken (kb. 0,8, valamint legfeljebb 0,3) is ellenőrizni lehet az üzemi fék kezelőszervére ható erő megfelelő módosítása mellett.

4. Általános követelmények

4.1. Minden olyan elektromos meghibásodást vagy érzékelő-rendellenességet, amely e melléklet működési és teljesítménykövetelményeit illetően hatással van a rendszerre – beleértve az áramellátás, a vezérlő(k) külső vezetékei, a vezérlő(k) ([2]) és a fékhatás-módosító(k) hibáit is –, külön e célra szolgáló figyelmeztető fényjelzéssel jelezni kell a járművezető számára. Erre a célra az ezen előírás 5.2.21.1.2. szakaszában előírt sárga figyelmeztető jelzést kell használni.

4.1.1. Az álló helyzetben nem észlelhető érzékelőmeghibásodásokat legkésőbb akkor érzékelni kell, amikor a jármű sebessége meghaladja a 10 km/h-t ([3]). Azonban a téves hibajelzés megelőzésére, ha az érzékelő a kerekek álló helyzete miatt nem kelt sebességjelet, az ellenőrzés késleltethető, de az érzékelésnek legkésőbb akkor meg kell történnie, amikor a jármű sebessége átlépi a 15 km/h-t.

4.1.2. Amennyiben a blokkolásgátló rendszer álló helyzetben feszültség alatt van, az elektromosan vezérelt pneumatikus modulátorszelep(ek)nek legalább egy munkaciklust el kell végeznie/végezniük.

4.2. A fent említett sárga figyelmeztető jelzéssel jelzett, csak a blokkolásgátló funkciót érintő egyszeri elektromos funkcióhiba esetén az ezt követő üzemifék-hatásosság nem lehet alacsonyabb a 0. típusú, kioldott tengelykapcsolóval végzett vizsgálat szerint előírt fékhatásosság 80 %-ánál. Ez $0{,}1\ v + 0{,}0075\ v^2$ (m) féktávolságnak és $5{,}15\ m/s^2$ átlagos legnagyobb lassulásnak felel meg.

4.3. A blokkolásgátló rendszer működését nem befolyásolhatják hátrányosan mágneses vagy elektromos mezők. Ezt ezen előírás 5.1.1.4. szakaszának rendelkezései szerint a 10. számú ENSZ-előírásban foglaltaknak megfelelően kell igazolni.

4.4. A blokkolásgátló rendszer kikapcsolására vagy vezérlési módjának megváltoztatására szolgáló kézi berendezés ([4]) rendelkezésre bocsátása nem megengedett.

([2]) A gyártó dokumentációt bocsát a műszaki szolgálat rendelkezésére a vezérlő(k)ről, a 8. mellékletben meghatározott formátumban.

([3]) A figyelmeztető jelzés álló járműnél ismét kigyulladhat, feltéve, hogy még azelőtt kialszik, hogy a jármű elérné a 10 km/h vagy adott esetben a 15 km/h sebességet, amennyiben nem áll fenn hiba.

([4]) A blokkolásgátló rendszer vezérlési módját megváltoztató berendezések nem tartoznak e melléklet 4.4. szakaszának rendelkezései alá, ha a megváltozott vezérlési módban az adott járműbe szerelt blokkolásgátló rendszer kategóriájára vonatkozó összes követelmény teljesül.

5. Különleges rendelkezések

5.1. Energiafogyasztás

A blokkolásgátló rendszerrel ellátott járműveknek akkor is meg kell tartaniuk fékhatásosságukat, ha az üzemi fékrendszer kezelőszervét hosszú időn át teljesen lenyomva tartják. Az e követelménynek való megfelelést az alábbi vizsgálattal kell ellenőrizni:

5.1.1. A vizsgálat menete

5.1.1.1. Az energiatároló eszköz(ök) kezdeti energiaszintjének a gyártó által meghatározott értéken kell lennie. E szintnek legalább akkorának kell lennie, hogy biztosítsa a terhelt jármű üzemi fékrendszerére előírt hatásosságot. A pneumatikus segédberendezések energiatároló eszközét/eszközeit le kell választani.

5.1.1.2. Legalább 50 km/h kezdeti sebességről indulva, legfeljebb 0,3 tapadási együtthatójú útfelületen ([5]) a terhelt jármű fékjeit t ideig teljesen lenyomva kell tartani, mely idő alatt figyelembe kell venni a közvetetten vezérelt kerekek energiafogyasztását, és valamennyi közvetlenül vezérelt keréknek a blokkolásgátló rendszer általi vezérlés alatt kell maradnia.

5.1.1.3. Ezt követően az energiaátvitel tárolóeszközeinek áramellátását le kell állítani.

5.1.1.4. Ezt követően a jármű álló helyzetében egymás után négyszer az üzemi fék kezelőszervét teljesen lenyomva működtetni kell az üzemi féket. Elektromos erőátvitelű fékrendszer esetében a fék minden teljes löketű működtetését a 4. melléklet B. részének 1.2.3.3. szakasza szerint kell végezni.

5.1.1.5. A fékek ötödik működtetése alkalmával még lehetségesnek kell lennie a jármű legalább a terhelt jármű biztonsági fékezésére előírt hatásossággal történő lefékezésének.

5.1.2. További követelmények

5.1.2.1. Meg kell mérni az útfelület tapadási együtthatóját a vizsgált járművel, az e melléklet 2. függelékének 1.1. szakaszában leírtak szerint.

5.1.2.2. A fékvizsgálatot kioldott tengelykapcsoló és üresjáraton működő motor mellett, terhelt járművel kell végezni.

5.1.2.3. A t fékezési időtartamot az alábbi képlettel kell meghatározni:

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

(de legalább 15 másodperc)

ahol a t másodpercekben van kifejezve, a v_{max} pedig a jármű km/h-ban megadott legnagyobb tervezési sebessége, 160 km/h felső határral.

5.1.2.4. Ha a t időtartamot nem lehet egyetlen fékezési fázissal elérni, további, legfeljebb összesen négy fékezési fázist lehet végrehajtani.

([5]) Az ilyen vizsgálópályák széles körű elterjedéséig a műszaki szolgálat mérlegelése szerint a megengedett kopás határán lévő gumiabroncsokat és 0,4-ig terjedő nagyobb tapadáskihasználási értékeket is lehet használni. A kapott tényleges értéket, valamint a gumiabroncsok és a felület típusát fel kell jegyezni.

5.1.2.5. Ha a vizsgálatot több fázisban végzik, a vizsgálat egyes fázisai között az újbóli energiaellátás tilos.

A második fázistól kezdve az első fékezésnek megfelelő energiafogyasztást úgy lehet számításba venni, hogy az e melléklet 5.1.1. szakaszában előírt vizsgálat során alkalmazott második, harmadik és negyedik fázis mindegyikéért értelemszerűen le kell vonni egy-egy teljes fékezést az e melléklet 5.1.1.4. (és 5.1.1.5. és 5.1.2.6.) szakaszában előírt négy teljes fékezésből.

5.1.2.6. Az e melléklet 5.1.1.5. szakaszában előírt fékhatásosság teljesítettnek tekintendő, ha a negyedik fékezés végén, álló jármű esetében a tárolóeszköz(ök) energiaszintje eléri legalább a terhelt jármű biztonságifék-hatásosságára előírt szintet.

5.2. Tapadáskihasználás

5.2.1. A blokkolásgátló rendszer általi tapadáskihasználása figyelembe veszi a féktávolság tényleges növekedését az elméleti legkisebb értékhez képest. A blokkolásgátló rendszert akkor lehet megfelelőnek tekinteni, ha teljesül az $\varepsilon \geq 0{,}75$ feltétel, ahol ε a tapadáskihasználás, az e melléklet 2. függelékének 1.2. szakaszában meghatározottak szerint.

5.2.2. Az ε tapadáskihasználást legfeljebb 0,3 ([5]), továbbá kb. 0,8 (száraz út) tapadási együtthatójú útfelületeken kell mérni, 50 km/h kezdeti sebességről indulva. Az eltérő fékhőmérsékletek hatásának kiküszöbölése érdekében ajánlatos a z_{AL} értékét a k értéke előtt meghatározni.

5.2.3. A (k) tapadási együttható meghatározására szolgáló vizsgálati eljárás és a tapadáskihasználás (ε) kiszámítására szolgáló képletek e melléklet 2. függelékében találhatóak.

5.2.4. A blokkolásgátló rendszer tapadáskihasználását 1. és 2. kategóriájú blokkolásgátló rendszerekkel felszerelt teljes járműveken kell ellenőrizni. A 3. kategóriájú blokkolásgátló rendszerekkel felszerelt járművek esetében csak a legalább egy közvetlenül vezérelt kerékkel ellátott tengely(ek)nek kell ezt a követelményt teljesíteniük.

5.2.5. Az $\varepsilon \geq 0{,}75$ feltételt terhelt és terheletlen járművel is ellenőrizni kell ([6]).

Elhagyható a terhelt jármű nagy tapadású útfelületen történő vizsgálata, ha a kezelőszervre előírt erőhatás nem képes megvalósítani a blokkolásgátló rendszer teljes munkaciklusát.

A terheletlen vizsgálat céljára a működtetőerőt növelni lehet 100 daN-ig, ha a teljes működtetőerőt jelentő értékkel a teljes munkaciklus nem valósítható meg ([7]). Ha 100 daN nem elegendő a munkaciklus létrehozásához, akkor ez a vizsgálat elhagyható.

5.3. Kiegészítő vizsgálatok

A következő kiegészítő vizsgálatokat kell elvégezni kioldott tengelykapcsoló mellett, terhelt és terheletlen járművel:

5.3.1. A blokkolásgátló rendszer által közvetlenül vezérelt kerekek nem blokkolhatnak, ha a kezelőszervre hirtelen kifejtik a teljes működtetőerőt ([7]) az e melléklet 5.2.2. szakaszában meghatározott útfelületeken, $v = 40$ km/h kezdeti sebességről indulva és $v = 0{,}8\ v_{max} \leq 120$ km/h magas kezdeti sebességről indulva ([8]).

([6]) Amíg nem hoznak létre egy egységes vizsgálati eljárást, az e szakaszban előírt vizsgálatokat az elektromos regeneratív fékrendszerekkel felszerelt járművek esetében is meg lehet ismételni, a jármű automatikus funkciói által biztosított eltérő fékerőeloszlási értékek hatásának meghatározása érdekében.

([7]) „*Teljes működtetőerő*”: az ezen előírás 3. mellékletben megállapított legnagyobb erő; nagyobb működtetőerő is alkalmazható, ha az a blokkolásgátló rendszer aktiválásához szükséges.

([8]) E vizsgálatok célja annak ellenőrzése, hogy a kerekek nem blokkolnak le, és a jármű stabil marad; ennélfogva nincs szükség teljes megállásokra és a jármű teljes lefékezésére a kis tapadású útfelületen.

5.3.2. Ha valamely tengely nagy tapadási együtthatójú útfelületről (k_H) kis tapadási együtthatójú útfelületre (k_L) tér át, ahol $k_H \geq 0,5$ és $k_H/k_L \geq 2$ ([9]), akkor a kezelőszerven alkalmazott teljes működtetőerő[7] mellett a közvetlenül vezérelt kerekek nem blokkolhatnak. A jármű sebességét és a fékműködtetés időpontját úgy kell kiszámítani, hogy ha a blokkolásgátló rendszer a nagy tapadású útfelületen teljes munkaciklust végez, akkor az egyik útfelületről a másikra való átmenet nagy és kis sebességnél is végbemenjen az 5.3.1. szakaszban megállapított feltételek mellett ([10]).

5.3.3. Ha egy jármű kis tapadási együtthatójú útfelületről (k_L) nagy tapadási együtthatójú útfelületre (k_H) tér át, ahol $k_H \geq 0,5$ és $k_H/k_L \geq 2$ ([9]), akkor a kezelőszerven alkalmazott teljes működtetőerő[7] mellett a jármű lassulásának észszerű időn belül megfelelően nagy értéket kell elérnie, és a jármű nem térhet ki kezdeti haladási irányából. A haladási sebességet és a fékezés pillanatát úgy kell kiszámítani, hogy a kis tapadású felületen teljes munkaciklust végző blokkolásgátló rendszer mellett az egyik felületről a másikra történő áthaladás körülbelül 50 km/h sebességgel történjék.

5.3.4. E szakasz rendelkezései csak azokra a járművekre érvényesek, amelyek 1. vagy 2. kategóriájú blokkolásgátló rendszerrel vannak ellátva. Ha a jármű jobb oldali és bal oldali kerekei eltérő tapadási együtthatójú (k_H és k_L) útburkolaton helyezkednek el, ahol $k_H \geq 0,5$ és $k_H/k_L \geq 2$ ([9]), akkor a közvetlenül vezérelt kerekek nem blokkolhatnak, ha 50 km/h sebesség mellett hirtelen a teljes működtetőerőt[7] kifejtik a kezelőszervre.

5.3.5. Továbbá az 1. kategóriájú blokkolásgátló rendszerrel felszerelt terhelt járműveknek az e melléklet 5.3.4. szakaszának feltételei mellett teljesíteniük kell az e melléklet 3. függelékében előírt lefékezettséget.

5.3.6. Azonban az e melléklet 5.3.1., 5.3.2., 5.3.3., 5.3.4. és 5.3.5. szakaszában előírt vizsgálatok során a kerekek rövid idejű blokkolása megengedett. Továbbá akkor is megengedett kerékblokkolás, ha a jármű sebessége kisebb, mint 15 km/h; hasonlóképpen bármely sebességnél megengedhető a közvetetten vezérelt kerekek blokkolása, de ez nem lehet hatással sem a stabilitásra, sem a kormányozhatóságra, és a jármű irányeltérési szöge nem haladhatja meg a 15°-ot, illetve nem térhet ki egy 3,5 méter széles sávból.

5.3.7. Az e melléklet fenti 5.3.4. és 5.3.5. szakaszában meghatározott vizsgálatok során megengedett a kormánykorrekció, ha a kormányberendezés kezelőszervének szögelfordulása az első két másodpercben 120°-on, összességében pedig 240°-on belül marad. Továbbá e vizsgálatok megkezdésekor a jármű hosszirányú középsíkjának a nagy és kis tapadású útfelületek határvonala fölött kell elhelyezkednie, és a vizsgálatok alatt a külső gumiabroncsok egyetlen része sem haladhat át ezen a határvonalon ([6]).

([9]) k_H a nagy tapadású útfelület együtthatója;
k_L a kis tapadású útfelület együtthatója;
k_H és k_L mérését az e melléklet 2. függeléke szerint kell végezni.

([10]) E vizsgálatok célja annak ellenőrzése, hogy a kerekek nem blokkolnak le, és a jármű stabil marad; ennélfogva nincs szükség teljes megállásokra és a jármű teljes lefékezésére a kis tapadású útfelületen.

6. MELLÉKLET – 1. függelék

Jelölések és fogalommeghatározások

Jelölés	Fogalommeghatározások
E	tengelytáv
ε	a jármű által hasznosított tapadás: a működő blokkolásgátló rendszer melletti (z_{AL}) legnagyobb lefékezettség és a (k) tapadási együttható hányadosa
ε_i	az i-edik tengelyen mért ε érték (3. kategóriájú blokkolásgátló rendszerrel felszerelt gépjármű esetében)
ε_H	ε érték nagy tapadású felületen
ε_L	ε érték kis tapadású felületen
F	erő (N)
F_{dyn}	az útfelület normál reakcióereje működő blokkolásgátló rendszer esetében, mozgás közben
F_{idyn}	F_{dyn} az i-edik tengelyen, gépjárművek esetében
F_i	az útfelület normál reakcióereje az i-edik tengelyen statikus helyzetben
F_M	az útfelület teljes normál statikus reakcióereje a gépjármű összes kerekén
F_{Mnd} ([1])	útfelület teljes normál statikus reakcióereje a gépjármű fékezetlen és nem hajtott tengelyein
F_{Md} ([1])	útfelület normális irányú statikus reakcióereje a gépjármű fékezetlen és hajtott tengelyein
F_{WM} ([1])	$0{,}01\ F_{Mnd} + 0{,}015\ F_{Md}$
g	gravitációs gyorsulás (9,81 m/s^2)
h	a gyártó által meghatározott és a jóváhagyási vizsgálatot végző műszaki szolgálat által elfogadott tömegközéppont-magasság
k	a gumiabroncs és az útfelület közötti tapadási együttható
k_f	egy első tengely k tényezője
k_H	nagy tapadású felületen megállapított k érték
k_i	3. kategóriájú blokkolásgátló rendszerrel felszerelt jármű i-edik tengelyén meghatározott k érték
k_L	kis tapadású felületen megállapított k érték
k_{lock}	tapadás értéke 100 %-os csúszás esetén
k_M	gépjármű k tényezője
k_{peak}	a „tapadás–csúszás” görbe legnagyobb értéke
k_r	egy hátsó tengely k tényezője
P	egyedülálló jármű tömege (kg)
R	a k_{peak} és a k_{lock} aránya
t	időintervallum (s)
t_m	t számtani átlaga
t_{min}	t legkisebb értéke

([1]) F_{Mnd} és F_{Md} kéttengelyes gépjárművek esetében: ezek a jelzések egyszerűsíthetők a megfelelő F_i jelzésekre.

Jelölés	Fogalommeghatározások
z	lefékezettség
z_{AL}	működő blokkolásgátló rendszerű jármű z lefékezettsége
z_m	a lefékezettség számtani átlaga
z_{max}	z legnagyobb értéke
z_{MALS}	gépjármű z_{AL} értéke „osztott felületen”

6. MELLÉKLET – 2. függelék

Tapadáskihasználás

1. Mérési módszer

1.1. A (k) tapadási együttható meghatározása

1.1.1. A (k) tapadási együtthatót a kerekeket nem blokkoló legnagyobb fékerők és a fékezett tengelyre ható dinamikus terhelés hányadosaként kell meghatározni.

1.1.2. A fékeket a vizsgálat során a vizsgált járműnek csak egy tengelyén kell működtetni 50 km/h kezdeti sebességről indulva. A fékerőket a legnagyobb fékhatásosság elérése érdekében meg kell osztani a tengely kerekei között. 40 km/h és 20 km/h között a blokkolásgátló rendszert ki kell iktatni vagy ki kell kapcsolni.

1.1.3. Fokozatosan növekedő vezetéknyomások/fékigényértékek mellett egy sor vizsgálatot kell végezni a jármű legnagyobb lefékezettségének (z_{max}) meghatározására. Minden vizsgálat során fenn kell tartani egy konstans bemeneti erőt, és a lefékezettséget annak az időnek (t) az alapján kell meghatározni, amely a sebességnek 40 km/h-ról 20 km/h-ra csökkentéséhez szükséges. A következő képletet kell használni:

$$z = \frac{0.566}{t}$$

z_{max} a z legnagyobb értéke; t másodpercekben.

1.1.3.1. Kerékblokkolás 20 km/h alatt is bekövetkezhet.

1.1.3.2. A t legkisebb mért értékétől kezdve (t_{min}), három t-értéket ki kell választani t_{min} és 1,05 t_{min} között, majd ki kell számolni azok számtani középértékét (t_m),

és ezt követően el kell végezni az alábbi számítást: $z_m = \frac{0.566}{t_m}$

Ha bizonyítható, hogy gyakorlati okokból a fenti három érték nem határozható meg, akkor a legkisebb t_{min} időt is fel lehet használni. Mindazonáltal az 1.3. szakasz követelményei továbbra is fennállnak.

1.1.4. A fékerőket a mért lefékezettségből és a fékezetlen tengely gördülési ellenállásából kell kiszámítani, amelynek értéke hajtott tengelyre, illetve nem hajtott tengelyre egyenlő a statikus tengelyterhelés 0,015, illetve 0,010-szeresével.

1.1.5. A tengely dinamikus terhelésének meg kell egyeznie az ezen előírás 5. mellékletében szereplő képlettel megadott értékkel.

1.1.6. A k értékét három tizedesre kell kerekíteni.

1.1.7. Ezután a vizsgálatot meg kell ismételni a többi tengely(ek)re a fenti 1.1.1–1.1.6. szakaszban meghatározottak szerint.

1.1.8. Például egy kéttengelyes hátsókerék-meghajtású jármű esetében, fékezett első tengellyel (1), a (k) tapadási együtthatót az alábbi képlettel kell kiszámítani:

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

A többi jelölést (P, h, E) ezen előírás 5. melléklete határozza meg.

1.1.9. Meg kell határozni az első tengely tapadási együtthatóját (k_f) és a hátsó tengely tapadási együtthatóját (k_r).

1.2. A tapadáskihasználás (ε) meghatározása

1.2.1. A tapadáskihasználást (ε) a működő blokkolásgátló rendszer melletti (z_{AL}) legnagyobb lefékezettség és a (k_M) tapadási együttható hányadosaként kell meghatározni, azaz:

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

1.2.2. A jármű 55 km/h kezdeti sebességéről indulva, teljes munkaciklust végző blokkolásgátló rendszer mellett meg kell állapítani a legnagyobb lefékezettséget (z_{AL}) az e függelék 1.1.3. szakasza szerinti 3 vizsgálat átlagértéke alapján, a sebesség 45 km/h-ról 15 km/h-ra csökkentéséhez eltelt időt felhasználva, az alábbi képlet szerint:

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

1.2.3. A k_M tapadási együtthatót a dinamikus tengelyterhelésekkel való súlyozással kell meghatározni.

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

ahol:

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

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

1.2.4. Az ε értékét két tizedesre kell kerekíteni.

1.2.5. Az 1. vagy 2. kategóriájú blokkolásgátló rendszerrel felszerelt járművek esetében a z_{AL} érték alapját a teljes jármű képezi, működő blokkolásgátló rendszerrel, és a tapadáskihasználást (ε) az e függelék 1.2.1. szakaszában megadott képletből kapjuk meg.

1.2.6. A 3. kategóriájú blokkolásgátló rendszerrel felszerelt jármű esetében a z_{AL} értékét minden olyan tengelyen meg kell mérni, amelyen legalább egy közvetlenül vezérelt kerék van. Például egy kéttengelyes, hátsókerék-meghajtású jármű esetében, amelynél a blokkolásgátló rendszer csak a hátsó tengelyre (2) hat, a tapadáskihasználás (ε) az alábbi módon számítható ki:

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

Ezt a számítást el kell végezni minden tengelyre, amelyen legalább egy közvetlenül vezérelt kerék van.

1.3. Ha ε > 1,00, a tapadási együtthatók mérését meg kell ismételni. 10 %-os tűrés elfogadható.

6. MELLÉKLET – 3. függelék

Fékhatásosság eltérő tapadású felületeken

1. Az e melléklet 5.3.5. szakaszában említett előírt lefékezettséget a vizsgálat színhelyéül kiválasztott kétféle felületen mért tapadási együttható alapján kell kiszámítani. Ennek a két felületnek teljesítenie kell az e melléklet 5.3.4. szakaszban előírt feltételeket.

2. A nagy, illetve kis tapadású felületek tapadási együtthatóit (k_H és k_L) e melléklet 2. függeléke 1.1. szakaszának rendelkezései szerint kell meghatározni.

3. Terhelt járművek esetében a lefékezettség (z_{MALS}):

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

6. MELLÉKLET – 4. függelék

A kis tapadású felület kiválasztásának módszere

1. A kiválasztott felület tapadási együtthatójának részleteit, amelyet e melléklet 5.1.1.2. szakasza határoz meg, a műszaki szolgálat rendelkezésére kell bocsátani.

1.1. Ezen adatok között kell lennie annak a görbének, amely a tapadási együtthatót ábrázolja a megcsúszás függvényében (0 és 100 % megcsúszás között), körülbelül 40 km/h sebesség esetében.

1.1.1. A k_{peak} a görbe legnagyobb értékét képviseli, a k_{lock} pedig a 100 %-os csúszásnak megfelelő érték.

1.1.2. Az R viszonyszámot a k_{peak} és k_{lock} hányadosaként kell meghatározni.

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

1.1.3. Az R értékét egy tizedesre kell kerekíteni.

1.1.4. A használt útfelület R viszonyszámának 1,0 és 2,0 között kell lennie ([1]).

2. A vizsgálatok előtt a műszaki szolgálatnak meg kell bizonyosodnia arról, hogy a választott felület kielégíti a meghatározott követelményeket, és tájékoztatást kell kapnia az alábbiakról:

az R meghatározására használt vizsgálati módszer;

a jármű típusa;

a tengelyterhelés és a gumiabroncsok (különböző terheléseknél és különböző gumiabroncsokkal kell a vizsgálatot végezni, és az eredményeket be kell mutatni a műszaki szolgálatnak, amely eldönti, hogy ezek megfelelően képviselik-e a jóváhagyásra váró járművet).

2.1. A vizsgálati jegyzőkönyvben fel kell tüntetni az R értékét.

Az R érték stabilitásának igazolására az útfelület kalibrálását legalább évenként egyszer el kell végezni egy, a jóváhagyandó járműtípust képviselő járművel.

([1]) Az ilyen vizsgálópályák széles körű elterjedéséig a műszaki szolgálattal egyeztetve elfogadható ennél nagyobb, de legfeljebb 2,5 értékű R viszonyszám is.

7. MELLÉKLET

Fékbetétek vizsgálati módszere lendítőtömeges fékpadon

1. Általános követelmények

1.1. Az e mellékletben leírt eljárás abban az esetben alkalmazható, ha egy járműtípust azért módosítanak, mert az ezen előírásnak megfelelően jóváhagyott járműre más típusú fékbetétet szerelnek.

1.2. Az alternatív fékbetéttípusok fékhatásosságát össze kell hasonlítani azon fékbetétekével, amelyekkel a jármű a jóváhagyása idején fel volt szerelve, és amelyek megfelelnek a vonatkozó adatközlő lapon megjelölt alkotóelemeknek. Az adatközlő lap mintája az ezen előírás 1. mellékletében található.

1.3. A jóváhagyási vizsgálatok elvégzéséért felelős típusjóváhagyó hatóság saját mérlegelése szerint előírhatja a fékbetétek fékhatásosságának összehasonlítását, ezen előírás 3. melléklete vonatkozó rendelkezéseinek megfelelően.

1.4. Az összehasonlítás alapján történő jóváhagyás iránti kérelmet a gyártó vagy megfelelően meghatalmazott képviselője nyújtja be.

1.5. E melléklet alkalmazásában „jármű” azt a járműtípust jelenti, amelyet ezen előírásnak megfelelően hagytak jóvá, és amelynek vonatkozásában az összehasonlítás megfelelőnek tekintését kérték.

2. Vizsgálóberendezés

2.1. A vizsgálathoz a következő jellemzőkkel bíró fékpadot kell használni:

2.1.1. alkalmas az e melléklet 3.1. szakaszában megkívánt tehetetlenség létrehozására, és képes teljesíteni az ezen előírás 3. mellékletének 1.5. szakaszában az I. típusú fékhatáscsökkenés-vizsgálatra előírt követelményeket;

2.1.2. a felszerelt fékeknek meg kell egyezniük a szóban forgó járműtípusra eredetileg felszerelt fékekkel;

2.1.3. ha van levegőhűtés, annak meg kell felelnie e melléklet 3.4. szakaszának;

2.1.4. a mérőműszereknek képesnek kell lenniük legalább a következő adatok szolgáltatására:

2.1.4.1. a féktárcsa vagy fékdob fordulatszámának folyamatos rögzítése;

2.1.4.2. a megállásig megtett fordulatok száma, legfeljebb 1/8 fordulat pontossággal;

2.1.4.3. a megállás időtartama;

2.1.4.4. a fékbetét által súrolt pálya közepén vagy a féktárcsa, fékdob vagy fékbetét középvastagságánál mért hőmérséklet folyamatos rögzítése;

2.1.4.5. a fék vezérlővezetéke nyomásának vagy a fékműködtető erőnek a folyamatos rögzítése;

2.1.4.6. a kimenő féknyomaték folyamatos rögzítése.

3. Vizsgálati körülmények

3.1. A fékpadnak – ± 5 % tűréssel – a lehető legközelebb kell beállítva lennie ahhoz a forgási tehetetlenségi nyomatékhoz, amely megfelel a fékezett jármű teljes tehetetlensége azon részének, amelyet a megfelelő kerék (kerekek) fékez(nek) le, az alábbi képlet szerint:

$$I = M R^2$$

ahol:

I = tehetetlenségi nyomaték (kgm^2)

R = a gumiabroncs dinamikus gördülési sugara (m)

M = a jármű legnagyobb össztömegének a megfelelő kerék (kerekek) által fékezett része. Egyvégű próbapad esetében ezt a részt a fékezés tervezett eloszlásából kell kiszámítani, amikor a lassulás megfelel ezen előírás 3. mellékletének 2.1.1. szakaszában az (A) sorban megadott megfelelő értéknek.

3.2. A lendítőtömeges fékpad kezdeti fordulatszámának meg kell felelnie a jármű ezen előírás 3. melléklete 2.1.1. szakasza alatti táblázatának (A) sorában előírt lineáris sebességének, és annak a gumiabroncs dinamikus gördülési sugarán kell alapulnia.

3.3. A fékbetéteknek legalább 80 %-ban kell bekoptatva lenniük, és a bekoptatási eljárás során hőmérsékletük nem haladhatja meg a 180 °C-ot, vagy pedig a gépjármű gyártójának kérésére a gyártó ajánlásainak megfelelően kell bekoptatva lenniük.

3.4. Hűtőlevegőt lehet használni, amely a forgástengelyre merőleges irányban áramlik a fékre. A fékeken átáramló hűtőlevegő sebességének nem szabad meghaladnia a 10 km/h-t. A hűtőlevegő hőmérsékletének meg kell felelnie a környezeti hőmérsékletnek.

4. A vizsgálat menete

4.1. Az összehasonlító vizsgálatot öt fékbetétminta-készleten kell elvégezni; ezeket a szóban forgó járműtípus első jóváhagyására vonatkozó adatközlő lapon megjelölt alkotóelemekkel megegyező öt fékbetétkészlettel kell összehasonlítani.

4.2. A fékbetétek egyenértékűségét az e mellékletben előírt vizsgálati eljárások alkalmazásával nyert eredmények összehasonlítására kell alapozni, a következő követelményeknek megfelelően:

4.3. 0. típusú hidegfékhatásosság-vizsgálat

4.3.1. Három fékezést kell elvégezni 100 °C alatti kiindulási hőmérsékleten. A hőmérsékletet e melléklet 2.1.4.4. szakaszának rendelkezései szerint kell mérni.

4.3.2. A fékezéseket az ezen előírás 3. mellékletének 2.1.1. szakaszában az (A) sorban megadott sebességeknek megfelelő kezdeti fordulatszámtól kell kezdeni, és olyan erővel kell fékezni, hogy létrejöjjön az abban a szakaszban leírt átlagos legnagyobb lassulásnak megfelelő átlagos nyomaték. Ezenkívül a vizsgálatokat több fordulatszámmal is el kell végezni, melyeknél a legkisebb fordulatszám a jármű legnagyobb megengedett sebessége 30 %-ának, a legnagyobb pedig e sebesség 80 %-ának felel meg.

4.3.3. A fenti hidegfékhatásosság-vizsgálatok során összehasonlítás céljából vizsgált fékbetétek átlagos féknyomatékának – ugyanolyan bemenő féknyomatékértékek mellett – ± 15 %-os vizsgálati határértéken belül meg kell közelítenie az adott jármű típusjóváhagyási kérelmében megjelölt alkotóelemnek megfelelő fékbetét vizsgálata alatt feljegyzett átlagos féknyomatékot.

4.4. I. típusú vizsgálat (a fékhatáscsökkenés vizsgálata)

4.4.1. Melegítési eljárás

4.4.1.1. A fékbetéteket az ezen előírás 3. mellékletének 1.5.1. szakaszában megadott eljárás szerint kell vizsgálni.

4.4.2. Melegfék-hatásosság

4.4.2.1. Az e melléklet 4.4.1. szakaszában előírt vizsgálatok befejeztével el kell végezni az ezen előírás 3. mellékletének 1.5.2. szakaszában meghatározott melegfékhatásosság-vizsgálatot.

4.4.2.2. A fenti melegfékhatásosság-vizsgálatok során összehasonlítás céljából vizsgált fékbetétek átlagos féknyomatékának – ugyanolyan bemenő féknyomatékértékek mellett – ± 15 %-os vizsgálati határértéken belül meg kell közelítenie az adott jármű típusjóváhagyási kérelmében megjelölt alkotóelemnek megfelelő fékbetét vizsgálata alatt feljegyzett átlagos féknyomatékot.

5. A fékbetétek szemrevételezéses ellenőrzése

A fenti vizsgálatok után a fékbetéteket szemrevételezéssel meg kell vizsgálni annak ellenőrzésére, hogy megfelelő állapotban vannak-e a szokásos üzemben való folyamatos használatra.

8. MELLÉKLET

Az elektronikus vezérlőrendszerek biztonsági szempontjaira alkalmazandó különleges követelmények

1. Általános követelmények

Ez a melléklet az elektronikus járművezérlő rendszer(ek) (2.3. szakasz) és az összetett elektronikus vezérlőrendszerek (lásd az alábbi 2.4. szakaszt) biztonsági szempontjaival kapcsolatos dokumentációra, hibaelhárítási stratégiára és ellenőrzésre vonatkozó különleges követelményeket határozza meg ezen előírás céljaira.

Ez a melléklet nem határozza meg a „rendszer" teljesítménykritériumait, de tartalmazza a tervezési folyamatra vonatkozó módszertant, valamint a típusjóváhagyás céljából a műszaki szolgálattal közlendő információkat.

Ezen információknak bizonyítaniuk kell, hogy a „rendszer" mind hibamentes körülmények között, mind pedig meghibásodott állapotában teljesíti valamennyi, az ezen előírásban máshol meghatározott teljesítményre vonatkozó követelményt.

2. Fogalommeghatározások

Ezen melléklet alkalmazásában:

2.1. „*Rendszer*": olyan elektronikus vezérlőrendszer vagy összetett elektronikus vezérlőrendszer, amely valamely, ezen előírás hatálya alá tartozó funkció vezérlésátvitelét, vagy annak részét képezi. Idetartozik az ezen előírás hatálya alá tartozó minden olyan egyéb rendszer, valamint az ezen előírás hatályán kívül eső egyéb olyan rendszerek felé tartó vagy azoktól érkező átviteli kapcsolat is, amely hatással van az ezen előírás hatálya alá tartozó funkciókra.

2.2. „*Biztonsági koncepció*": a rendszeren belül, például az elektronikus egységek részeként tervezett azon intézkedések leírása, amelyek célja, hogy hibamentes és meghibásodott állapotban is, többek között elektromos meghibásodás esetén is fenntartsák a rendszer integritását, és ezáltal gondoskodjanak a biztonságos üzemelésről.

A részleges üzemeltetésre való visszalépésnek vagy akár az alapvető járműfunkciók készenléti rendszerre történő visszaállításának lehetősége a biztonsági koncepció része lehet.

2.3. „*Elektronikus vezérlőrendszer*": az említett járművezérlési funkció elektronikus adatfeldolgozás útján történő megvalósításában való közreműködésre tervezett egységek együttese.

E rendszereket gyakran szoftverek vezérlik, és olyan különálló funkcionális összetevőkből állnak, mint az érzékelők, elektronikus vezérlőegységek és működtetőegységek, melyeket átviteli kapcsolatok kötnek össze. Tartalmazhatnak mechanikus, elektromechanikus, elektropneumatikus vagy elektrohidraulikus elemeket.

Az itt említett „*rendszer*" az, amelyre a típusjóváhagyást kérik.

2.4. „*Összetett elektronikus vezérlőrendszerek*": olyan elektronikus vezérlőrendszerek, amelyekben egy-egy funkciót egy magasabb szintű elektronikus vezérlőrendszer/-funkció hatálytalaníthat.

A felülírt funkció az összetett elektronikus vezérlőrendszer részévé válik, csakúgy, mint az ezen előírás hatálya alá tartozó valamennyi felülíró rendszer/funkció. Az ezen előírás hatályán kívül eső hatástalanító rendszerek/funkciók felé tartó vagy irányából érkező átviteli kapcsolatok szintén az összetett rendszer részei.

2.5. „*Magasabb szintű vezérlőrendszerek/-funkciók*": olyan rendszerek/funkciók, amelyek a jármű vezérlőrendszerének normál funkciójában (funkcióiban) változások vezérlése révén a jármű viselkedésének megváltoztatására kiegészítő feldolgozó és/vagy érzékelő folyamatokat alkalmaznak.

Ez az összetett rendszerek számára lehetővé teszi, hogy célkitűzéseiket önműködően megváltoztassák, amelyek sorrendjét az érzékelt körülmények határozzák meg.

2.6. „*Egységek*": a rendszer összetevőinek legkisebb részei, amelyekkel ez a melléklet foglalkozik, mivel az ezen összetevők kombinációit azonosítás, elemzés vagy csere céljából egyetlen entitásként kezeli.

2.7. „*Átviteli kapcsolatok*”: azok az eszközök, amelyeket jelzések, működési adatok vagy energiaellátás továbbításának céljaira az elosztott egységek összekötésére használnak.

Ez a berendezés általában elektromos, de egyes részei lehetnek optikai, mechanikusak, pneumatikusak vagy hidraulikusak.

2.8. „*Vezérlési tartomány*”: kimeneti változó, az a tartomány, amelyen belül a rendszer valószínűleg képes irányítást gyakorolni.

2.9. „A *funkcionális működés határai*”: azok a külső fizikai korlátok, amelyeken belül a rendszer az irányítást képes fenntartani.

2.10. „*Vezérlési stratégia*”: a „rendszer” funkciójának (funkcióinak) megbízható és biztonságos működését biztosító stratégia, amely a járműtől vagy a járművezetőtől kapott inputra reagál.

Ez magában foglalhatja egy-egy funkció automatikus kikapcsolását vagy a működés átmeneti korlátozásait.

3. Dokumentáció

3.1. Követelmények

A gyártónak olyan dokumentációcsomagot kell benyújtania, amelyben szerepel „a rendszer” alapfelépítése, valamint azon eszközök, amelyekkel a rendszer más járműrendszerekhez kapcsolódik, vagy amelyekkel a kimeneti változókat közvetlenül vezérli.

A rendszer funkcióját (funkcióit), a vezérlési stratégiákat és a biztonsági koncepciót, ahogyan azokat a gyártó meghatározta, is ismertetnie kell.

A dokumentációnak rövidnek kell lennie, de bizonyítania kell, hogy a tervezésben és a fejlesztésben valamennyi érintett rendszerrel kapcsolatos terület szakértői részt vettek.

Az időszakos műszaki felülvizsgálatok vonatkozásában a dokumentációnak le kell írnia, hogy a rendszer aktuális üzemi állapota miként ellenőrizhető.

A műszaki szolgálat értékeli a 3.4. szakaszban meghatározott dokumentációcsomagot az arról való meggyőződés érdekében, hogy a rendszer:

a) kialakításából adódóan meghibásodott állapotban is úgy működik, hogy nem idéz elő biztonsági szempontból kritikus kockázatokat;

b) az általa végrehajtott stratégiák hibamentes körülmények között nem veszélyeztetik az ezen előírás rendelkezéseinek hatálya alá tartozó rendszerek biztonságos működését; valamint

c) hibamentes és meghibásodott állapotban egyaránt eleget tesz az ezen előírás egyéb részeiben meghatározott vonatkozó teljesítménykövetelményeknek; továbbá

d) kifejlesztése a 3.4.4. szakasz szerint a gyártó által kiválasztott fejlesztési eljárással/módszerrel történt.

3.1.1. A dokumentációt két részben kell rendelkezésre bocsátani:

a) A 3. szakaszban (a lenti 3.4.4. szakaszban szereplők kivételével) felsorolt anyagokból álló hivatalos jóváhagyási dokumentumcsomag, amelyet a típusjóváhagyási kérelem benyújtásakor kell a műszaki szolgálat rendelkezésére bocsátani. A műszaki szolgálat ezt a dokumentumcsomagot használja fel az e melléklet 4. szakaszában meghatározott ellenőrzési eljárás hivatkozási alapjául. A műszaki szolgálatnak biztosítania kell, hogy ez a dokumentációcsomag a jóváhagyó hatósággal meghatározott időtartamig hozzáférhető maradjon. Ez az időszak legalább a jármű gyártásának végleges leállításától számított tíz év.

b) A 3.4.4. szakasz szerinti további bizalmas anyagok és elemzési adatok (szellemi tulajdon), amelyeket a gyártónak meg kell őriznie, de a típusjóváhagyás során (pl. a gyártó műszaki létesítményeiben végzett helyszíni) betekintésre hozzáférhetővé kell tennie. A gyártónak biztosítania kell, hogy ezek az anyagok és elemzési adatok a jármű gyártásának végleges leállításától számított tíz évig hozzáférhetők maradjanak.

3.2. A rendszer funkcióinak a vezérlési stratégiákra is kiterjedő leírása

Olyan leírást kell benyújtani, amely egyszerűen ismerteti a rendszer valamennyi funkcióját, többek között a vezérlési stratégiákat is, valamint a feladatok teljesítéséhez alkalmazott módszereket, beleértve egy nyilatkozatot a vezérlés megvalósításának mechanizmusáról (mechanizmusairól).

A leírt funkciók közül azonosítani kell azokat, amelyek felülírhatók, és további leírást kell biztosítani a funkció működésének módosított logikájáról.

3.2.1. Az összes bemeneti és érzékelt változóról listát kell készíteni, meg kell határozni ezek működési tartományát, és le kell írni, hogy az egyes változók hogyan befolyásolják a rendszer viselkedését.

3.2.2. A rendszer által vezérelt összes kimeneti változóról listát kell készíteni, és minden egyes esetben meg kell magyarázni, hogy a vezérlés közvetlenül vagy a jármű egy másik rendszerén keresztül történik-e. Az egyes változókra gyakorolt vezérlési tartományt (2.8. szakasz) meg kell határozni.

3.2.3. Amennyiben a rendszer teljesítménye szempontjából mérvadó, meg kell állapítani a funkcionális működés határait meghatározó korlátokat (fenti 2.9. szakasz).

3.3. A rendszer felépítése és vázlata

3.3.1. Az alkotóelemek jegyzéke

Be kell nyújtani egy jegyzéket, amely a rendszer valamennyi egységét felsorolja, valamint megnevezi a szóban forgó vezérlési funkció eléréséhez szükséges egyéb járműrendszereket.

Ezen egységek kombinációjáról egy felépítési tervrajzot is be kell nyújtani, amely világosan mutatja mind a berendezések elhelyezkedését, mind az összeköttetéseket.

3.3.2. Az egységek funkciói

A rendszer minden egyes egységének funkcióját fel kell vázolni, valamint fel kell tüntetni azokat a jeleket, amelyek az egységet a többi egységgel vagy más járműrendszerekkel összekapcsolják. Ezen információk megadhatók feliratokkal ellátott folyamatábra vagy egyéb egyszerűsített diagram formájában, vagy ilyen diagrammal kiegészített leírásban.

3.3.3. Kapcsolódások

A rendszeren belüli kapcsolódásokat az elektromos erőátviteli kapcsolatok esetében kapcsolási rajzzal, optikai kapcsolatok esetében optikai szálas diagrammal, a pneumatikus vagy hidraulikus átviteli berendezések esetében a csővezetékek elrendezési rajzával, illetve mechanikai kapcsolódások esetében egyszerűsített grafikus vázlaton kell megadni. Az egyéb rendszerek irányába tartó vagy irányából érkező átviteli kapcsolatokat szintén fel kell tüntetni.

3.3.4. Jeláram és prioritások

Az említett átviteli kapcsolatok és az egységek között szállított jelek között egyértelmű megfelelésnek kell lennie.

Többcsatornás adatvonalaknál közölni kell az egyes jelek elsőbbségét, amennyiben az elsőbbség ezen előírás vonatkozásában valamely teljesítménnyel vagy biztonsággal kapcsolatos kérdést érint.

3.3.5. Egységek azonosítása

Az egyes egységeket a megfelelő hardver, illetve dokumentáció társítása érdekében világosan és egyértelműen azonosítani kell (például a hardver jelzése, valamint a szoftvertartalom jelzése vagy szoftver kimenete által).

Ha a funkciókat egyetlen egységen belül vagy egyetlen számítógépben egyesítik, de a folyamatábrán az egyértelműség és az egyszerűbb magyarázat érdekében külön blokkban szerepelnek, elég egyetlen hardverazonosító jelölést használni.

A gyártó ezen azonosító használatával garantálja, hogy a leszállított berendezés megfelel a vonatkozó dokumentumban foglaltaknak.

3.3.5.1. Az azonosítás meghatározza a hardver- és a szoftverváltozatot, és amennyiben ez utóbbi olyan mértékben megváltozna, hogy ezen előírás tekintetében az egység funkciója is módosulna, az azonosítást szintén meg kell változtatni.

3.4. A gyártó biztonsági koncepciója

3.4.1. A gyártónak nyilatkozatot kell benyújtania, amelyben megerősíti, hogy a rendszer célkitűzéseinek megvalósítása érdekében kiválasztott stratégia hibamentes feltételek mellett nem érinti azon rendszerek biztonságos működését, amelyekre az ezen előírás rendelkezései vonatkoznak.

A járműgyártónak ezt a nyilatkozatot ki kell egészítenie egy magyarázattal, amely általánosságban bemutatja, hogy a választott stratégia hogyan biztosítja, hogy a rendszer célkitűzései ne veszélyeztessék a fent említett rendszerek biztonságos működését, valamint ismertetnie kell a validálási terv nyilatkozatot alátámasztó részét.

A műszaki szolgálatnak értékelést kell végeznie annak megállapítására, hogy a járműgyártó által a választott stratégiára adott magyarázat érthető és logikus-e, valamint hogy a validálási terv megfelelő-e és elkészült-e.

A műszaki szolgálat az alábbi 4. szakaszban meghatározottak szerint vizsgálatokat végezhet, vagy előírhatja vizsgálatok elvégzését annak ellenőrzése érdekében, hogy a rendszer a választott stratégia szerint működik-e.

3.4.2. Ami a rendszerben alkalmazott szoftvert illeti, az architektúra vázlatát ismertetni kell, valamint a felhasznált tervezési módszereket és eszközöket meg kell jelölni. A gyártónak bizonyítékokkal alátámasztva be kell mutatnia, hogy a tervezési és fejlesztési folyamat során milyen eszközökkel határozták meg a rendszer logikájának megvalósítását.

3.4.3. A gyártónak magyarázatot kell benyújtania a műszaki szolgálatokhoz a rendszerbe beépített azon tervezési megoldásokról, amelyek meghibásodás esetén is biztonságos működést biztosítanak. A rendszer meghibásodása esetén például a következő tervezési megoldásokat lehet alkalmazni:

a) visszalépés részleges rendszer alkalmazásával történő működésre;

b) átváltás különálló készenléti rendszerre;

c) a magasabb szintű funkció eltávolítása.

Meghibásodás esetén a járművezetőt például figyelmeztető jelzéssel vagy a kijelzőn megjelenő üzenettel kell figyelmeztetni. Amennyiben a rendszert a járművezető nem kapcsolja ki, például a gyújtáskapcsoló (indítókapcsoló) kikapcsolt („off”) állapotba fordításával, vagy – ha erre a célra külön kapcsoló szolgál – a konkrét funkció kikapcsolásával, a figyelmeztető jelzésnek a meghibásodás fennállása alatt mindvégig működnie kell.

3.4.3.1. Ha a kiválasztott megoldás bizonyos meghibásodások esetén részleges üzemmódot választ, akkor ezeket a meghibásodásokat és a hatékonyság ebből eredő korlátait meg kell határozni.

3.4.3.2. Ha a kiválasztott megoldás a jármű vezérlőrendszere célkitűzésének megvalósítására másodlagos (készenléti) eszközt választ, az átváltási mechanizmus elveit, a redundancia logikáját és szintjét, valamint bármilyen beépített készenléti ellenőrző eszközt és a készenléti rendszer hatékonyságának ezekből eredő korlátait meg kell határozni.

3.4.3.3. Ha a kiválasztott megoldás a magasabb szintű funkció eltávolítását választja, az ezzel a funkcióval összefüggő összes kimeneti vezérlőjelnek le kell tiltódnia, méghozzá olyan módon, hogy az átmenet zavara korlátozott legyen.

3.4.4. A dokumentációt olyan elemzésnek kell alátámasztania, amely átfogó módon bemutatja, hogy a jármű vezérlésére, működésére vagy biztonságára hatással lévő, az alábbi folyamattal azonosított hibák bármelyikének előfordulása esetén a rendszer hogyan fog viselkedni.

A gyártó határozza meg, hogy melyik elemzési módszer(eke)t választja, és ezeket a naprakészen kell tartania, továbbá a típusjóváhagyás során a műszaki szolgálat számára vizsgálat céljából be kell mutatnia.

A műszaki szolgálat értékeli az elemzési megközelítés(ek) alkalmazását. Az értékelés az alábbiakat tartalmazza:

a) a biztonsági megközelítés vizsgálata a koncepció (jármű) szintjén, valamint annak megerősítése, hogy az figyelembe veszi az egyéb járműrendszerekkel való kölcsönhatásokat. Ennek a megközelítésnek a rendszerbiztonság szempontjából megfelelő veszély-/kockázatelemzésen kell alapulnia;

b) a biztonsági megközelítés vizsgálata a rendszer szintjén. Ez alapulhat hibamód- és hatáselemzésen (FMEA), hibafa-elemzésen (FTA), vagy bármely hasonló, a rendszerbiztonság szempontjából megfelelő eljáráson;

c) a validálási tervek és eredmények vizsgálata. E validáláshoz például „hardver a hurokban” (hardware in the loop, HIL) vizsgálatokat, járművel végzett közúti működési vizsgálatokat vagy a validáláshoz megfelelő bármilyen egyéb eszközt használni lehet.

Az értékelés a műszaki szolgálat által választott olyan veszély- és hibaellenőrzésekből áll, amelyek célja annak megállapítása, hogy a gyártó biztonsági koncepcióról nyújtott magyarázata érthető és logikus, a validálási terv pedig megfelelő és teljes.

A műszaki szolgálat a biztonsági koncepció ellenőrzése érdekében vizsgálatokat végezhet, vagy előírhatja az alábbi 4. szakaszban meghatározott vizsgálatok elvégzését.

3.4.4.1. Ez a dokumentáció részletezi az ellenőrzött paramétereket, illetve megállapítja, hogy a fenti 3.4.4. szakaszban meghatározott típusú egyes hibakörülmények esetén melyik figyelmeztető jelzést kell kiadni a járművezető és/vagy a karbantartó/műszaki ellenőrző személyzet számára.

3.4.4.2. Amennyiben ez az előírás különleges követelményeket tartalmaz a rendszer különböző környezeti feltételek melletti működésére vonatkozóan, a dokumentációban ismertetni kell az e követelményeknek való megfelelést biztosító intézkedéseket.

4. Ellenőrzés és vizsgálat

4.1. A rendszer 3. szakaszban előírt dokumentumokban meghatározott funkcionális működését a következőképpen kell megvizsgálni:

4.1.1. A rendszer működésének ellenőrzése

A műszaki szolgálat hibamentes állapotban ellenőrzi a rendszert, mégpedig megvizsgál egyes funkciókat a gyártó által a fenti 3.2. szakasznak megfelelően leírt funkciók közül.

E kiválasztott funkciók teljesítményét a gyártó vizsgálati eljárásai szerint kell ellenőrizni, kivéve, ha ezen előírás is meghatároz erre egy vizsgálati eljárást.

Azokban az esetekben, amikor a fékrendszer az ezen előírás hatályán kívül eső rendszerekből származó bemeneti jel(ek)et fogad, a vizsgálatot az idevágó ENSZ-előírás vizsgálati eljárásával vagy a megfelelő bemeneti jele(ke)t generáló más eszközzel (pl. szimulációval) kell elvégezni.

Összetett elektronikus rendszerek esetében e vizsgálatoknak az olyan lehetséges forgatókönyvekre is ki kell térniük, amikor egy bejelentett funkció hatástalanításra kerül.

4.1.1.1. Az ellenőrzés eredményeinek meg kell felelniük annak a leírásnak, amelyet a gyártó a 3.2. szakasz értelmében megadott, és amely a vezérlési stratégiákat is magában foglalja.

4.1.2. A fenti 3.4. szakaszban szereplő biztonsági koncepció ellenőrzése

Ellenőrizni kell a rendszer meghibásodásokra adott reakcióját annak minden egyes egységében; ehhez ennek megfelelő kimeneti jeleket kell továbbítani az elektromos vagy mechanikai egységekhez az egységen belüli belső meghibásodás hatásának szimulálása érdekében.

A műszaki szolgálat legalább egy egységben elvégzi ezt az ellenőrzést, azonban nem ellenőrzi a rendszer reakcióját azokban az esetekben, amikor az egyes egységekben egyszerre több meghibásodás jelentkezik.

A műszaki szolgálatnak ellenőriznie kell, hogy ezek a vizsgálatok kiterjednek-e a jármű irányíthatóságát és a felhasználó tájékoztatását (az ember-gép interfészt [HMI]) esetlegesen befolyásoló szempontokra.

4.1.2.1. Az ellenőrzés eredményeinek meg kell egyezniük a hibaelemzés dokumentált összefoglalójával, olyan mértékben, hogy általánosságban a biztonsági koncepció és a végrehajtás megfelelőként jóváhagyható.

4.2. A biztonsági koncepció ellenőrzéséhez szimulációs eszközöket és matematikai modelleket is lehet használni az 1958. évi megállapodás 3. felülvizsgálata 8. jegyzékének megfelelően, különösen a próbapályán vagy valós vezetési körülmények között nehezen kivitelezhető forgatókönyvek esetében. A gyártóknak be kell mutatniuk a szimulációs eszköz alkalmazási körét, az adott forgatókönyvre való érvényességét, valamint a szimulációs eszközök láncolatára vonatkozóan elvégzett validálást (megfeleltetve az eredményt a fizikai vizsgálatoknak).

5. A műszaki szolgálat általi jelentéstétel

A műszaki szolgálat oly módon készít jelentést az értékelésről, amely lehetővé teszi a nyomonkövethetőséget, azaz a megvizsgált dokumentumverziókat kódokkal látja el, és rögzíti az általa vezetett nyilvántartásban.

A műszaki szolgálat által a típusjóváhagyó hatóságnak benyújtott értékelési adatlap egy lehetséges mintáját e melléklet 1. függeléke tartalmazza.

8. MELLÉKLET – Függelék

Az elektronikus és/vagy összetett elektronikus vezérlőrendszerek értékelési adatlapjának mintája

A vizsgálati jegyzőkönyv száma: .....

1. Azonosítás

1.1. A jármű gyártmánya: .....

1.2. Típus: .....

1.3. A típusazonosító jelölés, ha fel van tüntetve a járművön: .....

1.4. A jelölés helye: .....

1.5. A gyártó neve és címe: .....

1.6. A gyártó képviselőjének (ha van) neve és címe: .....

1.7. A gyártó hivatalos dokumentumcsomagja:

A dokumentáció hivatkozási száma: .....

Az eredeti kiállítás dátuma: .....

Az utolsó frissítés dátuma: .....

2. A vizsgált jármű(vek)/rendszer(ek) leírása

2.1. Általános leírás: .....

2.2. A rendszer funkcióinak a vezérlési stratégiákra is kiterjedő leírása (8. melléklet, 3.2. szakasz): .....

2.2.1. A bemeneti és érzékelt változók listája és működési tartományuk, beleértve a változók által a rendszer viselkedésére gyakorolt hatás leírását (8. melléklet, 3.2.1. szakasz): .....

2.2.2. A kimeneti változók listája és vezérlési tartománya (8. melléklet, 3.2.2. szakasz): .....

2.2.2.1. Közvetlenül vezérelt: .....

2.2.2.2. Más járműrendszerek révén vezérelt: .....

2.2.3. A funkcionális működés határai (8. melléklet, 3.2.3. szakasz): .....

2.3. A rendszer felépítésének és vázlatának leírása

(8. melléklet, 3.3. szakasz):. .....

2.3.1. Az alkotóelemek jegyzéke (8. melléklet, 3.3.1. szakasz): .....

2.3.2. Az egységek funkciói (8. melléklet, 3.3.2. szakasz): .....

2.3.3. Kapcsolódások (8. melléklet, 3.3.3. szakasz): .....

2.3.4. Jeláram és prioritások (8. melléklet, 3.3.4. szakasz): .....

2.3.5. Az egységek azonosítása (hardver és szoftver) (8. melléklet, 3.3.5. szakasz): .....

3. A gyártó biztonsági koncepciója

3.1. A gyártó nyilatkozata (8. melléklet, 3.4.1. szakasz):

..... *gyártó(k) kijelenti(k), hogy a rendszer feladatainak teljesítése érdekében kiválasztott stratégia hibamentes állapotban nincs hatással a jármű biztonságos működésére.*

3.2. Szoftver (az architektúra vázlata, alkalmazott szoftvertervezési módszerek és eszközök) (8. melléklet, 3.4.2. szakasz): .....

3.3. A rendszerbe beépített, meghibásodás esetére szolgáló tervezési megoldások magyarázata (8. melléklet, 3.4.3. szakasz): .....

3.4. A rendszernek az egyes meghibásodások jelentkezése esetén mutatott viselkedésére vonatkozó dokumentált elemzések (8. melléklet, 3.4.4.1. szakasz): .....

3.4.1. Ellenőrzött paraméterek: .....

3.4.2. Generált figyelmeztető jelzések: .....

3.5. A környezeti körülmények vonatkozásában kidolgozott intézkedések leírása (a 8. melléklet 3.4.4.2. szakasza): .....

3.6. A rendszer időszakos műszaki vizsgálatára vonatkozó rendelkezések (8. melléklet, 3.1. szakasz)

Azon módszer leírása, amellyel a rendszer üzemi állapota ellenőrizhető: .....

4. Ellenőrzés és vizsgálat

4.1. A rendszer működésének ellenőrzése (8. melléklet, 4.1.1. szakasz): .....

4.1.1. A kiválasztott funkciók felsorolása és az alkalmazott vizsgálati eljárások leírása: .....

4.1.2. A vizsgálati eredményeket a 8. melléklet 4.1.1.1. szakasza szerint ellenőrizték? Igen/Nem.

4.2. A rendszer biztonsági koncepciójának ellenőrzése (8. melléklet, 4.1.2. szakasz): .....

4.2.1. A vizsgált egység(ek) és funkciói(k): .....

4.2.2. Szimulált hiba/hibák: .....

4.2.3. A vizsgálati eredményeket a 8. melléklet 4.1.2. szakasza szerint ellenőrizték? Igen/Nem.

4.3. A vizsgálat időpontja: .....

4.4. E vizsgálat elvégzése és eredményeinek jelentése a legutóbb a … módosítássorozattal módosított 13. számú ENSZ-előírás 8. mellékletének megfelelően történt.

A vizsgálatot végző műszaki szolgálat

Aláírás: ..... Dátum: .....

4.5. Megjegyzések: