Само оригиналните текстове на ИКЕ на ООН имат правно действие съгласно международното публично право. Статутът и датата на влизане в сила на настоящото правило следва да бъдат проверявани в последната версия на документа на ИКЕ на ООН за статута TRANS/WP.29/343, който е на разположение на електронен адрес:

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

Правило № 13-H на ООН — Единни предписания за одобряване на леки автомобили по отношение на спирането [2026/502]

Включващо всички текстове в сила до:
серия от изменения 02 — Дата на влизане в сила: 12 юни 2025 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

Правило

1. Обхват
2. Определения
3. Заявление за одобряване
4. Одобрение
5. Спецификации
6. Изпитвания
7. Изменение на типа на превозното средство или спирачната уредба и разширяване на одобрението
8. Съответствие на производството
9. Санкции при несъответствие на производството
10. Окончателно прекратяване на производството
11. Наименования и адреси на техническите служби, отговарящи за провеждане на изпитвания за одобряване, и на органите по одобряването на типа
12. Преходни разпоредби

Приложения

1 Съобщение

Допълнение —
Списък на данните на превозното средство за целите на одобрения по Правило № 90 на ООН

2 Оформление на маркировките за одобрение

3 Изпитвания на спиране и ефективност на спирачните уредби

Допълнение —
Процедура за контрол на степента на зареждане на акумулаторната батерия

4 Предписания относно източниците на енергия и устройствата за натрупване на енергия (акумулаторите на енергия)

5 Разпределение на спирачното усилие между осите на превозните средства

Допълнение 1 —
Процедура за изпитване на последователността на блокиране на колелата

Допълнение 2 —
Процедура за изпитване на въртящия момент на колелата

6 Изисквания за изпитването на превозни средства, оборудвани със системи против блокиране на колелата

Допълнение 1 —
Означения и определения

Допълнение 2 —
Използване на сцеплението

Допълнение 3 —
Ефективност върху повърхности с различно сцепление

Допълнение 4 —
Метод за избор на повърхност с нисък коефициент на сцепление

7 Метод на изпитване на спирачни накладки с инерционен динамометричен стенд

8 Специални изисквания, които следва да се прилагат за аспектите на безопасността на електронните системи за управление

Допълнение —
Образец на доклад за оценка по приложение 8

1. Обхват

1.1. Настоящото правило се прилага по отношение на спирането на превозни средства от категориите M_1 и N_1 ([1]).

1.2. Настоящото правило не обхваща:

1.2.1. превозни средства, чиято конструктивна скорост не надвишава 25 km/h;

1.2.2. превозни средства, приспособени за управление от инвалиди;

1.2.3. одобряването на системите за електронно управление на стабилността (ESC) и спирачния сервоусилвател (BAS) на превозното средство;

1.2.4. превозни средства, които не са оборудвани с ръчни органи за управление на спирачната уредба, предназначени за използване по време на нормална експлоатация.

2. Определения

За целите на настоящото правило:

2.1. „*Одобрение/одобряване на превозно средство*“ е одобрението/одобряването на даден тип превозно средство по отношение на спирането.

2.2. „*Тип превозно средство*“ е категория превозни средства, които не се различават по отношение на такива основни характеристики като:

2.2.1. максимална маса, определена в точка 2.11 по-долу;

2.2.2. разпределение на масата между осите;

2.2.3. максимална проектна скорост;

2.2.4. различен тип спирачно оборудване, по-специално по отношение на наличието или липсата на спирачно оборудване за ремарке или наличието на електрическа спирачна уредба;

2.2.5. тип двигател;

2.2.6. брой предавки и предавателни числа;

2.2.7. крайни предавателни числа;

2.2.8. размер на гумите.

2.3. „*Спирачно оборудване*“ е съвкупността от части, чието предназначение е да намаляват постепенно скоростта на движещо се превозно средство или да го спират или задържат неподвижно, ако вече е спряло; тези функции са посочени в точка 5.1.2 по-долу. Оборудването се състои от орган за управление, задействане и същинската спирачка.

([1]) Наборът от изисквания в настоящото правило относно превозни средства от категория N_1 представлява алтернатива на изискванията, съдържащи се в Правило № 13 на ООН. Страните по Споразумението, които прилагат както Правило № 13 на ООН, така и настоящото правило, признават одобренията, издадени по тези правила, като еднакво валидни. Категориите превозни средства M_1 и N_1 са определени в Консолидираната резолюция за конструкцията на превозните средства (R.E.3.), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, точка 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2.4. „*Орган за управление*“ е частта, задействана пряко от водача, за да подаде на задействането енергията, необходима за спирането или неговото управление. Тази енергия може да бъде мускулната енергия на водача или енергия от друг източник, управляван от водача, или комбинация от тези различни видове енергия.

2.5. „*Задействане*“ е съвкупността от елементи, разположени между органа за управление и спирачката и осигуряващи функционална връзка между тях. Задействането може да бъде механично, хидравлично, пневматично, електрическо или комбинирано. Когато спирачното усилие се получава или подпомага от източник на енергия, независим от водача, запасът от енергия в уредбата също е част от задействането.

Задействането има две независими функции: управление и задвижване. Навсякъде, където в настоящото правило терминът „задействане“ се използва самостоятелно, той означава едновременно „управление“ и „задвижване“.

2.5.1. „*Управление*“ е съвкупността от елементи на задействането, които управляват действието на спирачките, включително функцията на управление и необходимите запаси от енергия.

2.5.2. „*Задвижване*“ е съвкупността от елементи, които подават към спирачките енергията, необходима за тяхното функциониране, включително запаса от енергия, необходим за действието на спирачките.

2.6. „*Спирачка*“ е частта, в която възникват силите, които противодействат на движението на превозното средство. Спирачката може да бъде фрикционна (когато силите, противодействащи на движението на превозното средство, са резултат от триене между две движещи се една спрямо друга части на превозното средство); електрическа (когато силите са резултат от електромагнитното взаимодействие между две движещи се една спрямо друга части на превозното средство, които не са в контакт помежду си); хидравлична (когато силите се генерират от взаимодействие в течност, поставена между две части на превозното средство, които се движат относително една спрямо друга); или двигателна (когато силите са резултат от изкуствено увеличаване на спирачното действие на двигателя, предавано към колелата).

2.7. „*Различни типове спирачно оборудване*“ означава оборудване, което се различава по отношение на такива основни аспекти като:

2.7.1. различни характеристики на елементите;

2.7.2. различни характеристики на материалите, от които е изработен даден елемент, или различна форма или размер на даден елемент;

2.7.3. различно комплектуване на елементите.

2.8. „*Елемент на спирачното оборудване*“ означава една от отделните части, които сглобени съставляват спирачното оборудване.

2.9. „*Постепенно и регулируемо спиране*“ означава спиране, при което чрез привеждане в действие на спирачките в нормалния работен обхват на устройството (вж. точка 2.16 по-долу):

2.9.1. водачът може във всеки един момент да увеличи или да намали спирачното усилие чрез въздействие върху органа за управление;

2.9.2. спирачното усилие се изменя пропорционално на въздействието върху органа за управление (монотонна функция);

2.9.3. спирачното усилие може лесно да бъде регулирано с достатъчна точност.

2.10. „*Превозно средство с товар*“ е, освен ако е посочено друго, превозно средство, което е натоварено така, че да е достигнало своята „максимална маса“.

2.11. „*Максимална маса*“ е максималната маса, която е обявена от производителя на превозното средство като технически допустима (тази маса може да бъде по-голяма от „максимално допустимата маса“, определена от националната администрация).

2.12. „*Разпределение на масата между осите*“ е разпределението между осите на въздействието на гравитацията върху масата на превозното средство и/или върху неговото съдържание.

2.13. „*Натоварване на колело/ос*“ е вертикалната статична реакция (сила) на пътната повърхност в зоната на контакт на колелото/колелата на оста.

2.14. „*Максимално статично натоварване на колело/ос*“ е статичното натоварване на колело/ос, достигнато в условията на превозно средство с товар.

2.15. „*Хидравлично спирачно оборудване със запасена енергия*“ е спирачно оборудване, което се захранва с енергията на спирачна течност под налягане, която се натрупва в един или повече акумулатори, захранвани от една или повече нагнетателни помпи, всяка от които е снабдена с устройство за ограничаване на налягането до определена максимална стойност. Тази стойност се определя от производителя.

2.16. „*Привеждане в действие*“ е натискане и отпускане на органа за управление.

2.17. „*Електрическо рекуперативно спиране*“ означава спирачна уредба, която при отрицателно ускорение осигурява преобразуването на кинетичната енергия на превозното средство в електрическа енергия.

2.17.1. „*Електрически орган за управление на рекуперативното спиране*“ е устройство, което управлява действието на електрическата уредба за рекуперативно спиране.

2.17.2. „*Електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория A*“ е електрическа уредба за рекуперативно спиране, която не е част от работната спирачна уредба.

2.17.3. „*Електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория B*“ е електрическа уредба за рекуперативно спиране, която е част от работната спирачна уредба.

2.17.4. „*Степен на зареждане (SOC)*“ е текущото отношение на количеството електрическа енергия, натрупана в устройството за акумулиране на електроенергия (например акумулаторна батерия, кондензатор и т.н.), към максималното количество електрическа енергия, което може да се натрупа в това устройство.

2.17.5. „*Тягова акумулаторна батерия*“ означава комплект от акумулатори за натрупване на енергия, използван за захранване на тяговите двигатели на превозното средство.

2.18. „*Поетапно спиране*“ е функция, която може да бъде използвана, когато два или повече източника на спиране се задействат от общ орган за управление, като на единия от източниците може да бъде даден приоритет посредством забавяне на включването на другите източници, за чието привеждане в действие да е необходим допълнителен ход на органа за управление.

2.19. Необходими са определения за „*номинална стойност*“ относно еталонните показатели на спирането, за да се намери стойност за предавателната функция на спирачната уредба, изразяваща отношението между входящите и изходящите усилия за отделно превозно средство.

2.19.1. „*Номинална стойност*“ се определя като характеристиката, която може да бъде демонстрирана при одобряването на типа и която изразява отношението между интензивността на спиране от само себе си на превозното средство и входната променлива на спиране.

2.20. „*Автоматично спиране*“ означава функция в рамките на сложна електронна система за управление, при която спирачните уредби или спирачките на някои оси се привеждат в действие с цел забавяне на превозното средство, със или без пряко действие на водача, в резултат на автоматична оценка на бордовата информация.

2.21. „*Избирателно спиране*“ означава функция в рамките на сложна електронна система за управление, при която отделните спирачки се привеждат в действие автоматично, като забавянето на превозното средство е следствие от промяната на поведението му.

2.22. „*Сигнал за спиране*“: логически сигнал, указващ задействане на спирачката, както е определено в точка 5.2.22 от настоящото правило.

2.23. „*Сигнал за аварийно спиране*“: логически сигнал, указващ аварийно спиране, както е определено в точка 5.2.23 от настоящото правило.

2.24. „*Идентификационен код*“ е код, който обозначава спирачните дискове или спирачните барабани, обхванати от одобрението на спирачната уредба съгласно настоящото правило. Той съдържа поне търговското наименование или марка на производителя и идентификационен номер.

2.25. „*Автоматизирана система за управление (ADS)*“ означава апаратната част и програмното осигуряване на превозното средство, които заедно са в състояние да изпълняват без прекъсване цялата задача за динамично управление (DDT).

2.25.1. „*Задача за динамично управление (DDT)*“ означава работните и тактическите функции, действащи в реално време и необходими за експлоатацията на превозното средство.

2.26. „*Стойност на заявеното спирачно усилие*“ означава стойността на заявеното спирачно усилие на единично колело или ос, което се задейства електрически.

2.27. „*Ефективност на устройство за акумулиране на електроенергия*“ означава способността на устройството да осигурява мощност (W) и количество енергия (Wh), когато е напълно заредено.

2.28. „P_w“ (W) означава предупреждението за ниска мощност на електрозахранването, изисквано съгласно точка 5.2.24.9 при спирачна уредба с електрическо задействане.

2.29. „*Източник на енергия*“ означава устройство, което генерира и осигурява енергия, необходима за спирачната уредба.

2.30. „*Устройство за акумулиране на електроенергия*“ означава устройство или комбинация от отделни устройства, всяко от които може да съхранява електрически заряд и да осигурява електрическа мощност за задействането на спирачната уредба. Устройствата за акумулиране на електроенергия, които са свързани последователно и/или успоредно с цел захранване на единичен спирачен кръг, се считат за едно устройство за акумулиране на електроенергия в рамките на настоящото правило.

2.31. „*Въздействие на стареенето*“ представлява количествено определяне на необратимото влошаване на ефективността на устройството за акумулиране на електроенергия, дължащо се например на въздействието на времето, използването и околната среда.

2.32. „*Електрозахранване*“ означава устройство (напр. акумулатор, ПСНЕ, генератор, горивен елемент или комбинация от тези компоненти), което подава електрическа енергия към устройствата за акумулиране на електроенергия на спирачната уредба.

2.33. „*Система за енергийно управление*“ означава електрическо устройство, което е част от спирачна уредба с електрическо задвижване или се използва от такава уредба, и което следи критичните променливи, които оказват въздействие върху работата и състоянието на устройствата за акумулиране на електроенергия (напр. напрежение, температура, вътрешно съпротивление, въздействие на стареенето, степен на зареждане, консумация на мощност, цикли на зареждане и др.) и установява действителната способност на устройствата да изпълнят изискванията за ефективност на настоящото правило.

2.34. „*Спирачна уредба с електрическо задействане*“ (ETBS) означава спирачна уредба, при която работното спирачно усилие и задействането зависят изключително от използването, под управлението на водача, на енергията, осигурена от устройствата за акумулиране на електроенергия.

2.35. „*Допълнително оборудване*“ означава, за целите на настоящото правило, съвкупността от системи, функции или компоненти, включително такива от съществено значение за работата на превозното средство, които се захранват с енергия от същите енергийни резерви като спирачната уредба.

2.36. „*Състояние на устройство за акумулиране на електроенергия*“ означава способността на устройството да осигурява мощност (W) и количество енергия (Wh) в дадения момент.

2.37. „*Еталонни спирачни усилия*“ са спирачните усилия върху една ос, възникващи по обиколката на гумата, поставена на барабанен изпитвателен стенд, в зависимост от налягането в спирачния изпълнителен механизъм или съответно стойността на заявеното спирачно усилие, и заявени към момента на одобрението на типа.

3. Заявление за одобряване

3.1. Заявлението за одобряване на даден тип превозно средство по отношение на спирането се подава от производителя на превозното средство или от негов надлежно упълномощен представител.

3.2. То се придружава от упоменатите по-долу документи в три екземпляра, съдържащи следните данни:

3.2.1. описание на типа превозно средство по отношение на елементите, посочени в точка 2.2 по-горе. Посочват се числата и/или символите, обозначаващи типа превозно средство и типа двигател;

3.2.2. списък на елементите, надлежно обозначени, съставляващи спирачното оборудване;

3.2.3. схема на комплектувано спирачно оборудване и указание на положението на неговите елементи в превозното средство;

3.2.4. подробни чертежи на всеки елемент, с цел да се позволи лесното му откриване и идентифициране.

3.3. На техническата служба, провеждаща изпитванията за одобрение, се предоставя превозно средство, което е представително за подлежащия на одобрение тип превозно средство.

4. Одобрение

4.1. Ако типът превозно средство, представено за одобряване съгласно настоящото правило, отговаря на изискванията от точки 5 и 6 по-долу, за съответния тип превозно средство се издава одобрение.

4.2. На всеки одобрен тип се определя номер на одобрението, като първите две цифри от него указват серията от изменения, включваща най-новите основни технически изменения, внесени в Правилото към момента на издаване на одобрението. Една и съща страна по Спогодбата не може да присвоява един и същи номер на одобрение на същия тип превозно средство, оборудван с друг тип спирачна уредба, или на друг тип превозно средство.

4.3. На страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, се изпраща съобщение за издаване или отказ на одобрение на типа превозно средство съгласно настоящото правило чрез формуляр, съответстващ на образеца от приложение 1 към настоящото правило, и чрез обобщение на информацията, съдържаща се в документите по точки 3.2.1 — 3.2.4 по-горе, като предоставените от заявителя на одобрение чертежи в подходящ мащаб са във формат, който не надхвърля A4 (210 × 297 mm), или са сгънати до този формат.

4.4. Върху всяко превозно средство, което съответства на тип превозно средство, одобрено по настоящото правило, на видно и леснодостъпно място, се нанася маркировка за международно одобрение, която се състои от:

4.4.1. оградена с окръжност буква „E“, следвана от отличителния номер на държавата, която е издала одобрението ([2]), и

4.4.2. номера на настоящото правило, следван от буквата „R“, тире и номера на одобрение, отдясно на окръжността, предписана в точка 4.4.1 по-горе.

4.5. Ако превозното средство съответства на одобрен тип превозно средство, съгласно едно или повече правила, приложени към Споразумението, в държавата, издала одобрението съгласно настоящото правило, няма нужда да се повтаря символът, описан в точка 4.4.1 по-горе; в такива случаи, номерът на правилото и номерата на одобренията, както и допълнителните символи за всички правила, по които е издадено одобрение в държавата, издала одобрението по настоящото правило, се поставят във вертикални колони отдясно на символа, предписан в точка 4.4.1.

4.6. Маркировката за одобрение трябва да бъде ясна, четлива и незаличима.

4.7. Маркировката за одобрение се поставя в близост до табелката с данни на превозното средство или върху тази табелка.

4.8. В приложение 2 към настоящото правило са дадени примери за оформлението на маркировки за одобрение.

5. Спецификации

5.1. Общи положения

5.1.1. Спирачно оборудване

5.1.1.1. Спирачното оборудване се проектира, конструира и монтира така, че да позволява на превозното средство при нормалната му експлоатация въпреки вибрациите, на които може да бъде подложено, да съответства на изискванията на настоящото правило.

5.1.1.2. По-специално, спирачното оборудване се проектира, конструира и монтира така, че да може да бъде устойчиво на корозията и стареенето, на които е изложено.

5.1.1.3. Спирачните накладки не трябва да съдържат азбест.

5.1.1.4. Ефективността на спирачното оборудване не трябва да се влияе неблагоприятно от магнитни или електрически полета. Това се доказва чрез изпълняване на техническите изисквания и спазване на преходните разпоредби на Правило № 10 на ООН, като се прилагат:

а) серия от изменения 03 за превозни средства без свързващо устройство за зареждане на презаредимата система за натрупване на електрическа енергия (тягови акумулатори);

б) серия от изменения 04 за превозни средства със свързващо устройство за зареждане на презаредимата система за натрупване на електрическа енергия (тягови акумулатори).

5.1.1.5. Сигналът за открита неизправност може да прекъсва за момент (< 10 ms) командния сигнал за управлението, при условие че това не понижава спирачната ефективност.

([2]) Отличителните номера на страните по Споразумението от 1958 г. са дадени в приложение 3 към Консолидираната резолюция за конструкцията на превозните средства (R.E.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6, приложение 3 — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5.1.2. Функции на спирачното оборудване

Спирачното оборудване, определение за което се дава в точка 2.3 от настоящото правило, трябва да изпълнява следните функции:

5.1.2.1. Работна спирачна уредба

Работната спирачна уредба трябва да позволява управляването на движението на превозното средство и неговото безопасно, бързо и ефективно спиране, независимо от скоростта и натоварването му, при всякакъв наклон нагоре или надолу. Трябва да е възможно регулирането на това спирачно действие. Водачът трябва да има възможност да осъществява спирането от мястото си за управление, без да отделя ръцете си от волана.

5.1.2.2. Аварийна спирачна уредба

Аварийната спирачна уредба трябва да позволява, чрез задействането на органа за управление на работната спирачка, спирането на превозното средство в границите на допустимо разстояние в случай на неизправност на работната спирачна уредба. Трябва да е възможно регулирането на това спирачно действие. Водачът трябва да има възможност да осъществява спирането от мястото си за управление, без да отделя ръцете си от волана. За целите на тези разпоредби се приема, че повече от една неизправности на работната спирачна уредба не биха могли да настъпят едновременно.

5.1.2.3. Ръчна спирачна уредба

Ръчната спирачна уредба трябва да позволява задържането на превозното средство неподвижно при наклон нагоре или надолу, дори и в отсъствие на водача, като работните ѝ части остават задействани посредством напълно механично устройство. Водачът трябва да може да осъществява спирането от мястото си за управление.

5.1.3. По отношение на аспектите на надеждността на всички сложни електронни системи за управление на превозното средство (включително определените в независими нормативни актове), които осигуряват или представляват част от управлението на функцията „спиране“, включително такива, които използват спирачните уредби за автоматично спиране или избирателно спиране, се прилагат изискванията на приложение 8.

Обаче превозни средства, оборудвани със системи или функции (включително определените в независими нормативни актове), които използват спирачната уредба като средство за постигане на цел от по-високо ниво, са предмет на приложение 8 само доколкото пряко влияят на спирачната уредба. Ако са налице такива системи, те не се изключват по време на изпитването за одобряване на типа спирачна уредба.

5.1.4. Разпоредби за периодична техническа проверка на спирачните уредби

5.1.4.1. Трябва да е възможно да се оцени износването на елементите на работната спирачка, които са подложени на износване, напр. спирачни накладки и барабани/дискове (в случай на барабани или дискове може да не е необходимо извършването на оценка на износването по време на периодичната техническа проверка). Методът, по който може да се извърши това, е определен в точка 5.2.11.2 от настоящото правило.

5.1.4.2. Трябва да бъде възможно често да се проверява по опростен начин правилното функциониране на онези сложни електронни системи, които управляват спирането. Ако е необходима специална информация, тя се предоставя без ограничения.

5.1.4.2.1. Когато работното състояние се указва на водача чрез предупредителни сигнали, както е посочено в настоящото правило, в рамките на периодичните технически проверки трябва да е възможно правилното функциониране да се потвърждава чрез визуално наблюдение на предупредителните сигнали при включване на захранването.

5.1.4.2.2. Към момента на одобряването на типа, при спазване на принципа на поверителност, се представя описание на средствата, които служат за защита срещу непозволена промяна на работата на средствата за проверка, избрани от производителя (напр. предупредителен сигнал). Друг начин за изпълнение на това изискване за защита е наличието на допълнително средство за проверка на правилното функциониране.

5.1.4.2.3. Трябва да бъде възможно да се генерират максимални спирачни усилия при статични условия на движеща се пътека или барабанен изпитвателен стенд за спирачки.

5.1.4.3. Данни за спирачните уредби

5.1.4.3.1. Данните за спирачната уредба с електрическо задействане за изпитването на функционални възможности и ефективност трябва да са посочени в незаличима форма на видно място на превозното средство, или да се предоставят без ограничения, (напр. в ръководството за експлоатация на превозното средство или в запис с електронни данни).

5.1.4.3.2. За моторно превозно средство, оборудвано със спирачна уредба с електрическо задействане, производителят на превозното средство трябва да опише към момента на одобряването на типа процедурата, чрез която може да се провери дали функционират средствата за откриване на неизправности, задействащи предупредителните сигнали, посочени в точки 5.2.24.6, 5.2.24.7 и 5.2.24.9.

5.1.4.4. Еталонни спирачни усилия

5.1.4.4.1. Еталонните спирачни усилия за спирачна уредба с електрическо задействане, когато се използва ролков стенд за изпитване на спирачни уредби, се определят съгласно следните изисквания.

5.1.4.4.1.1. Трябва да е възможно да се оцени зависимостта между стойностите на заявеното спирачно усилие и измереното спирачно усилие върху барабанен изпитвателен стенд за спирачки. Стойностите на заявеното спирачно усилие трябва да се указват в превозното средство и да се разчитат лесно от седалката на водача по време на изпитването на спирачките на барабанен изпитвателен стенд (напр. като се използва система от менюта, автоматично заявяване и т.н.). Производителят на превозното средство трябва да опише как да се изобразяват тези стойности и да предоставя тази информация в съответствие с точка 5.1.4.3.1 по-горе.

5.1.4.4.1.2. Еталонните спирачни усилия трябва да се определят за всяка ос при стойност на заявеното спирачно усилие от нула до стойност, съответстваща на спирачното усилие, генерирано при условия на изпитване от тип 0. Заявителят на одобрение на типа посочва тези еталонни спирачни усилия. Тези данни трябва да се предоставят от производителя на превозното средство съгласно точка 5.1.4.3 по-горе.

5.1.4.4.1.3. Трябва да бъдат декларирани такива еталонни спирачни усилия, че превозното средство да може да развива интензивност на спиране, еквивалентна на определената в приложение 3 към настоящото правило за съответното превозно средство, когато измереното на барабанен изпитвателен стенд усилие на всяка ос, независимо от натоварването, е не по-малко от еталонното спирачно усилие за дадена стойност на заявеното спирачно усилие в рамките на обявения обхват работните стойности на заявеното спирачно усилие ([3]).

5.2. Характеристики на спирачните уредби

5.2.1. Комплектът от спирачни уредби, с които е оборудвано превозното средство, трябва да удовлетворява изискванията, определени за работната, аварийната и ръчната спирачни уредби.

5.2.2. Уредбите, които осигуряват работно и аварийно спиране и спиране при паркиране могат да имат общи елементи, при условие че отговарят на следните условия:

5.2.2.1. налични са поне два независими един от друг органа за управление, които са леснодостъпни за водача от неговото обичайно място за управление. Всеки орган за управление на спирачките е конструиран така, че след отпускане да се връща в напълно изключено положение. Това изискване не се прилага към органа за управление на ръчната спирачка, когато той е механично блокиран в задействано положение;

5.2.2.2. органът за управление на работната спирачна уредба е независим от органа за управление на ръчната спирачка;

([3]) За целите на периодичните технически проверки може да се наложи корекция на минималните гранични стойности за интензивността на спирането, за да бъдат отчетени национални или международни експлоатационни изисквания.

5.2.2.3. ефективността на връзката между органа за управление на работната спирачна уредба и различните елементи на задействането не трябва да се влошава след определен период на експлоатация;

5.2.2.4. ръчната спирачна уредба трябва да бъде конструирана така че да може да се задейства, когато превозното средство е в движение. Това изискване може да бъде спазено чрез привеждане в действие на работната спирачна уредба на превозното средство, дори и частично, посредством допълнителен орган за управление;

5.2.2.5. без да се засягат изискванията в точка 5.1.2.3 от настоящото правило, работната спирачна уредба и ръчната спирачна уредба могат да използват общи елементи за своето задействане (задействания), при условие че в случай на неизправност на някоя част на задействането, изискванията за аварийно спиране продължават да бъдат изпълнени;

5.2.2.6. в случай на разрушаване на елемент, различен от спирачките (определени в точка 2.6 по-горе) или елементите, посочени в точка 5.2.2.10 по-долу, или при всяка друга неизправност на работната спирачна уредба (повреда, частично или пълно изтощаване на акумулатора на енергия), частта от работната спирачна уредба, която не е засегната от неизправността, трябва да е в състояние да спре превозното средство при условията, предписани за аварийно спиране;

5.2.2.7. ако работното спиране се осигурява чрез действие на мускулната енергия на водача, подпомаган от един или повече акумулатори на енергия, то аварийното спиране, в случай на неизправност на това подпомагане, трябва да може да бъде осигурено от мускулната енергия на водача, подпомаган от акумулаторите на енергия (ако има такива), които не са засегнати от неизправността, като усилието, прилагано към органа за управление на работната спирачка не надвишава предписаната максимална стойност;

5.2.2.8. ако усилието за работното спиране и задействането му зависят изключително от използването на акумулатор на енергия, управляван от водача, трябва да има поне два напълно независими акумулатора на енергия, като всеки от тях да е снабден със свое собствено задействане, което също да е независимо; всеки от тях трябва да може да въздейства на спирачките само на две или повече колела, подбрани така, че да осигуряват самостоятелно определената степен на аварийно спиране без риск за стабилността на превозното средство по време на спирането; освен това всеки от гореспоменатите акумулатори на енергия трябва да бъде оборудван с предупредително устройството, описано в точка 5.2.14 по-долу;

5.2.2.9. ако усилието за работното спиране и задействането му зависят изключително от използването на акумулатор на енергия, се счита, че един акумулатор на енергия за задействането е достатъчен, при условие че предписаното аварийно спиране се осигурява от действието на мускулната енергия на водача върху органа за управление на работната спирачка и са спазени изискванията в точка 5.2.5 по-долу;

5.2.2.10. определени части, като например педалът и неговият лагер, главният спирачен цилиндър и неговото бутало или бутала, управляващият клапан, връзката между педала и главния спирачен цилиндър или управляващия клапан, спирачните цилиндри и техните бутала и сглобките с лостове и гърбици на спирачките, не трябва да се считат за части, които могат да се разрушат, при условие че са подходящо оразмерени, леснодостъпни за поддръжка и са с характеристики на надеждност, най-малко еквивалентни на тези, които са предписани за други основни елементи (като лостовата система на кормилния механизъм) на превозното средство. Всяка от гореспоменатите части, чиято неизправност би направила невъзможно спирането на превозното средство с ефективност, поне равна на предписаната за аварийното спиране, трябва да бъде изработена от метал или материал с еквивалентни характеристики и не трябва да претърпява забележима деформация при нормална работа на спирачните уредби.

5.2.3. Водачът трябва да бъде предупреждаван за неизправността на част от хидравличното задействане чрез устройство, включващо червена сигнална лампа, която светва преди или в момента, в който разликата в налягането в изправното и неизправното спирачно оборудване, измерена на входа на главния спирачен цилиндър, стане не повече от 15,5 bar, и продължава да свети, докато трае неизправността или ключът за запалване (пускане) на двигателя е в положение „Включено“ (т.е. в работно положение). Допуска се обаче устройство, включващо червена сигнална лампа, която светва, когато нивото на спирачната течност в резервоара спадне под определеното от производителя ниво. Предупредителният сигнал трябва да е видим дори на дневна светлина; водачът трябва да може от мястото си да проверява лесно изправното състояние на сигналното устройство. Неизправността на елемент от устройството не трябва да води до пълна загуба на ефективността на спирачното оборудване. Включването на ръчната спирачка също трябва да бъде указано на водача. За целта може да се използва същата сигнална светлина.

5.2.4. Когато се използва енергия, различна от мускулната енергия на водача, не е необходимо да има повече от едно захранване (източник на енергия или електроенергия, според случая) за тази енергия (хидравлична помпа, въздушен компресор и др.), но начинът на управление на устройството, представляващо този източник, трябва да бъде достатъчно надежден.

5.2.4.1. В случай на неизправност на част от задействането на спирачната уредба, захранването на незасегнатата от неизправността част трябва да продължи да се осигурява, ако това е необходимо за спиране на превозното средство с предписаната за аварийно спиране степен на ефективност. Това условие трябва да бъде изпълнено чрез устройства, които да се задействат лесно, когато превозното средство е неподвижно, или чрез автоматични средства.

5.2.4.2. Освен това устройствата за натрупване на енергия, които са разположени след това устройство надолу по веригата, трябва да бъдат такива, че в случай на неизправност в подаването на енергия, след четирикратно пълно задействане на органа за управление на работната спирачка, съгласно условията в точка 1.2 от приложение 4 към настоящото правило, при петото задействане все още да бъде възможно спирането на превозното средство с предписаната ефективност за аварийно спиране.

5.2.4.3. За хидравлични спирачни уредби със запасена енергия тези разпоредби се считат за спазени, ако са изпълнени изискванията от точка 1.3 от приложение 4 към настоящото правило.

5.2.4.4. Въпреки това, като алтернатива на разпоредбите по точки 5.2.4.1 и 5.2.4.2, за спирачна уредба с електрическо задействане тези изисквания се считат за изпълнени, ако са изпълнени изискванията по точка 5.2.4.4.1.

5.2.4.5. След всяка единична неизправност в задействането, след осемкратно пълно задействане на органа за управление на работната спирачна уредба при деветото задействане трябва да се постигне най-малко ефективността, предписана за аварийната спирачна уредба. При всяко пълно задействане трябва да са спазени изискванията от приложение 4, част Б, точка 1.2.3.3.

5.2.5. Изискванията по точки 5.2.2, 5.2.3 и 5.2.4 трябва да бъдат спазени, без да се използва автоматично устройство от вид, позволяващ евентуална негова неефективност да остане скрита поради факта, че подвижни части, които обикновено са в покой, се задействат само в случай на неизправност в спирачната уредба.

5.2.6. Работната спирачна уредба трябва да действа на всички колела на превозното средство и да разпределя действието си между осите по подходящ начин.

5.2.7. В случай на превозни средства, оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория B, подаването на енергия от други източници на спиране може да се регулира във времето така, че да позволи самостоятелното задействане на електрическата уредба за рекуперативно спиране, ако са изпълнени следните условия:

5.2.7.1. присъщите колебания на постигнатия спирачен момент от електрическата уредба за рекуперативно спиране (напр. в резултат на изменението на степента на зареждане на тяговите акумулаторни батерии), се компенсират автоматично чрез подходящо регулиране на промяната на фазата, при спазване на изискванията ([4]) на едно от следните приложения към настоящото правило:

приложение 3, точка 1.3.2 или

приложение 6, точка 5.3 (включително при включен електродвигател); и

когато е необходимо да се гарантира, че интензивността на спиране[3] продължава да съответства на подаваната от водача команда за спиране, като се отчита сцеплението между гумата и пътя, спирачното усилие трябва да действа автоматично върху всички колела на превозното средство.

([4]) Органът по одобряване на типа, който издава одобрение, трябва да има право да проверява работната спирачна уредба чрез допълнителни процедури на изпитване на превозното средство.

5.2.7.2. Компенсиране, което се предоставя по всяко време, за да се гарантира, че интензивността на спиране ([5]) на превозното средство остава свързана със спирачната команда на водача, трябва да се декларира. Производителят предоставя на техническата служба описание на функциите за компенсиране, включително границите на работа, и стратегията, която гарантира, че това компенсиране не застрашава безопасността на превозното средство, пътниците в него или други участници в пътното движение.

5.2.8. Действието на работната спирачна уредба се разпределя между колелата на една и съща ос симетрично спрямо средната надлъжна равнина на превозното средство.

Трябва е обявено наличието на компенсиране и на функции, като тази против блокиране на колелата, които могат да причинят отклонения от симетричното разпределение.

5.2.8.1. Компенсирането чрез задействане с електрическо управление на влошаването на характеристиките или повреда в спирачната уредба трябва да се указва на водача посредством жълт предупредителен сигнал, определен в точка 5.2.21.1.2 по-долу. Това изискване се прилага за всички условия на натоварване, когато компенсирането надвишава следните граници:

5.2.8.1.1. разликата в спирачните налягания или стойностите на заявеното спирачно усилие за колелата на всяка отделна ос:

а) възлиза на 25 процента от по-високата стойност при отрицателно ускорение на превозното средство ≥ 2 m/s^2;

б) възлиза на стойност, съответстваща на 25 % от стойността при 2 m/s^2, когато отрицателно ускорение на превозното средство е под това ускорение;

5.2.8.1.2. стойността на индивидуалното компенсиране на всяка ос е:

а) > 50 % от номиналната стойност при отрицателно ускорение на превозното средство ≥ 2 m/s^2;

б) стойност, съответстваща на 50 % от номиналната стойност при 2 m/s^2, когато отрицателното ускорение е под тази стойност.

5.2.8.2. Определеното по-горе компенсиране се допуска само когато началното задействане на спирачките е направено при скорост на превозното средство, надвишаваща 10 km/h.

5.2.9. Неизправности в задействането с електрическо управление не трябва да предизвикват задействане на спирачките противно на намеренията на водача или автоматизираната система за управление.

5.2.10. Работната, аварийната и ръчната спирачни уредби трябва да действат върху спирачни повърхности на части, постоянно свързани към колелата чрез елементи с достатъчна якост.

Когато спирачният момент на дадена ос или оси се осигурява съвместно от спирачна уредба, работеща на принципа на триенето, и от електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория B, се допуска изключването на последната, при условие че източникът на спиране, действащ на принципа на триенето, остава постоянно включен и е способен да осигурява компенсирането, посочено в точка 5.2.7.1 по-горе.

В случай на кратки преходни периоди на изключване обаче се приема непълно компенсиране, но в рамките на 1 s това компенсиране трябва да е достигнало поне 75 % от своята крайна стойност.

Независимо от това, във всички случаи постоянно включеният източник на спиране, използващо принципа на триенето, трябва да гарантира, че както работната, така и аварийната спирачна уредба продължават да функционират с предписаната степен на ефективност.

Разединяването на спирачните повърхности на ръчната спирачна уредба се допуска единствено при условие че разединяването се управлява от мястото на водача или от устройство за дистанционно управление, или от ADS, чрез система, която не може да се задейства поради изтичане на спирачна течност.

([5]) Органът по одобряване на типа, който издава одобрение, трябва да има право да проверява работната спирачна уредба чрез допълнителни процедури на изпитване на превозното средство. Оценката на функцията се записва в протокола от изпитването.

Посоченото устройство за дистанционно управление трябва да е част от система, която отговаря на техническите изисквания на функция за автоматично управление от категория A, както е определено в серия от изменения 02 на Правило № 79 на ООН или по-късна серия от изменения.

5.2.11. Износването на спирачките трябва да може лесно да се компенсира посредством система за ръчно или автоматично регулиране. Освен това управлението и елементите на задействане и на спирачките трябва да имат свободен ход и, ако е необходимо, подходящ начин за компенсиране, така че при загряване на спирачките или след определена степен на износване на спирачните накладки да се осигурява ефективно спиране, без да се налага незабавно регулиране.

5.2.11.1. Регулирането съобразно износването при работните спирачки трябва да бъде автоматично. Устройствата за автоматично регулиране спрямо износването трябва да са такива, че след последователно загряване и охлаждане на спирачките те да продължават да осигуряват ефективно спиране. По-специално превозното средство трябва да остава годно за нормална експлоатация след изпитванията, проведени в съответствие с приложение 3, точка 1.5 (изпитване от тип I).

5.2.11.2. Проверка на износването на триещите се елементи на работната спирачка

5.2.11.2.1. Трябва да е възможно износването на накладките на работната спирачка да се оценява лесно от позиция отстрани или под превозното средство, без да се налага демонтиране, например чрез предвиждане на подходящи отвори за проверка или по друг начин. Допуска се за тази цел да се използват прости стандартни инструменти за обслужване или обичайно оборудване за контрол на превозни средства.

Като алтернатива се допуска датчик на всяко колело (сдвоените колела се считат за едно колело), който предупреждава водача на мястото му за управление за необходимостта от смяна на накладките. В случай на светлинно предупреждение може да бъде използван жълтият предупредителен сигнал, определен в точка 5.2.21.1.2 по-долу.

5.2.11.2.2. Оценката на износването на повърхностите на триене на спирачните дискове или барабани може да се извърши или само чрез пряко измерване на конкретния елемент, или чрез проверка на показателите на износване на произволен диск или барабан, което може да наложи частично разглобяване. Следователно към момента на одобряването на типа производителят на превозното средство трябва да определи следното:

а) методът, с който може да бъде оценено износването на повърхностите на триене на дисковете и барабаните, включително степента на разглобяване и необходимите за това инструменти и операции;

б) информацията, определяща максималното допустимо ниво на износване в момента, в който става необходима подмяна.

Тази информация се предоставя без ограничения, напр. в ръководството за експлоатация на превозното средство или в запис с електронни данни.

5.2.12. В спирачните уредби с хидравлично задействане отворите за пълнене на резервоарите със спирачна течност трябва да бъдат леснодостъпни; освен това резервоарите, съдържащи запас от спирачна течност, трябва да бъдат проектирани и конструирани така, че да може лесно да се проверява нивото на спирачната течност, без да се налага отварянето им. Минималният общ обем на резервоарите трябва да бъде равен на обема на изтласкваната течност от спирачните цилиндри или буталата на всички колела, към които се подава спирачна течност от резервоарите, при тяхното преместване от положението при нови спирачни накладки и напълно отпуснат спирачен педал до положението при напълно износени спирачни накладки и напълно задействан спирачен педал. Ако последното условие не е изпълнено, предупредителният червен сигнал, определен в точка 5.2.21.1.1 по-долу, трябва да привлича вниманието на водача към всеки спад на нивото на спирачната течност в резервоара, който може да доведе до неизправност на спирачната уредба.

5.2.13. Видът спирачна течност, която се използва в спирачни уредби с хидравлично задействане, се обозначава със символ в съответствие с фигура 1 или 2 в стандарт ISO 9128:2006 и съответната маркировка DOT (напр. DOT 3). Символът и маркировката трябва да бъдат незаличими и поставени на видно място в границите на 100 mm от отворите за пълнене на резервоарите за спирачна течност; производителят може да предостави допълнителна информация.

5.2.14. Предупредително устройство

5.2.14.1. Всяко превозно средство, оборудвано с работна спирачка, задействана от енергиен резерв, при което предписаната ефективност на аварийната спирачка не може да бъде постигната чрез тази спирачна уредба без използване на натрупаната енергия, трябва да бъде снабдено с предупредително устройство (освен индикатора за наличната енергия; напр. манометър, ако е монтиран такъв), което подава оптичен сигнал или, освен при спирачната уредба с електрическо задействане, звуков сигнал най-късно когато натрупаната енергия (или състоянието на устройството за акумулиране на електроенергия, според случая) в която и да е част от уредбата спадне до ниво, при което без презареждане на резерва и независимо от условията на натоварване на превозното средство:

а) за спирачни уредби, различни от спирачна уредба с електрическо задействане, е възможно да се задейства органът за управление на работната спирачка за пети път след четири пълни задействания и да се постигне предписаната аварийна спирачна ефективност;

б) за спирачни уредби с електрическо задействане, предписаната ефективност на работната спирачка не може да бъде постигната или все още може да се задейства органът за управление на работната спирачка за пети път след четири пълни ([6]) задействания и да се постигне поне ефективността на аварийното спиране, в зависимост от това кое от двете събития настъпи първо.

Без неизправности в задействането на работната спирачка и със спирачки, регулирани за възможно най-малка хлабина.

Това предупредително устройство трябва да бъде пряко и постоянно включено в електрическата верига. Като светлинен предупредителен сигнал се използва червеният предупредителен сигнал, определен в точка 5.2.21.1.1 по-долу. Когато двигателят работи, или в рамките на цикъл на движение (напр. когато превозното средство се задвижва от електродвигател), при нормални експлоатационни условия и без повреди в спирачната уредба, какъвто е случаят при изпитванията за одобряване на тип, предупредителното устройство не трябва да подава никакъв сигнал, освен в случаите, в които е необходимо да се заредят енергийните резерви след всяко ново пускане на двигателя/всеки нов цикъл на движение, според случая.

5.2.14.2. В случай на превозни средства обаче, за които се счита, че съответстват на изискванията от точка 5.2.4.1 от настоящото правило само защото отговарят на изискванията от точка 1.3 от приложение 4 към настоящото правило, предупредителното устройство трябва да включва освен светлинен и звуков сигнал. Не е необходимо тези устройства да функционират едновременно, при условие че всяко от тях отговаря на горните условия и звуковият сигнал не се задейства преди светлинния. Като светлинен предупредителен сигнал се използва червеният предупредителен сигнал, определен в точка 5.2.21.1.1 по-долу.

5.2.14.3. Освен това за превозни средства, оборудвани със спирачна уредба с електрическо задействане, трябва да има звуков сигнал, който се задейства не по-късно от 60 секунди след задействането на червения предупредителен сигнал, изискван съгласно точка 5.2.14.1, буква б), или при първото задействане на органа за управление на работната спирачка след задействане на червения предупредителен сигнал, в зависимост от това кое от двете събития настъпи първо.

Счита се, че превозните средства, които използват за задвижването си енергия от устройство или устройства за акумулиране на електроенергия, отговарят на това изискване, ако подаването на енергия към тяговите двигатели е спряно преди енергията в устройствата за акумулиране на електроенергия да спадне до ниво, при което се задейства червеният предупредителен сигнал.

5.2.14.4. Това звуково устройство може да се изключва, когато е задействана ръчната спирачка и/или, по избор на производителя, в случай на автоматична предавателна кутия — когато лостът за превключване на предавките е в положение „паркиране“.

5.2.14.5. Освен това всяко превозно средство, оборудвано със спирачна уредба с електрическо задействане, трябва да има индикатор, който отразява въздействието на стареенето върху всяко от устройствата за акумулиране на електроенергия. Това изискване не се прилага за тяговата акумулаторна батерия, която има също функцията на устройство за натрупване на енергия (по смисъла на приложение 4, част Б).

([6]) Пълно задействане означава задействане на органа за управление в съответствие с приложение 4, част Б, точка 1.2.3.3 за период от 8,0 секунди или за време T, както е описано в същата точка.

Индикаторите за устройствата за акумулиране на електроенергия могат да са поместени в общо пространство в съответствие с Правило № 121 на ООН. Не е необходимо те да бъдат постоянно видими, но винаги, когато ключът за запалване/пускане е в положение „включено“ (работно положение) и водачът подаде ръчна команда те трябва да стават незабавно видими за него.

Индикаторът трябва да предоставя индикация на най-малко четири различни нива на стареене над нивото, при което се препоръчва да се проведе техническо обслужване на устройствата за акумулиране на електроенергия. Това пето ниво се указва преди задействането на предупредителния сигнал, изискван съгласно точка 5.2.24.6. Различните нива над тази индикация трябва да бъдат равномерно разпределени предвид експлоатационните характеристики на устройствата за акумулиране на електроенергия.

5.2.15. Без да се засягат изискванията от точка 5.1.2.3 по-горе, когато за действието на спирачната уредба е необходим допълнителен източник на енергия, запасът от енергия трябва да бъде такъв, че при спиране на двигателя или неизправност на средството за задействане на източника на енергия спирачната ефективност да е достатъчна за спирането на превозното средство при предписаните условия. Освен това, ако мускулното усилие, упражнявано от водача върху ръчната спирачка, се усилва чрез допълнително сервоустройство, привеждането в действие на ръчната спирачна уредба трябва да бъде подсигурено срещу неизправност на сервоустройството — при необходимост чрез използването на запас от енергия, който е независим от запаса, използван обикновено за захранване на сервоустройството. Този запас може да бъде запасът от енергия, предназначен за работната спирачна уредба.

5.2.16. Допълнителното пневматично/хидравлично/електрическо оборудване трябва да бъде захранвано с енергия така, че по време на работата му да могат да бъдат достигнати предписаните стойности за отрицателно ускорение, като дори в случай на повреда в източника на енергия, действието на допълнителното оборудване да не позволява резервите от енергия (т.е. резервът в резервоара, акумулатора или устройствата за акумулиране на електроенергия ([7])), захранващи спирачните уредби, да спаднат под нивото, посочено в точка 5.2.14 по-горе.

5.2.17. В случай на моторно превозно средство, оборудвано за теглене на ремарке с електрически работни спирачки, трябва да бъдат спазени следните изисквания:

5.2.17.1. електрозахранването (генератор и акумулатор) на моторното превозно средство трябва да има достатъчен капацитет, за да осигурява електричество за електрическата спирачна уредба. Когато двигателят работи с оборотите на празен ход, препоръчани от производителя, и всички електрически устройства, предоставени от производителя като стандартно оборудване на превозното средство, са включени, напрежението на електрическите вериги при максимална консумация на ток в електрическата спирачна уредба (15 A), не трябва да пада под 9,6 V, измерено в мястото на свързване с ремаркето. Необходимо е да се изключи възможността за късо съединение в електрическите вериги, включително в случай на претоварване;

5.2.17.2. в случай на неизправност в работната спирачна уредба на моторното превозно средство, когато тази уредба се състои от най-малко две независими една от друга части, незасегнатата от неизправността част (или части) трябва да могат частично или напълно да задействат спирачките на ремаркето;

5.2.17.3. използването на прекъсвача и веригата на стоп-светлината за задействане на електрическата спирачна уредба се допуска само ако връзката за задействане е свързана паралелно на стоп-светлината и наличните прекъсвач и верига за стоп-светлината могат да издържат допълнителното натоварване.

5.2.18. Допълнителни изисквания за превозни средства, оборудвани с електрически уредби за рекуперативно спиране

5.2.18.1. Превозни средства, оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория A:

5.2.18.1.1. Електрическото рекуперативно спиране трябва да се задейства само чрез отпускане на педала на газта и/или при неутрално положение на предавателната кутия.

([7]) Приема се, че задействане с електрическо управление съгласно точка 5.2.20 не е оборудвано с устройство за акумулиране на електроенергия по смисъла на настоящото правило.

5.2.18.2. Превозни средства, оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория B:

5.2.18.2.1. Частично или пълно изключване на част от работната спирачна уредба трябва да се извършва само чрез автоматично устройство. Това изискване не трябва да се тълкува като отклонение от изискванията на точка 5.2.10 по-горе.

5.2.18.2.2. Работната спирачна уредба трябва да има само едно устройство за управление.

5.2.18.2.3. Изключването на двигателя(ите) или използваната предавка не трябва да въздейства неблагоприятно на работната спирачна уредба.

5.2.18.2.4. Ако действието на електрическата част на спирачката се осигурява от връзката, установена между сигнала, постъпващ от устройството за управление на работната спирачка, и произтичащото от него спирачно усилие към колелата, то водачът трябва да бъде предупреден за нарушаването на тази връзка, което води до неспазване на предписаното разпределение на спирачното усилие между осите (приложение 5 или 6, което от двете съответства), посредством светлинен предупредителен сигнал не по-късно от момента на задействане на органа за управление, като този сигнал продължава да свети, докато тази повреда съществува и ключът за пускане на двигателя е в положение „Движение“.

5.2.18.3. За превозни средства, оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от двете категории, се прилагат всички съответни предписания освен точка 5.2.18.1.1 по-горе. В този случай електрическото рекуперативно спиране може да се задейства чрез отпускане на педала на газта и/или при неутрално положение на предавателната кутия. Освен това задействането на органа за управление на работната спирачка не трябва да намалява гореописания спирачен ефект, възникващ при отпускане на педала на газта.

5.2.18.4. Магнитните или електрическите полета не трябва да въздействат неблагоприятно на действието на електрическото спиране.

5.2.18.5. За превозни средства, оборудвани с устройство против блокиране на колелата, това устройство трябва да управлява електрическата спирачна уредба.

5.2.18.6. Степента на зареждане на тяговите акумулаторни батерии се определя по метода, определен в допълнение 1 към приложение 3 към настоящото правило ([8]).

5.2.19. Специални допълнителни изисквания за електрическото задвижване на ръчната спирачка

5.2.19.1. В случай на неизправност в електрическото задвижване трябва да се блокира всякакво непреднамерено привеждане в действие на ръчната спирачна уредба.

5.2.19.2. В случай на електрическа неизправност на органа за управление или на прекъсване на проводници в задействането с електрическо управление между органа за управление и непосредствено свързания с него електронен блок за управление (без захранването) трябва да се запазва възможността за задействане на ръчната спирачна уредба от мястото на водача и по този начин за задържане на натовареното превозно средство в неподвижно състояние при наклон 8 % нагоре или надолу. Като алтернатива, в този случай се допуска автоматично привеждане в действие на ръчната спирачка, когато превозното средство е неподвижно, при условие че се постига гореописаното спирачно действие и след задействането на спирачката тя остава в действие независимо от положението на ключа за запалване (пускане) на двигателя. При този алтернативен вариант ръчната спирачна уредба трябва да се освобождава автоматично веднага след като водачът или автоматизираната система за управление започне отново да предприема действия за привеждане на превозното средство в движение. За постигане или подпомагане на постигането на гореописаното спирачно действие може да се използва двигателят/ръчната предавателна кутия или автоматичната предавателна кутия в положение „паркиране“.

([8]) Със съгласието на техническата служба не се изисква оценка на степента на зареждане за превозни средства, които имат бордови източник на енергия за зареждане на тяговите акумулаторни батерии и средство за регулиране на тяхната степен на зареждане.

5.2.19.2.1. Водачът трябва да бъде предупреждаван за прекъсване на проводници в електрическото задействане или електрическа неизправност на органа за управление на ръчната спирачна уредба посредством жълт предупредителен сигнал, определен в точка 5.2.21.1.2. В случай че причина за жълтия предупредителен сигнал е прекъсване на проводници в задействането с електрическо управление на ръчната спирачна уредба, този сигнал трябва да бъде подаден веднага след като настъпи прекъсването.

Освен това водачът трябва да бъде предупреждаван за електрическа неизправност на органа за управление или прекъсване на проводници в електрическото задействане, които са външни за електронния блок (или блокове) за управление и не засягат захранването с енергия, чрез мигане на червения предупредителен сигнал, определен в точка 5.2.21.1.1, докато ключът за запалване (пускане) на двигателя е в положение „Включено“ (т.е. в работно положение) и за период не по-малък от 10 секунди след това, като органът за управление е във „Включено“ (т.е. работно) положение.

Ако ръчната спирачна уредба обаче отчете правилно задействане на ръчната спирачка, мигането на червения предупредителен сигнал може да бъде потиснато и постоянно светещият червен сигнал може да бъде използван, за да укаже „задействана ръчна спирачка“.

Когато привеждането в действие на ръчната спирачка обикновено се указва посредством отделен червен предупредителен сигнал, който удовлетворява всички изисквания от точка 5.2.21.2, трябва да се използва този сигнал, за да бъде изпълнено гореспоменатото изискване за червен сигнал.

5.2.19.3. Допълнителното оборудване може да се захранва от електрическото задвижване на ръчната спирачка, при условие че захранващата енергия е достатъчна, за да позволява привеждане в действие на ръчната спирачка като допълнение към електрическите товари на превозното средство в състояние на пълна изправност. Освен това, когато енергийният резерв се използва също от работната спирачна уредба, се прилагат изискванията от точка 5.2.20.6 или, в случай на спирачна уредба с електрическо задействане, съответно на точка 5.2.24.12.

5.2.19.4. След като ключът за запалване (пускане) на двигателя, който управлява захранването на спирачното оборудване с електрическа енергия, се постави в положение „Изключено“ и/или се извади, трябва да се запази възможността за задействане на ръчната спирачка, а освобождаването ѝ трябва да се блокира.

Ръчната спирачна уредба обаче може също да се освобождава, когато това действие е част от функцията на система за дистанционно управление, която отговаря на техническите изисквания на функция за автоматично управление от категория A, както е определено в серия от изменения 02 на Правило № 79 на ООН или по-късна серия от изменения.

5.2.20. Специални допълнителни изисквания към работни спирачни уредби със задействане с електрическо управление, с изключение на спирачни уредби с електрическо задействане:

5.2.20.1. При освободена ръчна спирачка работната спирачна уредба трябва да може да удовлетвори следните изисквания:

а) при положение „Включено“ (работно положение) на органа за управление на задвижващата система да развива общо статично спирачно усилие, което да е най-малко равно на изискваното при изпитването от тип 0 за ефективност на работната спирачка, както е предписано в точка 2.1 от приложение 3 към настоящото правило;

б) през първите 60 секунди, след като органът за управление на задвижващата система бъде поставен в положение „Изключено“ или „Блокирано“ и/или бъде изваден ключът за запалване на двигателя, три задействания на спирачката трябва да развиват общо статично спирачно усилие, което да е най-малко равно на изискваното при изпитването от тип 0 за ефективност на работната спирачка, както е предписано в точка 2.1 от приложение 3 към настоящото правило; и

в) след изтичането на горепосочения период или считано от четвъртото задействане на спирачката в рамките на периода от 60 секунди, в зависимост от това кое събитие настъпи първо, да развива общо статично спирачно усилие, което да е най-малко равно на изискваното при изпитването от тип 0 за ефективност на аварийното спиране, както е предписано в точка 2.2 от приложение 3 към настоящото правило.

Приема се, че задвижването на работната спирачна уредба разполага с достатъчен запас от енергия.

5.2.20.2. Възникването на единична кратковременна неизправност (< 40 ms) в задействането с електрическо управление, без захранването, (напр. прекъсване на сигнала или грешка в базата данни), не трябва да се отразява съществено върху ефективността на работната спирачна уредба.

5.2.20.3. При необходимост водачът трябва да бъде информиран чрез червен или жълт предупредителен сигнал, определени съответно в точки 5.2.21.1.1 и 5.2.21.1.2, за неизправност в задействането с електрическо управление ([9]) (но без акумулатора на енергия), която влияе на функциите и експлоатационните характеристики на уредбите, разглеждани в настоящото правило. Когато предписаната ефективност на работната спирачна уредба повече не може да бъде осигурена (червен предупредителен сигнал), водачът трябва веднага да бъде предупреден за настъпването на неизправности, произтичащи от прекъсване на електрическата верига (напр. скъсване, разединяване) и предписаната ефективност на аварийното спиране трябва да се осигури чрез задействането на органа за управление на работната спирачка в съответствие с точка 2.2 от приложение 3 към настоящото правило.

5.2.20.4. В случай на неизправност в източника на енергия за задействането с електрическо управление, целият обхват на управление на работната спирачна уредба трябва да бъде гарантиран от номиналното ниво на запаса от енергия и след двадесет последователни пълни задействания на органа за управление на работната спирачна уредба. При всяко задействане по време на изпитване органът за управление трябва да остава напълно задействан в продължение на 20 s и изключен в продължение на 5 s. Приема се, че по време на горепосоченото изпитване задвижването на работната спирачна уредба разполага с достатъчен запас от енергия, за да гарантира задействането на работната спирачна уредба. Това изискване не трябва да се тълкува като отклонение от изискванията на приложение 4.

5.2.20.5. Когато напрежението на акумулаторната батерия спадне под стойността, определена от производителя, при която повече не може да се осигурява предписаната ефективност на работната спирачна уредба и/или при която чрез нито един от най-малко два независими кръга на работната спирачна уредба не може да се достигне предписаната ефективност на аварийното спиране, трябва да се включи червеният предупредителен сигнал, посочен в точка 5.2.21.1.1. След включването на предупредителния сигнал трябва да има възможност, чрез задействане на органа за управление на работната спирачна уредба, да се достигне поне ефективността на аварийното спиране, предписана в точка 2.2 от приложение 3 към настоящото правило. Приема се, че задвижването на работната спирачна уредба разполага с достатъчен запас от енергия.

5.2.20.6. Ако допълнителното оборудване се захранва с енергия от същия акумулатор както задействането с електрическо управление, то когато оборотите на двигателя не превишават 80 % от оборотите при максимална мощност, трябва да се гарантира подаването на достатъчно енергия за постигане на предписаните стойности на отрицателното ускорение или чрез осигуряване на друг енергиен източник, позволяващо да се предотврати изтощаването на този акумулатор, или чрез автоматично изключване на предварително избрани части от допълнителното оборудване при напрежение над критичната стойност, посочена в точка 5.2.20.5 по-горе от настоящото правило, така че да се предотврати допълнително изтощаване на този акумулатор. Спазването на това изискване може да се докаже чрез изчисление или чрез реално изпитване. Тази точка не се прилага за превозни средства, при които предписаните стойности на отрицателното ускорение могат да бъдат достигнати без използване на електрическа енергия.

5.2.20.7. Ако допълнителното оборудване се захранва с енергия от задействането с електрическо управление, трябва да са изпълнени следните изисквания:

5.2.20.7.1. В случай на неизправност в източника на енергия на движещо се превозно средство, енергията в акумулатора трябва да е достатъчна за задействане на спирачките чрез органа за управление.

5.2.20.7.2. В случай на неизправност в източника на енергия, докато превозното средство е неподвижно и ръчната спирачка е задействана, енергията в акумулатора трябва да е достатъчна за включване на светлините дори когато спирачките са задействани.

([9]) Докато бъдат съгласувани единни процедури за изпитване, производителят предоставя на техническата служба анализ на възможните неизправности в управлението и последствията от тях. Тази информация се обсъжда и съгласува от техническата служба и производителя на превозното средство.

5.2.21. Общите изисквания за светлинните предупредителни сигнали, чието предназначение е да указват на водача някои конкретни неизправности (или повреди) в спирачното оборудване на моторното превозно средство, са изложени в следващите подточки. С изключение на случаите, описани в точка 5.2.21.5 по-долу, тези сигнали трябва да се използват само за целите, предписани в настоящото правило.

5.2.21.1. В моторните превозни средства трябва да бъде предвидена възможност за подаване на предупредителни сигнали за неизправност и повреда в спирачките, както следва:

5.2.21.1.1. червен предупредителен сигнал, указващ определени другаде в настоящото правило неизправности в спирачното оборудване на превозното средство, които не позволяват постигането на предписаната ефективност на работната спирачка и/или които не позволяват действието на поне един от двата независими кръга на работното спиране;

5.2.21.1.2. когато е приложимо, жълт предупредителен сигнал, указващ открита по електрически път повреда в спирачното оборудване на превозното средство, която не се указва от червения предупредителен сигнал, описан в точка 5.2.21.1.1 по-горе.

5.2.21.1.3. предупредителните сигнали, изисквани по настоящата точка, трябва да използват символа, означаващ неизправност на спирачната уредба, посочен в Правило № 121 на ООН.

5.2.21.2. Предупредителните сигнали трябва да са видими дори на дневна светлина; водачът трябва да може от мястото си да проверява лесно изправното състояние на сигналните устройства; неизправност на елемент от предупредителните устройства не трябва да води до загуба на ефективност на спирачната уредба.

5.2.21.3. Освен ако е указано друго, то:

5.2.21.3.1. водачът трябва да бъде предупреждаван за конкретната неизправност или повреда чрез гореспоменатия предупредителен сигнал (или сигнали) преди привеждането в действие на съответния орган за управление на спирането;

5.2.21.3.2. предупредителният(те) сигнал(и) трябва да се показва(т) през цялото време, докато продължава неизправността/повредата и когато ключът за запалване (пускане) на двигателя е в положение „Включено“ (в работно положение); и

5.2.21.3.3. предупредителният сигнал трябва да бъде постоянен (немигащ).

5.2.21.3.4. в случай на спирачна уредба с електрическо задействане, използваща устройство (или устройства) за акумулиране на електроенергия, трябва да се гарантира, че нивото на електрическата ефективност, при което се задейства предупредителният сигнал, изискван съгласно точки 5.2.24.6 и 5.2.24.7, се спазва независимо от въздействията на околната среда (напр. температурата) и стареенето. Производителят трябва да докаже по удовлетворителен за техническата служба начин как се постига това.

5.2.21.4. Гореспоменатият(те) предупредителен(ни) сигнал(и) трябва да светва(т), когато електрическото оборудване (и спирачната уредба) на превозното средство е захранено с енергия. При неподвижно превозно средство трябва да се провери за отсъствието на конкретните неизправности или повреди по спирачната уредба, преди да изгаснат предупредителните сигнали. Информацията за конкретни неизправности или повреди, които следва да задействат гореспоменатите предупредителни сигнали, но не се откриват при статични условия, трябва да се запаметява при появата им и да бъде показвана от предупредителните устройства при пускането на двигателя и при всички случаи, когато ключът за запалване (пускане) на двигателя е в положение „Включено“ (т.е. в работно положение) през цялото време на наличие на неизправността или повредата.

5.2.21.5. Неспецифицираните неизправности (или повреди) или друга информация относно спирачките и/или ходовата част на моторното превозно средство могат да бъдат указвани посредством жълтия сигнал, посочен в точка 5.2.21.1.2 по-горе, при условие че са изпълнени следните условия:

5.2.21.5.1. превозното средство е неподвижно;

5.2.21.5.2. след първоначалното захранване на спирачното оборудване с енергия и след като сигналът е показал, че в резултат на процедурите, уточнени в точка 5.2.21.4 по-горе, не са открити никакви конкретни неизправности (или повреди); и

5.2.21.5.3. неспецифицирани повреди или друга информация се указват само посредством мигане на предупредителния сигнал. Предупредителният сигнал обаче трябва да се изключи, след като скоростта на превозното средство за първи път надвиши 10 km/h.

5.2.22. Подаване при спиране на сигнал за включване на стоп-светлините

5.2.22.1. При задействане на работната спирачна уредба от водача се подава сигнал, който служи за включване на стоп-светлините.

5.2.22.2. Изисквания за превозни средства, оборудвани с автоматизирана система за управление, автоматична спирачна уредба и/или рекуперативна спирачна уредба, които създават забавяща сила (напр. при освобождаване на педала на газта) ([10]).

Постигане на отрицателно ускорение посредством автоматизирана система за управление, автоматична спирачна уредба и/или рекуперативна спирачна уредба	
≤ 1,3 m/s^2	> 1,3 m/s^2
Сигналът може да бъде генериран	Сигналът трябва да бъде генериран

След като бъде генериран, сигналът трябва се поддържа докато продължава сигналът за отрицателно ускорение. Сигналът обаче може да се потиска при покой или когато отрицателното ускорение спадне под 1,3 m/s^2 или под стойността, генерирала сигнала, в зависимост от това коя от двете стойности е по-ниска.

Трябва да се приложи подходяща мярка (напр. хистерезис на изключване, усредняване, забавяне във времето), за да се избегнат бързи промени в сигнала, водещи до трептене на стоп-светлините.

5.2.22.3. Задействането на част от работната спирачна уредба чрез „избирателно спиране“ или чрез функции, чието основно предназначение не е да се забавя превозното средство (например леко задействане на фрикционните спирачки с цел почистване на дисковете), не трябва да генерира горепосочения сигнал ([11]).

5.2.22.4. Сигналът не трябва да се генерира, когато забавянето е резултат само на естествения спирачен ефект на двигателя, съпротивлението на въздуха/на търкаляне и/или наклона на пътя.

5.2.23. Когато превозното средство е оборудвано със средство за указване на аварийно спиране, задействането и изключването на сигнала за аварийно спиране трябва да се генерира само от задействането на работната спирачна уредба, когато са изпълнени следните условия ([8]).

5.2.23.1. Не се подава сигнал, когато отрицателното ускорение на превозното средство е под 6 m/s^2, но може да бъде подаден при отрицателно ускорение със или над тази стойност, като конкретната стойност се определя от производителя на превозното средство.

Сигналът трябва да се изключи най-късно в момента, в който отрицателното ускорение спадне под 2,5 m/s^2.

5.2.23.2. Могат също да се използват следните условия:

а) сигналът може да бъде подаден въз основа на предвиждане за отрицателното ускорение на превозното средство в резултат на командата за спиране, като се съблюдават праговете за подаване и изключване на сигнала, определени в точка 5.2.23.1 по-горе;

или

б) сигналът може да бъде подаден при скорост над 50 km/h и системата против блокиране на колелата работи в режим на пълно действие (както е определено в точка 2 от приложение 6).

Сигналът се изключва, когато системата против блокиране на колелата вече не работи в режим на пълно действие.

([10]) Към момента на одобряването на типа съответствието с това изискване се потвърждава от производителя на превозното средство.

([11]) В случай на „избирателно спиране“ е възможно функцията да се промени на „автоматично спиране“.

5.2.24. Специални допълнителни изисквания за спирачни уредби с електрическо задействане

5.2.24.1. Когато състоянието на устройствата за акумулиране на електроенергия е недостатъчно за осигуряване на аварийна спирачна ефективност, посочена в точка 2.2 на приложение 3 към настоящото правило, чрез задействане на органа за управление на работната спирачка, освобождаването на ръчната спирачна уредба трябва да бъде предотвратено.

5.2.24.2. Когато ръчната спирачка е освободена, работната спирачна уредба трябва:

а) при положение „Включено“ (работно положение) на органа за управление на задвижващата система да развива общо статично спирачно усилие, което да е най-малко равно на изискваното при изпитването от тип 0 за ефективност на работната спирачка, както е предписано в точка 2.1 от приложение 3 към настоящото правило,

б) през първите 60 секунди, след като органът за управление на задвижващата система бъде поставен в положение „Изключено“ или „Блокирано“ и/или бъде изваден ключът за запалване на двигателя, три задействания на спирачката трябва да развиват общо статично спирачно усилие, което да е най-малко равно на изискваното при изпитването от тип 0 за ефективност на работната спирачка, както е предписано в точка 2.1 от приложение 3 към настоящото правило, и

в) след изтичането на горепосочения период или считано от четвъртото задействане на спирачката в рамките на периода от 60 секунди, в зависимост от това кое събитие настъпи първо, да развива общо статично спирачно усилие, което да е най-малко равно на изискваното при изпитването от тип 0 за ефективност на аварийното спиране, както е предписано в точка 2.2 от приложение 3 към настоящото правило.

Приема се, че задвижването на работната спирачна уредба разполага с достатъчен запас от енергия.

5.2.24.3. При устройство за акумулиране на електроенергия, захранващо единствено задействането с електрическо управление, трябва да се гарантира пълният обхват на управление на работната спирачна уредба, като се приложи следната процедура на изпитване.

Това изпитване се провежда, като се започне от номиналната стойност на нивото на енергията и не се задейства устройството за акумулиране на електроенергия. Когато управлението е в действие, органът за управление на спирачката трябва да остане освободен в продължение на най-малко 20 минути, преди да се проведат 20 пълни задействания на органа за управление на работната спирачка, с интервали на освобождаване от 5,0 секунди между две задействания.

Това изискване не трябва да се тълкува като отклонение от изискванията на приложение 4, част Б, точка 1.

За да се избегне задействането на червения предупредителен сигнал поради прекомерната консумация на електроенергия от електрическото управление, задействането с електрическото управление може да бъде изключено.

5.2.24.4. В случай че устройствата за акумулиране на електроенергия осигуряват електроенергия за електрическо управление и електрическо задействане, се прилагат изискванията от точка 1.2.1 от част Б на приложение 4.

5.2.24.5. Като алтернатива на изискванията от приложение 4, част Б, точка 1.2, устройствата за акумулиране на електроенергия, които осигуряват мощност само за задействането на управлението на спирачната уредба, могат да удовлетворяват следното изискване.

Ако енергията в устройството за акумулиране на електроенергия спадне до стойност, при която се засягат функцията или ефективността на управлението на спирачната уредба, необходимата мощност за правилното функциониране на това управление трябва се осигури непосредствено от електрозахранващото устройство. Приема се, че няма неизправност или повреда на електрозахранващото устройство.

Това алтернативно захранване трябва да се осигурява автоматично и не по-късно от момента на задействане на органа за управление. Стойността на енергията, при която това алтернативно захранване се изисква, се обявява от производителя на превозното средство пред техническата служба, а преходът се проверява по време на одобряването на типа.

В допълнение това условие трябва да бъде сигнализирано на водача чрез използване на червения предупредителен сигнал, посочен в точка 5.2.21.1.1.

5.2.24.6. Предупредителният сигнал се включва най-късно в момента, в който въздействието на стареенето върху устройството (устройствата) за акумулиране на електроенергия стане такова, че експлоатационните му показатели да не са достатъчни за спазването на изискванията на приложение 4, част Б, точка 1.2.1. Използва се жълтият предупредителен сигнал, описан в точка 5.2.21.1.2.

5.2.24.7. Предупредителният сигнал се включва най-късно в момента, в който състоянието на устройството (устройствата) за акумулиране на електроенергия престане да е достатъчно (за период, надвишаващ 60 секунди) за спазването на изискванията на приложение 4, част Б, точка 1.2.1. Използва се жълтият предупредителен сигнал, описан в точка 5.2.21.1.2.

5.2.24.8. Трябва да има система за енергийно управление за устройствата за акумулиране на електроенергия в задействането.

5.2.24.8.1. Системата за енергийно управление трябва да е в състояние непрекъснато да оценява устройствата за акумулиране на електроенергия, да определя способността им да подават към спирачното предаване необходимата мощност, с течение на времето, за да се спазят експлоатационните изисквания на настоящото правило, и, когато е целесъобразно, да се задействат предупредителните сигнали, изисквани по настоящото правило.

Ако превключвателят за пускане/работа на двигателя бъде поставен в положение „включено“ (в работно положение) преди да е приключила оценката, се задейства червен предупредителен сигнал, който остава включен, докато не бъде потвърдено безопасното състояние на спирачната уредба с електрическо задействане. Може да се използва червеният предупредителен сигнал, предписан в точка 5.2.21.1.1. Това изискване се прилага дори след операция по техническо обслужване на устройството за акумулиране на електроенергия и/или системата за енергийно управление (напр. подмяна/временно изключване на устройство за акумулиране на електроенергия или замяна на самата система за енергийно управление).

Методът, по който системата за енергийно управление определя състоянието на безопасност, включително след техническо обслужване, се описва от производителя по време на одобряването на типа. Съответствието с тези изисквания се доказва по удовлетворителен за техническата служба начин, включително оценка съгласно приложение 8.

5.2.24.8.2. Трябва да се докаже, че системата за енергийно управление разпознава точно състоянието, при което се задействат предупредителните сигнали, изисквани от настоящото правило.

Техническата служба трябва да отчита влиянието на отделните променливи, използвани от системата за енергийно управление както върху експлоатационните показатели, така и върху състоянието на устройството (устройствата) за акумулиране на електроенергия.

Техническата служба проверява дали точността на системата за енергийно управление е гарантирана при всички експлоатационни условия (например различни условия на околната среда), които могат разумно да се предвидят, чрез преглед на документацията, предоставена от производителя, и извършване на изпитвания на системата за енергийно управление при различни условия (напр. промени в температурата).

5.2.24.8.3. В контекста на оценката, описана в точка 5.2.24.8.2, производителят предоставя следната информация като част от документацията, изисквана съгласно приложение 8, точка 3:

а) По отношение на системата за енергийно управление:

i) подробен преглед на системата за енергийно управление, обясняващ нейната архитектура, компоненти и функционалност,

ii) описание на начина, по който системата наблюдава устройствата за акумулиране на електроенергия,

iii) достатъчно информация за стратегията на системата за енергийно управление, за да се илюстрират алгоритмите и логиката, използвани за оценка на състоянието и характеристиките на устройствата за акумулиране на електроенергия,

iv) списък на всички входящи променливи, взети предвид от системата за енергийно управление при оценката на състоянието и експлоатационните характеристики на устройствата за акумулиране на електроенергия,

v) анализ на чувствителността, показващ как всяка от изброените променливи влияе на способността на системата за енергийно управление да определя точно кога трябва да се задейства предупредителен сигнал.

б) По отношение на съответното проверочно изпитване документацията включва:

i) праговете или критериите, които задействат предупредителните сигнали, описани в точки 5.2.21.1.1 и 5.2.21.1.2,

ii) резултати от проверочното изпитване за оценяване на точността на системата за енергийно управление,

iii) данни за различните условия на работа, като например температура или стареене на батерията,

iv) описание на граничните условия, които биха могли да повлияят на точността на системата за енергийно управление (напр. температура, характеристики на стареене),

v) в отговор на точка 3.4.4 от приложение 8, описание на стратегията в случай на неизправност на системата за енергийно управление или на входен канал към нея, когато това е от значение за функцията за спиране,

vi) когато е приложимо, процедурите за актуализиране на системата за енергийно управление и за осигуряване на нейната текуща поддръжка,

vii) подходящите процедури за изпитване, които трябва да се вземат предвид при извършването на съответното проверочно изпитване за оценка на съответствието с точка 5.2.24.6 и точка 5.2.24.7.

5.2.24.8.4. Ако оценката на състоянието на устройството (устройствата) за натрупване на енергия бъде възпрепятствана поради неизправност на системата за енергийно управление или някой от нейните входни канали, в момента на откриване на неизправността (т.е. при първото пускане в действие след това и при всяко следващо пускане) трябва да се задейства червен визуален предупредителен сигнал, придружен от звуков сигнал. Действието на звуковия сигнал може да бъде временно, но визуалното предупреждение трябва да остане активно докато трае неизправността. Като визуално предупреждение може да се използва червеният предупредителен сигнал, предписан в точка 5.2.21.1.1. Ако стратегията на производителя при неизправност засяга функциите за спиране, се посочват подробности в документацията, изисквана по точка 5.2.24.8.3.

Дори когато е налице описаната по-горе неизправност, ако системата за енергийно управление продължава да е в състояние да оцени състоянието на устройството (устройствата) за акумулиране на електроенергия, е достатъчно да се използва само жълтият предупредителен сигнал, посочен в точка 5.2.21.1.2.

5.2.24.9. В случай че електрозахранването не може да предостави енергията, заявена от електрическото задействане, не по-късно от 5,0 s след появата/откриването на това състояние на водача се подава предупреждение за мощността (P_w). За целта може да се използва жълтият предупредителен сигнал, посочен в точка 5.2.21.1.2.

Функционалните възможности на системата, задействаща нивото на предупреждение P_w, се описват и предоставят на техническата служба от производителя на превозното средство като част от комплекта документи, изисквани по приложение 8 към настоящото правило.

5.2.24.10. В случай че допълнителното оборудване се захранва от същите устройства за акумулиране на електроенергия като спирачната уредба, и в случай на неизправност на електрозахранването (включително източника на енергия, ако има такъв), което осигурява енергия на тези устройства за акумулиране на електроенергия:

— допълнителното оборудване се изключва, и/или

— превозното средство се привежда автоматично в състояние на покой,

преди да бъде достигнато критичното ниво, посочено в точка 5.2.14.1, буква б) от настоящото правило.

И в двата случая не трябва да се засяга работата на допълнителното оборудване, което е необходимо за спазването на експлоатационните изисквания на други свързани с безопасността правила на ООН.

В случай на превозно средство, което не е оборудвано с бордово електрозахранване (напр. електрически автомобил с тягова акумулаторна батерия, която има функцията на устройство за натрупване на енергия) изискваното в настоящата точка компенсиране също трябва да се прилага преди достигането на критичното ниво, посочено в точка 5.2.14.1, буква б) от настоящото правило, или след възникването на неизправност, която пречи на тяговата акумулаторна батерия да подава енергия към спирачната уредба

5.2.24.11. Когато предписаната ефективност на работната спирачна уредба не се осигурява повече от поне два независими кръга на работната спирачна уредба, всеки от които може да достигне предписаната ефективност на аварийното спиране, трябва да се включи червеният предупредителен сигнал, посочен в точка 5.2.21.1.1.

5.2.24.12. Електрозахранването трябва да е в състояние да гарантира, че състоянието на устройствата за акумулиране на електроенергия остава достатъчно за постигане на предписаната ефективност на работната спирачка.

Освен това, в случай че допълнителното оборудване се захранва от същото електрозахранване (включително източника на енергия, ако такъв е монтиран) като спирачната уредба, горното изискване трябва да бъде изпълнено дори когато цялото спомагателно оборудване работи. Когато два или повече компонента на допълнителното оборудване не могат да работят едновременно (напр. управлението на климатичната инсталация не може да едновременно да предоставя отопление и охлаждане), по време на оценяването се вземат предвид само системата, функцията или компонентът с най-високото потребление на енергия. Производителят декларира общата консумирана мощност на допълнителното оборудване и представя доказателства, за да обоснове изключването на всякакво допълнително оборудване.

Това се оценява в съответствие с изискванията, определени в приложение 4, част Б, раздел 2 от настоящото правило.

В случай на превозно средство, което се задвижва от двигател с вътрешно горене и има задвижван източник на електрическа енергия (напр. алтернатор), за да се поддържа захранването с електроенергия, съответствието с настоящата точка може да се оцени при честотата на въртене на двигателя, не по-голяма от 80 % от честотата на въртене при максимална мощност.

5.2.24.13. При необходимост водачът трябва да бъде информиран чрез червения или жълтия предупредителен сигнал, посочени съответно в точки 5.2.21.1.1 и 5.2.21.1.2, за неизправност в електрическото задвижване ([12]), която влияе на функциите и ефективността на системите, разглеждани в настоящото правило. Когато предписаната ефективност на работната спирачка не може повече да бъде осигурявана (червен предупредителен сигнал), водачът трябва веднага да бъде предупреждаван за настъпването на неизправности, произтичащи от прекъсване на електрическата верига (напр. скъсване, разединяване) и предписаната ефективност на аварийното спиране трябва да се осигури чрез задействането на органа за управление на работната спирачка в съответствие с точка 2.2 от приложение 3 към настоящото правило.

5.2.24.14. Възникването на единична кратковременна неизправност (< 40 ms) в задействането с електрическо управление (напр. прекъсване на сигнала или грешка в базата данни), не трябва да се отразява съществено върху ефективността на работната спирачка.

5.2.24.15. Ако допълнителното оборудване се захранва с енергия от електрическото задействане, трябва да са изпълнени посочените по-долу изисквания.

5.2.24.15.1. В случай на неизправност в източника на енергия или електрозахранването докато превозно средство е в движение енергията в устройството за акумулиране на електроенергия трябва да е достатъчна, за да удовлетвори изискванията относно ефективността на спирачката, определени в точка 5.2.14.1, буква б).

([12]) До съгласуване на единни процедури за изпитване, производителят трябва да представи на техническата служба анализ на потенциалните неизправности в електрическото задвижване и последствията от тях. Тази информация се обсъжда и съгласува от техническата служба и производителя на превозното средство.

Когато това електрозахранване играе също ролята на устройство за акумулиране на електроенергия за една верига на предаването, повреда на това захранване не трябва да засяга способността на устройството за акумулиране на електроенергия на друга верига да осигурява мощността, необходима за постигане на предписаната аварийна спирачна ефективност.

5.2.24.15.2. В случай на неизправност в източника на енергия или електрозахранването, докато превозно средство е неподвижно и ръчната спирачка е задействана, електроенергията в устройството за акумулиране на електроенергия трябва да е достатъчна за включване на светлините, дори когато се използват спирачките.

5.2..24.16. Аварийна функция в случай на ниско ниво на енергията

5.2.24.16.1. В рамките на 60 секунди след задействането на звуковия предупредителен сигнал, изискван по точка 5.2.1.14.1.2, трябва да се задейства автоматична функция за постепенно намаляване на скоростта до стойност под 20 km/h. След като превозното средство достигне състояние на покой, то трябва да се подсигури срещу спонтанно задвижване и трябва да разполага с достатъчно електроенергия за задействане на ръчната спирачка.

5.2.25. Моторните превозни средства от категории M_1 и N_1, оборудвани с резервни колела/гуми за временно ползване, трябва да удовлетворяват съответните технически изисквания от приложение 3 към Правило № 64 на ООН.

5.3. Специални разпоредби за превозни средства, оборудвани с автоматизирана система за управление

Спирачното оборудване на всяко превозно средство, оборудвано с автоматизирана система за управление, различна от автоматизираните системи за поддържане в границите на пътната лента, определени в Правило № 157 на ООН, трябва да отговаря на следните изисквания.

5.3.1. ADS може да управлява спирачното оборудване на превозното средство, при условие че ADS е проектирана така, че да отговаря на съответните национални и/или международни технически правила и съответното национално законодателство, уреждащо експлоатацията, и при условие че нейното задействане е ограничено с технически средства до юрисдикциите, където тези правила и законодателство се прилагат. Производителят декларира, че спазва това изискване при подаването на заявлението за одобряване.

5.3.2. Съответствието с приложимите експлоатационни изисквания на настоящото правило на ООН при действаща ADS се доказва в съответствие с приложение 8.

5.3.2.1. Линиите за предаване между ADS и спирачното оборудване (с изключение на самата ADS) са предмет на изискванията в приложение 8.

5.3.3. Когато ADS е активна, откритите неизправности, посочени в настоящото правило на ООН, се предават на ADS.

6. Изпитвания

Изпитванията на спиране, на които е необходимо да се подлагат представените за одобряване превозни средства, както и изискванията за ефективност на спирането са описани в приложение 3 към настоящото правило.

7. Изменение на типа на превозното средство или спирачната уредба и разширяване на одобрението

7.1. Органът, одобрил типа на превозното средство, се уведомява за всяка промяна на типа на превозното средство или на неговата спирачна уредба. Тогава този орган може:

7.1.1. да прецени, че е малко вероятно извършените промени да окажат забележимо неблагоприятно въздействие и че във всички случаи превозното средство продължава да отговаря на изискванията; или

7.1.2. да изиска допълнителен протокол от изпитване от техническата служба, отговаряща за провеждане на изпитванията.

7.2. Всяко потвърждение, разширение или отказ на одобрение се съобщава на страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, съгласно процедурата, определена в точка 4.3 по-горе.

7.3. Органът по одобряването на типа, който издава разширението на одобрението, определя сериен номер за всеки формуляр за съобщение, изготвян за такова разширение.

8. Съответствие на производството

Процедурите за съответствие на производството трябва да съответстват на определените в Спогодбата, списък 1 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), като се спазват следните изисквания:

8.1. Всяко превозно средство, одобрено по настоящото правило, трябва да бъде произведено така, че да съответства на одобрения тип, като отговаря на изискванията, посочени в точка 5 по-горе.

8.2. Органът, издал одобрението на типа, може по всяко време да проверява методите за контрол на съответствието, прилагани във всяко производствено съоръжение. Нормалната честота на тези проверки е веднъж на две години.

9. Санкции при несъответствие на производството

9.1. Одобрението, предоставено по отношение на тип превозно средство по настоящото правило, може да бъде отменено, ако не са спазени изискванията в точка 8.1 по-горе.

9.2. Ако страна по Спогодбата, прилагаща настоящото правило, отмени дадено от нея одобрение, тя уведомява незабавно останалите страни по договора, прилагащи настоящото правило, посредством формуляр за съобщение, съответстващ на образеца от приложение 1 към настоящото правило.

10. Окончателно прекратяване на производството

Ако притежателят на одобрението прекрати напълно производството на тип превозно средство, одобрен в съответствие с настоящото правило, той уведомява за това издалия одобрението орган по одобряването на типа. Когато този орган получи съответното съобщение, той на свой ред уведомява за това останалите страни по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, посредством формуляри за съобщение, съответстващи на образеца от приложение 1 към настоящото правило.

11. Наименования и адреси на техническите служби, провеждащи изпитванията за одобряване, и на органите по одобряването на типа

Страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, съобщават на Секретариата на ООН наименованията и адресите на техническите служби, отговарящи за провеждането на изпитвания за одобряване, както и на органите по одобряването на типа, издаващи одобрение, на които се изпращат формулярите, удостоверяващи одобрение, разширение, отказ или отмяна на одобрение, издадени в други държави.

12. Преходни разпоредби

12.1. Общи положения

12.1.1. Страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, могат да издават одобрения на типа съгласно всички предходни серии от изменения на настоящото правило.

12.1.2. Страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, продължават да издават разширения на съществуващи одобрения на всички предходни серии от изменения на настоящото правило.

12.2. Преходни разпоредби за серия от изменения 01

12.2.1. Считано от 1 септември 2018 г., никоя страна по Спогодбата, прилагаща настоящото правило на ООН, не отказва да издава или да приема ООН одобрения на типа съгласно настоящото правило на ООН, изменено със серията 01 от изменения.

12.2.2. Дори след 1 септември 2018 г., страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, трябва да продължат да приемат одобрения на типа, издадени в съответствие със серия от изменения 00 на настоящото правило на ООН.

Страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, обаче не са задължени да приемат, за целите на национално или регионално одобрение на типа, одобрения на типа, издадени съгласно серия от изменения 00 на настоящото правило, за типове превозни средства, които не са оборудвани с функция за регулиране на стабилността на превозното средство (определена в Правило № 13 на ООН) или с електронна система за управление на стабилността и спирачен сервоусилвател.

12.2.3. Считано от 1 септември 2018 г. страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, издават одобрения на типа само ако подлежащият на одобряване тип превозно средство отговаря на изискванията на настоящото правило, изменено със серия от изменения 01.

12.2.4. Страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, не могат да откажат да издават разширения на одобрения на типа за съществуващи типове превозни средства, независимо дали те са оборудвани или не с функция за регулиране на стабилността на превозното средство (определена в Правило № 13 на ООН) или с електронна система за управление на стабилността и спирачен сервоусилвател, въз основа на разпоредбите, валидни към момента на първоначалното одобрение.

12.3. Преходни разпоредби за серия от изменения 02

12.3.1. Считано от официалната дата на влизане в сила на серия от изменения 02, никоя страна по Спогодбата, прилагаща настоящото правило, няма право да откаже да издаде или да приеме одобрение на типа по настоящото правило, изменено със серия от изменения 02.

12.3.2. Считано от официалната дата на влизане в сила на серия от изменения 02, страните по Спогодбата, които прилагат настоящото правило, трябва да издават одобрения на типа на превозни средства, оборудвани със спирачна уредба с електрическо задействане, само ако подлежащият на одобряване тип превозно средство отговаря на изискванията на настоящото правило, изменено със серия от изменения 02.

12.3.3. Считано от 1 септември 2028 г., страните по Спогодбата, които прилагат настоящото правило, не са задължени да приемат одобрения на типа съгласно предходните серии от изменения, издадени първоначално след 1 септември 2028 г., за типове превозни средства със спирачна уредба, оборудвана с електронна система за управление,

12.3.4. Считано от 1 септември 2030 г., страните по Спогодбата, които прилагат настоящото правило, не са задължени да приемат одобрения на типа, издадени в съответствие с предходната серия от изменения на настоящото правило.

12.3.5. Независимо от точка 12.3.4, страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, продължават да приемат одобрения на типа, издадени съгласно предходните серии от изменения на настоящото правило, за превозни средства, които не са засегнати от промените, въведени със серия от изменения 02.

12.3.6. Без да се засягат гореспоменатите преходни разпоредби, страните по Спогодбата, в които настоящото правило започва да се прилага след датата на влизане в сила на най-новата серия от изменения, не са длъжни да приемат одобрения на типа, издадени в съответствие с предходна серия от изменения на настоящото правило, и са задължени да приемат единствено одобрения на типа, издадени в съответствие със серия от изменения 02.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Съобщение (*)

(Максимален формат: A4 (210 × 297 mm)



Издадено от: Наименование на административния орган:
.....
.....
.....

Относно (2): Издадено одобрение
Разширено одобрение
Отказано одобрение
Отменено одобрение
Окончателно прекратяване на производството

на тип превозно средство по отношение на спирането съгласно Правило № 13-H на ООН

Одобрение №: ..... Разширение №: .....

1. Търговско наименование или марка на превозното средство .....

2. Тип превозно средство .....

3. Наименование и адрес на производителя .....

4. Наименование и адрес на представителя на производителя, ако има такъв .....

.....

5. Маса на превозното средство .....

5.1. Максимална маса на превозното средство .....

5.2. Минимална маса на превозното средство .....

6. Разпределение на масата между осите (максимални стойности) .....

7. Марка и тип спирачни накладки, дискове и барабани:

7.1. Спирачни накладки

7.1.1. Спирачни накладки, преминали всички изпитвания, предписани в приложение 3 .....

7.1.2. Алтернативни спирачни накладки, изпитани съгласно приложение 7 .....

(*) По искане на заявител (заявители) за одобрение по Правило № 90 на ООН информацията трябва да бъде предоставяна от органа по одобряване на типа така, както е дадена в допълнение 1 към настоящото приложение. Тази информация обаче не трябва да бъде предоставяна за цели, различни от одобрения по Правило № 90 на ООН.

(1) Отличителен номер на държавата, която е издала/разширила/отказала/отменила одобрение (вж. разпоредбите относно одобрението в правилото).

(2) Ненужното се зачерква.

7.2. Спирачни дискове и барабани

7.2.1. Идентификационен код на спирачните дискове, обхванати от одобрението на спирачната уредба

.....

7.2.2. Идентификационен код на спирачните барабани, обхванати от одобрението на спирачната уредба .....

.....

8. Тип на двигателя .....

9. Брой на предавките и предавателни числа .....

10. Крайно предавателно число/числа: .....

11. Максимална маса на тегленото ремарке, когато има такова .....

11.1. Ремарке без спирачки .....

12. Размер на гумите .....

12.1. Размер на резервното колело/гума за временно използване .....

12.2. Превозното средство отговаря на техническите изисквания от приложение 3 към Правило № 64 на ООН:

..... да/не ([2])

13. Максимална проектна скорост .....

14. Кратко описание на спирачното оборудване .....

14.1. Превозното средство е оборудвано с ADS: ..... да/не

15. Маса на превозното средство по време на изпитването:

	с товар (kg)	без товар (kg)
Ос № 1		
Ос № 2		
Общо		

16. Резултати от изпитванията:

Изпитвателна скорост (km/h)	Измерена ефективност	Измерено усилие, прилагано върху органа за управление (daN)

16.1. Изпитвания от тип 0: .....

с незацепен съединител .....

работно спиране (с товар) .....

работно спиране (без товар) .....

аварийно спиране (с товар) .....

аварийно спиране (без товар) .....

16.2. Изпитвания от тип 0: .....

със зацепен съединител .....

работно спиране (с товар) .....

работно спиране (без товар) .....

(в съответствие с точка 2.1.1(Б) от приложение 3) .....

16.3. Изпитвания от тип I: .....

предварително задействане (за определяне усилието върху педала) .....

Ефективност при нагрети спирачки (1-во спиране) .....

Ефективност при нагрети спирачки (2-ро спиране) .....

Възстановена ефективност .....

16.4. Динамична ефективност на ръчната спирачка .....

17. Резултати от изпитванията на ефективността съгласно приложение 5 .....

18. Превозното средство е / не е ([2]) оборудвано да тегли ремарке с електрическа спирачна уредба

19. Превозното средство е / не е ([2]) оборудвано със система против блокиране на колелата

19.1. Превозното средство отговаря на изискванията от приложение 6: да/не ([2])

19.2. Категория на системата против блокиране на колелата: категория 1 / 2 / 3 ([2])

20. Допълнителна информация в случай на моторно превозно средство, оборудвано със спирачна уредба с електрическо задействане.

20.1. Превозното средство е оборудвано/не е оборудвано ([2]) със спирачна уредба с електрическо задействане.

21. В съответствие с приложение 8 е представена подходяща документация по отношение на следните системи: да / не / не е приложимо ([2])

22. Превозното средство е представено за одобряване на .....

23. Техническа служба, отговаряща за провеждане на изпитванията за одобрение .....

24. Дата на протокола, издаден от службата .....

25. Номер на протокола, издаден от службата .....

26. Издадено/отказано/разширено/отменено одобрение ([2])

27. Местоположение на маркировката за одобрение върху превозното средство .....

28. Място .....

29. Дата .....

30. Подпис .....

31. Към това съобщение е приложено обобщението, посочено в точка 4.3 от настоящото правило

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 — Допълнение

Списък на данните на превозното средство за целите на одобрявания по Правило № 90 на ООН

1. Описание на типа превозно средство .....

1.1. Търговско наименование или марка на превозното средство, ако има такива: .....

1.2. Категория на превозното средство .....

1.3. Тип превозно средство съгласно одобрението по Правило № 13-H на ООН .....

1.4. Модели или търговски наименования на превозните средства, съставляващи типа превозно средство, ако има такива: .....

.....

1.5. Наименование и адрес на производителя

2. Марка и тип спирачни накладки, дискове и барабани:

2.1. Спирачни накладки

2.1.1. Спирачни накладки, преминали всички изпитвания, предписани в приложение 3 .....

2.1.2. Алтернативни спирачни накладки, изпитани съгласно приложение 7 .....

2.2. Спирачни дискове и барабани

2.2.1. Идентификационен код на спирачните дискове, обхванати от одобрението на спирачната уредба .....

.....

2.2.2. Идентификационен код на спирачните барабани, обхванати от одобрението на спирачната уредба .....

.....

3. Минимална маса на превозното средство .....

3.1. Разпределение на масата между осите (максимални стойности) .....

4. Максимална маса на превозното средство .....

4.1. Разпределение на масата между осите (максимални стойности) .....

5. Максимална скорост на превозното средство .....

6. Размер на гумите и колелата .....

7. Конфигурация на спирачния кръг (напр. предно/задно или диагонално разделение) .....

8. Декларация, посочваща аварийната спирачна уредба .....

9. Спецификации на спирачните клапани (ако е приложимо) .....

9.1. Спецификации за клапана за регулиране на спирачното усилие в зависимост от товара .....

9.2. Регулиране на нагнетателния клапан .....

10. Разпределяне на проектното спирачно усилие .....

11. Спецификация на спирачката .....

11.1. Тип дискова спирачка (напр. брой бутала и диаметър (диаметри), с вентилиране или плътен диск) .....

11.2. Тип барабанна спирачка (напр. двунакладкова със самозаклинване, с размери на буталото и на барабана) .....

.....

11.3. В случай на пневматични спирачни уредби, напр. тип и размер на камерите, лостовете и др. .....

12. Тип и размер на главния спирачен цилиндър .....

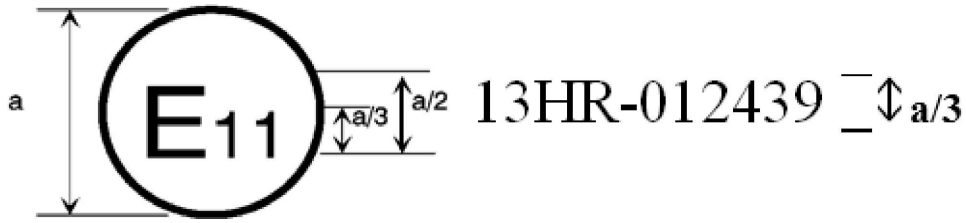
13. Тип и размер на усилвателя .....

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Оформление на маркировките за одобрение

Образец А

(вж. точка 4.4 от настоящото правило)

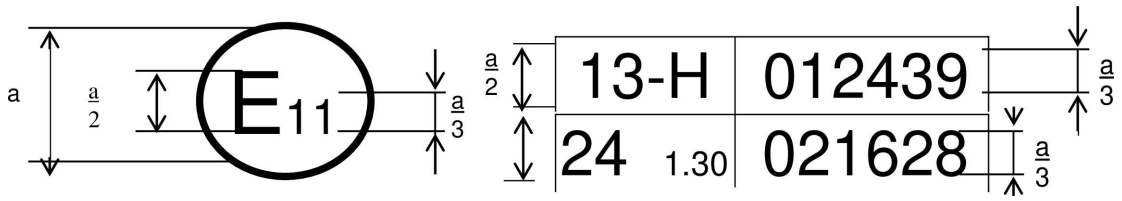


a = 8 mm (минимум)

Горепоказаната маркировка за одобрение, поставена на превозно средство, показва, че съответният тип превозно средство е одобрен по отношение на спирането в Обединеното кралство (E 11) съгласно Правило № 13 на ООН с одобрение № 012439. Първите две цифри от номера на одобрението показват, че одобрението е било издадено в съответствие с изискванията на серия от изменения 01 на Правило № 13-H на ООН.

Образец Б

(вж. точка 4.5 от настоящото правило)



a = 8 mm (минимум)

Горепоказаната маркировка за одобрение, поставена на превозно средство, указва, че съответният тип превозно средство е одобрен в Обединеното кралство (E 11) в съответствие с Правила № 13-H и № 24 ([1]). (във второто правило коригираният коефициент на поглъщане е 1,30 m^{-1}). Цифрите на номера на одобрението показват, че към датата на издаването им Правило № 13-H на ООН включва серия от изменения 01, а Правило № 24 на ООН — серия от изменения 02.

([1]) Номерът е даден само като пример.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Изпитвания на спиране и ефективност на спирачните уредби

1. Изпитвания на спиране

1.1. Общи положения

1.1.1. Предписаната за спирачните уредби ефективност се основава на спирачния път и на средното пълно отрицателно ускорение. Ефективността на спирачната уредба се определя чрез измерване на спирачния път по отношение на началната скорост на превозното средство и/или чрез измерване на средното пълно отрицателно ускорение по време на изпитването.

1.1.2. Спирачният път е разстоянието, което изминава превозното средство от момента, в който водачът започне да задейства органа за управление на спирачната уредба, до момента, в който превозното средство спре; началната скорост на превозното средство е скоростта в момента, в който водачът започва да задейства органа за управление на спирачната уредба; началната скорост на превозното средство не трябва да е по-малка от 98 % от предписаната за въпросното изпитване.

Средното пълно отрицателно ускорение (d_m) се изчислява като средно отрицателно ускорение за разстоянието в интервала от v_b до v_e по следната формула:

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

където:

v_o = начална скорост на превозното средство (km/h),

v_b = скорост на превозното средство при 0,8 v_o (km/h),

v_e = скорост на превозното средство при 0,1 v_o (km/h),

s_b = изминато разстояние между v_o и v_b (m),

s_e = изминато разстояние между v_o и v_e (m).

Скоростта и разстоянието се определят, като се използват контролно-измервателни уреди с грешка ± 1 % при предписаната скорост за изпитването. Средното пълно отрицателно ускорение d_m може да се определи по други методи, различни от измерването на скорост и разстояние; в такъв случай точността на d_m трябва да бъде в рамките на ± 3 %.

1.2. За одобряването на типа на всяко превозно средство, спирачната ефективност се измерва по време на пътни изпитвания, които се провеждат при следните условия:

1.2.1. Масата на превозното средство трябва да е равна на предписаната за съответния тип изпитване и се посочва в протокола от изпитването.

1.2.2. Изпитването се провежда при скоростите, които са предписани за всеки тип изпитване. Ако максималната проектна скорост на превозното средство е по-ниска от предписаната за изпитването, то се провежда при максималната проектна скорост на превозното средство.

1.2.3. Усилието, което се прилага върху органа за управление на спирачната уредба по време на изпитванията за получаване на предписаната ефективност, не трябва да надвишава максималното усилие, определено за изпитване на съответната категория превозно средство.

1.2.4. Повърхността на пътя трябва да осигурява добро сцепление, освен ако в съответните приложения не е предписано друго.

1.2.5. Изпитванията се провеждат при отсъствие на вятър, който би могъл да повлияе на резултатите.

1.2.6. При започване на изпитванията гумите трябва да са студени, а налягането в тях да съответства на предписаното за действителния носен от колелата товар при неподвижно превозно средство.

1.2.7. Предписаната ефективност трябва да се постига без блокиране на колелата при скорости над 15 km/h, като превозното средство не излиза извън пътна лента с широчина 3,5 m, не се отклонява от посоката на движение с ъгъл, по-голям от 15°, и няма необичайни вибрации.

1.2.8. За превозни средства, задвижвани изцяло или частично от постоянно присъединен(и) към колелата електродвигател(и), всички изпитвания трябва да се извършват с присъединен електродвигател.

1.2.9. За превозните средства, описани в точка 1.2.8 по-горе и оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория A, изпитванията за поведението на превозното средство трябва да се извършват на път с нисък коефициент на сцепление (както е определено в точка 5.2.2 от приложение 6) при скорост, равна на 80 процента от максималната скорост, но не повече от 120 km/h, за да се провери дали стабилността се запазва.

1.2.9.1. Освен това за превозни средства, оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория A, преходните режими като смяна на предавките или отпускане на педала на газта не трябва да влияят върху поведението на превозното средство при условията за изпитване, описани в точка 1.2.9 по-горе.

1.2.10. При изпитванията, предвидени в точки 1.2.9 и 1.2.9.1 по-горе, не се допуска блокиране на колелата. Допуска се обаче корекция на посоката на движението чрез кормилното управление, ако ъгълът на завъртане на волана през първите 2 секунди е в рамките на 120° и общо не надвишава 240°.

1.2.11. Състояние на енергийния резерв по време на изпитванията по приложение 3:

а) При изпитване на спирачната ефективност на превозно средство с електрическо задействане на работните спирачки, което се захранва с енергия от тягови акумулаторни батерии (или спомагателна акумулаторна батерия), които получават енергия само от независима външна система за зареждане, степента на зареждане на тези батерии не трябва да бъде (средно) с повече от 5 % над нивото, при което трябва да се подава предупреждението за неизправност на спирачките, предписано в точка 5.2.20.5.

Ако се подаде това предупреждение, акумулаторните батерии могат да се дозареждат по време на изпитванията за поддържане на необходимата степен на зареждане.

б) За превозно средство със спирачна уредба с електрическо задействане и без симулирана неизправност състоянието на устройствата за акумулиране на електроенергия трябва да се поддържа над нивото, определено в точка 5.2.14.1, буква б).

1.3. Поведение на превозното средство при спиране

1.3.1. По време на спирачни изпитвания, и в частност при тези с висока скорост, се проверява общото поведение на превозното средство при спиране.

1.3.2. Поведението на превозното средство при спиране върху път с нисък коефициент на сцепление трябва да отговаря на съответните изисквания от приложение 5 и/или приложение 6 към настоящото правило.

1.3.2.1. В случай на спирачна уредба съгласно точка 5.2.7 от настоящото правило, когато спирането на дадена(и) ос(и) се осигурява от повече от един източник на спирачен момент и всеки отделен източник може да се регулира по отношение на другия(ите), превозното средство трябва да удовлетворява изискванията от приложение 5 или, като алтернатива, приложение 6 при всички взаимодействия, които са допустими съгласно неговата стратегия за управление ([1]).

1.4. Изпитване от тип 0 (нормално изпитване на ефективност при студени спирачки)

1.4.1. Общи положения

1.4.1.1. Средната температура на работните спирачки по най-нагрятата ос на превозното средство, измерена в спирачните накладки или на спирачната повърхност на диска или барабана, трябва да бъде между 65 °C и 100 °C преди задействане на спирачките.

([1]) Производителят предоставя на техническата служба семейството криви на спиране, които са допустими съгласно стратегията за автоматично управление. Тези криви могат да бъдат проверени от техническата служба.

1.4.1.2. Изпитването се провежда при следните условия:

1.4.1.2.1. Превозното средство е с товар, като масата му е разпределена върху осите така, както е заявил производителят. Когато са предвидени няколко варианта на натоварване на осите, разпределението на максималната маса между осите трябва да бъде такова, че масата върху всяка ос да е пропорционална на допустимата максимална маса за всяка ос.

1.4.1.2.2. Всяко изпитване се повтаря и с превозно средство без товар. На предната седалка, освен водача, може да има втори човек, който да отбелязва резултатите от изпитването.

1.4.1.2.3. В случай на превозно средство, оборудвано с електрическа уредба за рекуперативно спиране, изискванията зависят от категорията на уредбата:

Категория А: при изпитвания от тип 0 не се допуска използването на какъвто и да е друг орган за управление на електрическата уредба за рекуперативното спиране, с който е снабдено превозното средство.

Категория Б: приносът на електрическата уредба за рекуперативно спиране в създаването на спирачното усилие не трябва да надвишава минималното ниво, гарантирано от конструкцията на уредбата.

Счита се, че това условие е удовлетворено, ако акумулаторните батерии са с една от следните степени на зареждане:

а) максимална степен на зареждане, препоръчана от производителя, според посоченото в спецификациите на превозното средство;

б) степен не по-ниска от 95 % от нивото на пълно зареждане, когато производителят не е дал конкретна препоръка;

в) максимална степен, осигурена от автоматичното регулиране на зареждането на превозното средство; или

г) когато изпитванията се провеждат без участието на рекуперативното спиране, независимо от степента на зареждане на акумулаторните батерии.

1.4.1.2.4. Предписаните граници за минимална ефективност, както при изпитвания на превозни средства с товар, така и на такива без товар, са посочени по-долу за всяка категория превозни средства; превозното средство трябва да отговаря както на предписания спирачен път, така и на предписаното средно пълно отрицателно ускорение, но може да не е необходимо действително да се измерват и двата параметъра.

1.4.1.2.5. Пътят трябва да бъде равен. Освен ако е указано друго, всяко изпитване може да включва до шест спирания, включително пробните.

1.4.2. Изпитване от тип 0 с незацепен съединител; работно спиране в съответствие с точка 2.1.1(А) от настоящото приложение.

Изпитването се провежда при предписаната скорост, като посочените във връзка с това стойности могат да се променят в определени допустими граници. Трябва да се постигне предписаната минимална ефективност.

1.4.3. Изпитване от тип 0 със зацепен съединител; работно спиране в съответствие с точка 2.1.1(Б) от настоящото приложение.

1.4.3.1. Изпитването се провежда със зацепен съединител при скоростта, предписана в точка 2.1.1(Б) от настоящото приложение. Трябва да се постигне предписаната минимална ефективност. Изпитването не се провежда, ако максималната скорост на превозното средство е ≤ 125 km/h.

1.4.3.2. Измерват се действителните максимални стойности на ефективността, като поведението на превозното средство трябва да бъде в съответствие с точка 1.3.2 от настоящото приложение. Ако обаче максималната скорост на превозното средство е по-висока от 200 km/h, изпитването се провежда при изпитвателна скорост 160 km/h.

1.5. Изпитване от тип I (изпитване относно понижаването и възстановяването на ефективността на спиране)

1.5.1. Процедура за загряване

1.5.1.1. Работните спирачки на всички моторни превозни средства се изпитват чрез неколкократно последователно натискане и освобождаване на спирачките при натоварено превозно средство в съответствие с условията, посочени в таблицата по-долу:

Условия

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

където:

v_1 = начална скорост при започване на спирането

v_2 = скорост в края на спирането

v_{max} = максимална скорост на превозното средство

n = брой на задействанията на спирачката

Δt = продължителност на един спирачен цикъл: времето между началото на едно задействане на спирачката и началото на следващото

1.5.1.2. Ако характеристиките на превозното средство не позволяват вместване в предписания период от време за Δt, продължителността може да се увеличи; във всеки случай, освен времето, необходимо за спиране и ускоряване на превозното средство, за всеки цикъл трябва да се предвиди период от 10 s за стабилизиране на скоростта v_1.

1.5.1.3. При тези изпитвания усилието, което се прилага върху органа за управление, трябва да бъде подбрано така, че при всяко задействане на спирачките, да се достига средно отрицателно ускорение 3 m/s^2. За определяне на подходящото усилие, въздействащо върху органа за управление, могат да бъдат проведени две предварителни изпитвания.

1.5.1.4. По време на задействането на спирачките трябва да е постоянно включено най-високото предавателно отношение (с изключение на свръхдиректната предавка и т.н.).

1.5.1.5. За възстановяване на скоростта след спирането се използва такава предавка, която да осигурява достигането на скоростта v_1 за възможно най-кратко време (с максималното ускорение, което позволяват двигателят и предавателната кутия).

1.5.1.6. За превозни средства без достатъчна автономност за изпълнение на циклите за загряване на спирачките, изпитванията се провеждат, като предписаната скорост се постига преди първото спиране, а след това — като се използва максималното възможно ускоряване за възстановяване на скоростта и като се правят последователни спирания при скоростта, достигната в края на всеки цикъл с продължителност 45 секунди.

1.5.1.7. В случай на превозни средства, оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория B, в началото на изпитването степента на зареждане на акумулаторните батерии на превозното средство трябва да бъде такава, че приносът на електрическата уредба за рекуперативно спиране при създаването на спирачното усилие не трябва да надвишава минималното ниво, гарантирано от конструкцията на уредбата. Счита се, че това изискване е удовлетворено, ако степента на зареждане на акумулаторните батерии съвпада с една от степените, изброени в точка 1.4.1.2.3 по-горе.

1.5.1.7.1. Смята се, че в случай на превозни средства, оборудвани с хидравлични дискови спирачки или електрически управлявани механизми за регулиране, не са необходими изисквания за регулирането им.

1.5.2. Ефективност при нагрети спирачки

1.5.2.1. В края на изпитването от тип I (изпитването, описано в точка 1.5.1) ефективността на работната спирачна уредба при нагрети спирачки се измерва при същите условия (и по-конкретно при постоянна сила върху органа за управление, не по-голяма от средната действително използвана сила или средната действително използвана стойност на заявеното спирачно усилие), като тези за изпитване от тип 0 с незацепен съединител (температурните условия могат да бъдат различни).

Всяка система или функция, която осигурява компенсиране за понижаването на ефективността на спиране поради нагряване, трябва да е неработеща по време на това изпитване.

1.5.2.2. Тази ефективност при нагрети спирачки не трябва да бъде по-малка от 75 % ([2]) от предписаната стойност, нито по-малка от 60 % от стойността, регистрирана при изпитване от тип 0 с незацепен съединител.

1.5.2.3. За превозни средства, оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория A, при задействанията на спирачката трябва да е постоянно включена най-високата предавка и да не се използва отделен електрически орган за управление на рекуперативното спиране, ако има такъв.

1.5.2.4. В случай на превозни средства, оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория B, след като се изпълнят циклите за загряване съгласно точка 1.5.1.6 от настоящото приложение, изпитването на ефективността при нагрети спирачки се провежда при максималната скорост, която може да бъде достигната от превозното средство в края на циклите за загряване на спирачките, освен ако може да бъде достигната скоростта, посочена в точка 2.1.1(A) от настоящото приложение.

За сравнение после се провежда повторно изпитване от тип 0 със студени спирачки при същата скорост и при сходен принос на електрическата уредба за рекуперативно спиране в създаването на спирачно усилие, съответстващо на подходяща степен на зареждане на акумулаторната батерия, като тази, която е била налице по време на изпитването на ефективността при нагрети спирачки.

След процеса на възстановяване на ефективността и изпитването се допуска допълнително привеждане на спирачните накладки към желаното състояние преди извършването на повторното изпитване за сравняване на ефективността при студени спирачки с постигнатите стойности при изпитването с нагрети спирачки спрямо критериите от точки 1.5.2.2 и 1.5.2.5 от настоящото приложение.

Изпитванията могат да се проведат без участието на рекуперативното спиране. В такъв случай не се прилага изискването за състоянието на зареждане на акумулаторната батерия.

1.5.2.5. В случай на превозно средство, което удовлетворява посоченото в точка 1.5.2.2 от настоящото приложение изискване за 60 % ефективност, но не може да спази посоченото в същата точка 1.5.2.2 от настоящото приложение изискване за 75 %[2] ефективност, може да се проведе допълнително изпитване на ефективността при нагрети спирачки, като се използва усилие върху органа за управление, не по-голямо от посоченото в точка 2 от настоящото приложение. Резултатите от двете изпитвания се вписват в протокола от изпитванията.

1.5.3. Процедура за възстановяване

Веднага след изпитването на ефективността при нагрети спирачки се правят четири спирания при 50 km/h с със зацепен съединител и средно отрицателно ускорение 3 m/s^2. След спиране и потегляне отново се изминават 1,5 km до началото на следващото спиране. Веднага след всяко спиране скоростта се увеличава до 50 km/h при максимално ускорение и тази скорост се поддържа до извършването на следващото спиране.

1.5.3.1. Акумулаторните батерии на превозни средства, оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория B, могат да бъдат презареждани или заменяни със зареден комплект акумулаторни батерии. В този случай се извършва допълнително възстановяване на спирачните накладки, за да се завърши процедурата по оползотворяване.

Процедурите могат да се осъществяват без участието на рекуперативното спиране.

([2]) Това отговаря на спирачен път $0,1 v + 0,0080 v^2$ и средно пълно отрицателно ускорение 4,82 m/s^2.

1.5.4. Възстановена ефективност

В края на процедурата за възстановяване на ефективността възстановената ефективност на работната спирачна уредба се измерва при същите условия, както при изпитване от тип 0 с незацепен съединител (температурните условия могат да бъдат различни), при средна стойност за усилието върху органа за управление, което не е по-голямо от средната стойност за усилието, използвано в съответното изпитване от тип 0.

Възстановената ефективност не трябва да бъде по-малка от 70 % и по-голяма от 150 % от стойността, записана при изпитване от тип 0 с незацепен съединител.

1.5.4.1. За превозни средства, оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория B, изпитването за възстановяване на ефективността се извършва без участието на рекуперативното спиране, т.е. при условията от точка 1.5.4 по-горе.

След допълнителното привеждане на спирачните накладки към желаното състояние се извършва второ повторно изпитване от тип 0 при същата скорост и без използване на рекуперативно спиране, както при изпитването за възстановяване на ефективността при незацепен съединител/електродвигатели, като се прави сравнение между резултатите от изпитванията.

Възстановената ефективност не трябва да бъде по-малка от 70 % и по-голяма от 150 % от стойността, записана при това окончателно повторно изпитване от тип 0.

2. Ефективност на спирачните уредби

2.1. Работна спирачна уредба

2.1.1. Работните спирачни уредби се изпитват при условията, посочени в следната таблица:

(А)	Изпитване от тип 0 с незацепен съединител	v s ≤ d_m ≥	100 km/h 0,1 v+0,0060 v^2 (m) 6,43 m/s^2
(Б)	Изпитване от тип 0 със зацепен съединител	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

където:

v = изпитвателна скорост, km/h

s = спирачен път, m;

d_m = средното пълно отрицателно ускорение, m/s^2

f = усилието върху спирачния педал, daN;

v_{max} = максимална скорост на превозното средство, km/h

2.1.2. В случай на моторно превозно средство с разрешение да тегли ремарке без спирачки минималната спирачна ефективност на състава превозни средства при изпитване от тип 0 не трябва да бъде по-малка от 5,4 m/s^2 както за състояние с товар, така и за състояние без товар.

Спирачната ефективност на състава превозни средства се проверява чрез изчисления за максималната спирачна ефективност, действително постигната само от моторното превозно средство (натоварено), без ремарке при изпитване от тип 0 с незацепен съединител, като се използва следната формула (не са необходими реални изпитвания с прикачено ремарке без спирачки):

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

където:

d_{M+R} = изчисленото средно пълно отрицателно ускорение на моторното превозно средство с прикачено ремарке без спирачки, m/s^2

d_M = максималното средно пълно отрицателно ускорение на моторното превозно средство без ремарке, постигнато при изпитване от тип 0 с незацепен съединител, m/s^2

P_M = маса на моторното превозно средство (с товар)

P_R = максималната маса на ремаркето без спирачки, което може да се прикачи, съгласно заявеното от производителя на моторното превозно средство

2.2. Аварийна спирачна уредба

2.2.1. Ефективността на аварийната спирачна уредба се проверява посредством изпитване от тип 0 с незацепен съединител при начална скорост 100 km/h и усилие, приложено към органа за управление на работната спирачка, не по-малко от 6,5 daN и не по-голямо от 50 daN.

2.2.2. Аварийната спирачна уредба трябва да осигурява спирачен път с дължина, която не надвишава следната стойност:

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

и средно пълно отрицателно ускорение, не по-малко от 2,44 m/s^2 (съответстващо на втория член във формулата по-горе).

2.2.3. Изпитването на ефективност при аварийно спиране се провежда чрез симулиране на действително състояние на неизправност в работната спирачна уредба.

2.2.4. За превозни средства, които имат електрически уредби за рекуперативно спиране, спирачната ефективност се проверява допълнително при следните два вида неизправности:

2.2.4.1. при пълна неизправност на електрическата част от работната спирачка;

2.2.4.2. в случай че състоянието на неизправност води до това електрическата част да дава максималното си спирачно усилие.

2.3. Ръчна спирачна уредба

2.3.1. Ръчната спирачна уредба трябва да може да задържа натовареното превозно средство неподвижно при наклон 20 % нагоре или надолу.

2.3.2. За превозни средства с разрешение да теглят ремарке ръчната спирачна уредба на моторното превозно средство трябва да може да задържа състава от превозни средства неподвижен при наклон 12 % нагоре или надолу.

2.3.3. Ако органът за управление е ръчен, приложеното върху него усилие не трябва да надвишава 40 daN.

2.3.4. Ако органът за управление е крачен, приложеното върху него усилие не трябва да надвишава 50 daN.

2.3.5. Допуска се ръчна спирачна уредба, която трябва да се задейства няколко пъти преди да постигне предписаната ефективност.

2.3.6. За проверка на съответствието с изискването, определено в точка 5.2.2.4 от настоящото правило, трябва да се проведе изпитване от тип 0 с незацепен съединител при начална изпитвателна скорост 30 km/h. Стойността на средното пълно отрицателно ускорение при задействане на органа за управление на ръчната спирачка и на отрицателното ускорение непосредствено преди спирането на превозното средство не трябва да бъде по-ниска от 1,5 m/s^2. Изпитването се провежда при превозно средство с товар. Усилието, действащо върху устройството за управление на спирането, не трябва да надвишава посочените стойности.

3. Време на реагиране

3.1. Когато превозното средство е оборудвано с работна спирачна уредба, която се задейства изцяло или частично от източник на енергия, различен от мускулната сила на водача, трябва да са удовлетворени следните изисквания:

3.1.1. При рязко спиране времето, изминало от момента на началното задействане на устройството за управление до момента, когато спирачното усилие на най-неблагоприятно разположената ос достигне стойност, съответстваща на предписаната ефективност, не трябва да надвишава 0,6 s.

3.1.2. В случай на превозни средства, оборудвани с хидравлични спирачни уредби, се счита, че изискванията по точка 3.1.1 са удовлетворени, ако при рязко спиране отрицателното ускорение на превозното средство или налягането в най-неблагоприятно повлияния спирачен цилиндър достигне стойност, съответстваща на предписаната ефективност, в рамките на 0,6 секунди.

3.1.3. В случай на превозни средства, оборудвани със спирачна уредба с електрическо задействане, се приема, че изискванията от точка 3.1.1 са удовлетворени, ако при рязко спиране отрицателното ускорение на превозното средство в най-неблагоприятно разположената спирачка достигне стойност, съответстваща на предписаната ефективност, в рамките на 0,6 s.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 — Допълнение

Процедура за контрол на степента на зареждане на акумулаторната батерия

Тази процедура се прилага за акумулаторни батерии на превозни средства, използвани за задвижване и рекуперативно спиране.

Тази процедура изисква използването на електромер за постоянен ток в двете посоки или амперчасов електромер за постоянен ток в двете посоки

1. Процедура

1.1. Ако акумулаторните батерии са нови или са съхранявани продължително време, те трябва да се подложат на циклично зареждане и разреждане, както е препоръчано от производителя. След завършване на циклите трябва да се осигури престой при температурата на околната среда за не по-малко от 8 часа.

1.2. Пълното зареждане трябва да се постигне, като се използва препоръчаната от производителя процедура на зареждане.

1.3. Когато се провеждат изпитванията на спиране по точки 1.2.11, 1.4.1.2.3, 1.5.1.6, 1.5.1.7 и 1.5.2.4 от приложение 3, се записва енергията във Wh, консумирана от тяговите двигатели и генерирана от уредбата за рекуперативно спиране, като обща текуща сума, която след това се използва за определяне на степента на зареждане в началото или в края на конкретно изпитване.

1.4. За възпроизвеждане на степента на зареждане на акумулаторните батерии при сравнителни изпитвания, като тези по точка 1.5.2.4 от приложение 3, батериите или се дозареждат до тази степен, или се зареждат до по-висока степен и после се разреждат при постоянен товар и приблизително постоянна мощност, докато се достигне необходимата степен на зареждане. Като алтернатива, за превозни средства само с електрозадвижване с акумулаторно захранване степента на зареждане може да се регулира посредством експлоатацията на превозното средство. Изпитванията, които се провеждат с частично заредена акумулаторна батерия в началото, трябва да започват веднага след като е достигната желаната степен на зареждане.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Предписания относно източниците на енергия и устройствата за натрупване на енергия (акумулаторите на енергия)

А. Хидравлични спирачни уредби с натрупана енергия

1. Капацитет на устройствата за натрупване на енергия (акумулаторите на енергия)

1.1. Общи положения

1.1.1. Превозните средства, при които за работата на спирачното оборудване е необходимо използването на запасена енергия, осигурявана от спирачна течност под налягане, трябва да бъдат оборудвани с устройства за натрупване на енергия (акумулатори на енергия) с капацитет, отговарящ на изискванията на точки 1.2 или 1.3 от настоящото приложение.

1.1.2. Допуска се обаче устройствата за натрупване на енергия да не бъдат с предписания капацитет, ако спирачната уредба е такава, че без какъвто и да е акумулатор на енергия, чрез органа за управление на работната спирачка, да може да се постигне спирачна ефективност, която да е поне равна на предписаната за аварийната спирачна уредба.

1.1.3. При проверката на съответствието с изискванията по точки 1.2, 1.3 и 2.1 от настоящото приложение спирачките се регулират на минимална хлабина, а за проверка на съответствието по точка 1.2 от настоящото приложение честотата на пълните задействания трябва да осигурява интервал от най-малко 60 секунди между две последователни задействания.

1.2. Превозните средства, оборудвани с хидравлична спирачна уредба със запасена енергия, трябва да отговарят на следните изисквания:

1.2.1. След осемкратно пълно задействане на органа за управление на работната спирачка при деветото задействане трябва да се постигне предписаната ефективност за аварийната спирачна уредба.

1.2.2. Изпитването се провежда при спазване на следните изисквания:

1.2.2.1. Изпитването започва при налягане, което може да е посочено от производителя, но не надвишава налягането при включване на източника на енергия ([1]).

1.2.2.2. Устройствата за натрупване на енергия не трябва да се дозареждат. Освен това устройствата за натрупване на енергия на допълнителното оборудване трябва да бъдат изолирани.

1.3. Счита се, че превозни средства, оборудвани с хидравлични спирачни уредби със запасена енергия, които не отговарят на изискванията от точка 5.2.4.1 от настоящото правило, удовлетворяват условията по тази точка, ако отговарят на следните изисквания:

1.3.1. След всяка единична неизправност в задействането, след осемкратно пълно задействане на органа за управление на работната спирачка при деветото задействане трябва да се постигне най-малко ефективността, предписана за аварийната спирачна уредба.

1.3.2. Изпитването се провежда при спазване на следните изисквания:

1.3.2.1. При изключен източник на енергия или ако той функционира при скорост, съответстваща на оборотите на двигателя на празен ход, се предизвиква някаква неизправност в задействането. Преди да се предизвика тази неизправност, налягането в устройствата за натрупване на енергия трябва да бъде равно на налягане, което може да е посочено от производителя, но не надвишава налягането при включване на източника на енергия.

1.3.2.2. Допълнителното оборудване и неговите устройства за натрупване на енергия, ако има такива, трябва да бъдат изолирани.

([1]) Първоначалното ниво на енергия се посочва в документа за одобряване.

2. Капацитет на енергийните източници за хидравлична течност

2.1. Източниците на енергия трябва да отговарят на изискванията, посочени в следните точки:

2.1.1. Определения

2.1.1.1. „p_1“ представлява максималното работно налягане на уредбата (налягане при изключване) в устройството(ата) за натрупване на енергия, указано от производителя.

2.1.1.2. „p_2“ представлява налягането след четирикратно пълно задействане на органа за управление на работната спирачка, при начално налягане p_1, без дозареждане на устройствата за натрупване на енергия.

2.1.1.3. „t“ представлява времето, необходимо за нарастване на налягането от p_2 до p_1 в устройствата за натрупване на енергия, без задействане на органа за управление на спирачката.

2.1.2. Условия на измерване

2.1.2.1. По време на изпитванията за определяне на времето t интензивността на зареждане на източника на енергия трябва да е равна на интензивността при работа на двигателя с обороти, съответстващи на максималната му мощност, или с оборотите, допускани от ограничителя за максималните обороти.

2.1.2.2. По време на изпитванията за определяне на времето t, устройството (устройствата) за натрупване на енергия на допълнителното оборудване не трябва да се изолира по друг начин освен автоматично.

2.1.3. Тълкуване на резултатите

2.1.3.1. За всички превозни средства времето t не трябва да надвишава 20 секунди.

3. Характеристики на предупредителните устройства

При спрян двигател и започвайки от налягане, което може да е посочено от производителя, но не надвишава налягането при включване, предупредителното устройство не трябва да се включва след две пълни задействания на органа за управление на работната спирачка.

Б. Спирачна уредба с електрическо задействане

1. Ефективност на устройствата за акумулиране на електроенергия

1.1. Общи положения

1.1.1. Превозните средства, оборудвани със спирачна уредба с електрическо задействане, трябва да бъдат оборудвани с устройства за акумулиране на електроенергия с ефективност, която отговаря на изискванията на точка 1.2 от настоящото приложение (част Б).

1.1.2. Като алтернатива устройствата за акумулиране на електроенергия, които осигуряват мощност единствено за управлението на спирачната уредба, могат да удовлетворят изискванията по точка 5.2.24.7 от настоящото правило.

1.1.3. Трябва да бъде осигурена възможност за лесно идентифициране на устройствата за акумулиране на електроенергия от различните спирачни кръгове.

1.2. Превозните средства, оборудвани със спирачна уредба с електрическо задействане, трябва да отговарят на следните изисквания:

1.2.1. Ефективността на устройствата за акумулиране на електроенергия трябва да бъде такава, че след поне осем пълни задействания на органа за управление на работната спирачна уредба (както е описано в точка 1.2.3.3 по-долу) ефективността (при деветото спиране) да отговаря най-малко на изискванията, определени за аварийно спиране. Освен това тя трябва да бъде такава, че най-малко при първото задействане да може да се постигне предписаната ефективност на работната спирачна уредба.

1.2.2. Изпитването се провежда при спазване на следните изисквания:

1.2.2.1. В началото на изпитването състоянието на устройствата за акумулиране на електроенергия на всеки спирачен кръг трябва да бъде такова, че да е изпълнено необходимото условие за показване на жълтия предупредителен сигнал, посочен в точка 5.2.24.7. Освен това състоянието не трябва да надвишава стойността, която може да бъде получена от устройство за акумулиране на електроенергия, чиито експлоатационни характеристики са се влошили до точка, в която се показва предупреждението, посочено в точка 5.2.24.6.

В случай че тяговата акумулаторна батерия има и функцията на устройство за натрупване на енергия (по смисъла на настоящото приложение), състоянието на тяговата акумулаторна батерия в началото на изпитването може да бъде такова, че батерията вече да не може да осигурява мощност за тяговите двигатели. Това състояние може да възникне в резултат на недостатъчна способност на тяговата акумулаторна батерия в дадения момент или когато стратегията за управление на превозното средство спре подаването на енергия към тяговите двигатели.

1.2.3. Устройствата за акумулиране на електроенергия не трябва да получават допълнителна енергия по време на изпитването.

1.2.3.1. Процедурата, по която устройствата за акумулиране на електроенергия се подготвят за това изпитване, се съгласува между производителя и техническата служба на органа по одобряването на типа. Тази процедура се записва в протокола от изпитването и се включва в документацията за одобряване на типа.

1.2.3.2. Всяко пълно задействане трябва да трае най-малко 8,0 секунди с интервал, посочен от производителя на превозното средство, от най-малко 5,0 секунди между освобождаването на органа за управление на спирачката и последващото му задействане.

Производителят на превозното средство може да осигурява охлаждане на електромеханичните изпълнителни механизми по време на статичната фаза на изпитването.

1.2.3.3. Всяко задействане трябва да предизвиква натоварване (a_{ref}) на спирачните изпълнителни механизми, което е необходимо за постигане на максималното възможно отрицателно ускорение, което системата е проектирана да осигурява в състояние от тип 0 (напр. студени спирачки, скорост от тип 0, с товар и напълно заредени устройства за акумулиране на електроенергия), но не повече от 8,0 m/s^2.

Заявената към спирачните изпълнителни механизми стойност може да се намали до по-ниска стойност, но не по-ниска от предписаното отрицателно ускорение при работно спиране. В този случай продължителността T на всяко пълно задействане се увеличава съгласно следната формула:

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

Методът, по който заявената стойност се калибрира така, че да бъде постигнато a_{ref} или $a_{reduced}$, според случая, се договаря между производителя и техническата. служба Тази процедура се записва в протокола от изпитването и се включва в документацията за одобряване на типа.

Трябва да се гарантира, че енергията, подавана с цел задействане на спирачната система по време на това изпитване, се осигурява само от устройствата за акумулиране на електроенергия.

1.2.3.4. Трябва да се гарантира, че при провеждане на изпитването в състояние на покой, за разлика от изпитването в движение, консумираната от работната спирачна уредба енергия не намалява под зададената в точка 1.2.3.3 стойност поради действието на функции за икономия на енергия.

1.2.3.5. Способността да се постигне предписаната ефективност на аварийното спиране (при деветото задействане на органа за управление на спирачката) се потвърждава чрез динамично изпитване в съответствие с приложение 3, като се използва само електрическата енергия, която е на разположение от устройствата за акумулиране на електроенергия след завършване на 8 пълни ([2]) задействания, извършени в неподвижно състояние (т.е. при спряло превозно средство), при условията на изпитване, определени за съответните изпитвания от точка 1.2.3 по-горе. Не се прилага обаче изискването от приложение 3, точка 2.2.3 за симулиране на неизправност в спирачната уредба.

Като алтернатива на динамичното изпитване по-горе, деветото задействане на органа за управление на спирачката може да се извърши в статично състояние. Производителят на превозното средство трябва да представи доказателства, че мощността, осигурявана през периода на задействане, е достатъчна за постигане най-малко на предписаната ефективност на аварийното спиране при условията на изпитване, посочени в приложение 3. Методът, използван за съставяне на този доказателствен материал (например въз основа на сравнение на мощността, консумирана от спирачните изпълнителни механизми, със стойността, измерена по време на динамично изпитване), се съгласува между производителя и техническата служба и се проверява от техническата служба, записва се в протокола от изпитването и се включва в документацията за одобряване на типа.

1.2.3.6. Способността да се постигне предписаната ефективност на работната спирачка при първото задействане се потвърждава от динамичното изпитване от тип 0 в съответствие с приложение 4, като началното ниво на енергия в устройствата за акумулиране на електроенергия не надвишава указаните стойности на енергията, посочени в точка 1.2.2.1.

Като алтернатива на динамичното изпитване по-горе, задействането на органа за управление на спирачката може да се извърши в статично състояние. Мощността, необходима за осигуряване на тази ефективност, се определя, като се използват процедурите, описани в точка 1.2.3.6.

2. Капацитет на електрозахранването

2.1. Общи положения

Електрозахранването (включително източникът на енергия, ако е монтиран такъв) трябва да отговаря на изискванията, посочени в следните точки:

В случай че тяговата акумулаторна батерия има и функцията на устройство за акумулиране на електроенергия (по смисъла на настоящото приложение), без източник за дозареждане на тяговата акумулаторна батерия (т.е. освен рекуперативното спиране), посочените по-долу изисквания не се прилагат за съответните вериги.

Изпитването се провежда при спазване на следните изисквания:

2.2. Условия на измерване

2.2.1. Мощността на електрозахранването се оценява съгласно процедурите по точка 1.5.1 от приложение 3 (изпитване от тип I) и точка 1.5.2.1 (ефективност при нагрети спирачки). Противно на изискванията на изпитване от тип I, във всички случаи броят на задействанията на спирачките трябва да бъде 20.

2.2.2. Това изпитване може да се проведе при статични условия. В този случай продължителността на спирачното събитие, енергията, консумирана от спирачната уредба, и интервалът между спирачните събития се определят по време на динамичните изпитвания от тип I и изпитванията за ефективност при нагрети спирачки от приложение 3.

Задействанията на спирачките от 16 до 20 трябва да бъдат със същата продължителност и консумация на енергия като тези при задействане № 15. Интервалът между задействанията на спирачките трябва да бъде един и същ. Енергията, подавана към електрическото задвижване по време на статичното изпитване, трябва да бъде равна на средната стойност на енергията, осигурявана от електрозахранването на електрическото задвижване по време на 15 задействания при динамичното изпитване от тип I, след което се извършва едно задействане за изпитването на ефективността при нагрети спирачки от приложение 3.

([2]) Пълно задействане означава задействане на органа за управление в съответствие с приложение 4, част Б, точка 1.2.3.3 за период от 8,0 секунди или за време T, както е описано в същата точка.

2.2.3. В началото на изпитването:

(а) Електрозахранването работи без повреда.

б) Състоянието на устройствата за акумулиране на електроенергия не трябва да надвишава стойността, посочена в точка 1.2.2.1.

2.2.4. Когато електрозахранването осигурява енергията за допълнителното оборудване, общата консумирана мощност на допълнителните системи, посочена в точка 5.2.24.12, трябва да бъде симулирана по време на изпитването чрез еквивалентна консумация на мощност от електрозахранването.

Общата консумирана мощност трябва да е налична без прекъсване по време на цялата процедура на изпитване.

2.2.5. Състоянието на устройствата за акумулиране на електроенергия след завършването на изпитването по точка 2.2 по-горе не бива да спада до нивото, при което се задейства червеният предупредителен сигнал, посочен в точка 5.2.14.1, буква б) от настоящото правило.

2.2.6. Стойността на мощността, подавана от електрозахранването, не трябва да спада до ниво, при което се задейства предупредителният сигнал (P_W), изискван съгласно точка 5.2.24.9.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Разпределение на спирачното усилие между осите на превозните средства

1. Общи положения

Превозните средства, които не са оборудвани със система против блокиране на колелата, както е определена в приложение 6 от настоящото правило, трябва да отговарят на всички изисквания от настоящото приложение. Ако се използва специално устройство, то трябва да работи автоматично.

2. Означения

i = индекс за оста ($i = 1$, предна ос;
$i = 2$, задна ос);

P_i = нормална реакция на пътната повърхност върху оста i при статични условия

N_i = нормална динамична реакция на пътната повърхност върху оста i при спиране

T_i = усилие, упражнявано от спирачките върху оста i, при нормални условия на спиране върху пътя

f_i = T_i/N_i , използване на сцеплението за ос i ([1])

J = отрицателно ускорение на превозното средство

g = ускорение вследствие на гравитацията: $g = 9{,}81\ m/s^2$

z = интензивност на спиране на превозното средство = J/g

P = маса на превозното средство

h = височина на центъра на тежестта, определена от производителя и приета от техническата служба, провеждаща изпитването за одобрение

E = междуосие

k = теоретичен коефициент на сцепление между гумата и пътя.

3. Изисквания

3.1(А) При всички състояния на натоварване на превозното средство кривата на използване на сцеплението за предната ос трябва да бъде разположена над тази за задната ос ([2]):

за всички стойности на интензивността на спиране в интервала 0,15 и 0,8:

3.1(Б) За стойности на k в интервала 0,2 — 0,8 ([2]):

$$z \geq 0{,}1 + 0{,}7\ (k - 0{,}2)$$ (вж. диаграма 1 от настоящото приложение)

3.2. За проверка на изискванията по точка 3.1 от настоящото приложение производителят предоставя кривите на използване на сцеплението за предната и задната ос, изчислени по формулите:

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

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

([1]) *„Криви на използване на сцеплението“* от превозното средство са кривите, които показват сцеплението за ос i в зависимост от интензивността на спиране на превозното средство при определени условия на натоварване.

([2]) Разпоредбите в точка 3.1 не засягат изискванията от приложение 3 към настоящото правило по отношение на спирачната ефективност. Когато обаче при проверка, извършена съгласно разпоредбите в точка 3.1, са получени по-високи стойности на спирачната ефективност от предписаните в приложение 3, се прилагат разпоредбите относно кривите на използване на сцеплението в съответствие със зоните в диаграма 1 от настоящото приложение, определени от правите линии $k = 0{,}8$ и $z = 0{,}8$.

Кривите се построяват за следните две състояния на натоварване:

3.2.1. превозно средство без товар, в готовност за движение, с водач в кабината;

3.2.2. превозно средство с товар; когато са предвидени няколко възможности за разпределение на натоварването, се взема предвид тази, при която предната ос има най-голямо натоварване;

3.2.3. за превозни средства, оборудвани с електрическа рекуперативна спирачна уредба от категория B, когато възможностите на електрическото рекуперативно спиране зависят от степента на зареждане, кривите се построяват при отчитане на дела на електрическото спиране в условията на създаване на минимално и максимално спирачно усилие. Това изискване не се прилага, ако превозното средство е оборудвано с устройство против блокиране на колелата, което въздейства на колелата, използвани за електрическото спиране, а се изпълняват изискванията от приложение 6 към настоящото правило.

4. Условия, които трябва да са спазени в случай на неизправност в системата за разпределение на спирачните усилия

Когато изискванията на настоящото приложение се изпълняват посредством специално устройство (напр. с механично управление от окачването на превозното средство), трябва да е възможно в случай на неизправност в неговия орган за управление (напр. при отпадане на връзка в лостовата система на органа за управление) превозното средство да бъде спряно при условията на изпитване тип 0 с незацепен съединител с дължина на спирачния път, която не надвишава $0,1\ v + 0,0100\ v^2$ (m) и средно пълно отрицателно ускорение не по-малко от $3,86\ m/s^2$.

5. Изпитване на превозното средство

По време на изпитванията за одобряване на типа на превозно средство органът по одобряване на типа проверява съответствието с изискванията, съдържащи се в настоящото приложение, като провежда следните изпитвания:

5.1. Изпитване за последователност на блокиране на колелата (вж. допълнение 1)

Ако изпитването за последователност на блокиране на колелата показва, че предните колела блокират по-рано от задните колела или едновременно с тях, съответствието с точка 3 от настоящото приложение е установено и изпитването е приключено.

5.2. Допълнителни изпитвания

Ако изпитването за последователност на блокиране на колелата показва, че задните колела блокират по-рано от предните колела, тогава превозното средство:

а) се подлага на допълнителни изпитвания, както следва:

i) допълнителни изпитвания за последователност на блокиране на колелата; и/или

ii) изпитвания на въртящия момент на колелата (вж. допълнение 2) за определяне на спирачните коефициенти и построяване на кривите на използване на сцеплението; тези криви трябва да удовлетворяват изискванията по точка 3.1(A) от настоящото приложение.

б) може да не получи одобрение на типа.

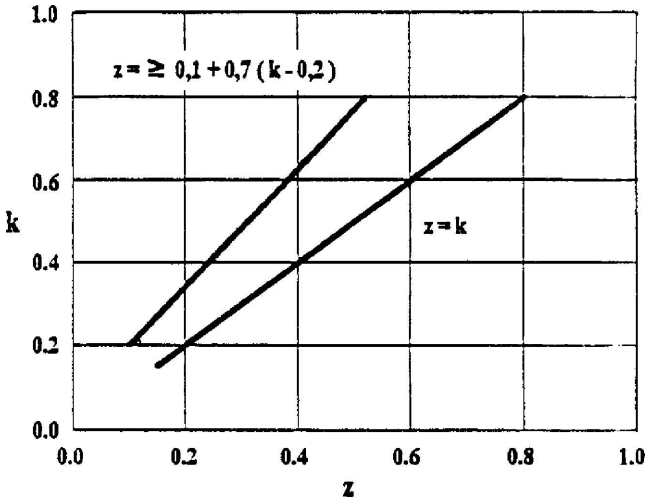
5.3. Резултатите от реалните изпитвания се прилагат към протокола за одобряване на типа.

6. Съответствие на производството

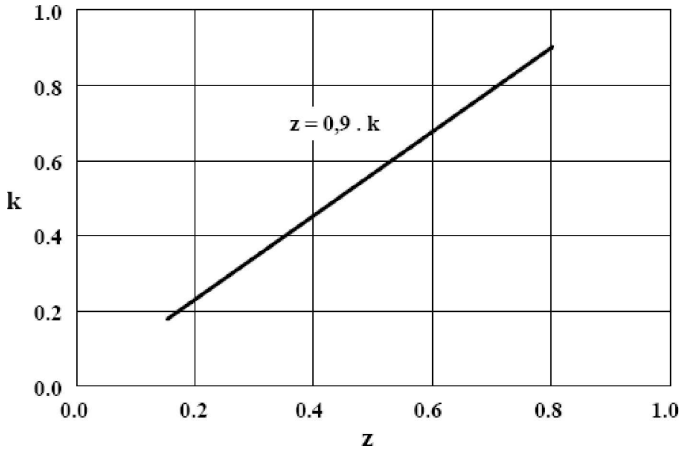
6.1. Когато проверява превозни средства за съответствие на производството, техническата служба следва същите процедури както за одобряване на типа.

6.2. Изискванията също трябва да бъдат еднакви с тези за одобряване на типа, с изключение на това, че при изпитването, описано в точка 5.2, буква а), подточка ii) от настоящото приложение, кривата за задната ос трябва да лежи под линията z = 0,9 k за всички стойности на интензивността на спиране между 0,15 и 0,8 (вместо да отговаря на изискването от точка 3.1(A) (вж. диаграма 2).

Диаграма 1



Диаграма 2



ПРИЛОЖЕНИЕ 5 — Допълнение 1

Процедура за изпитване на последователността на блокиране на колелата

1. Обща информация

а) Целта на това изпитване е да се установи дали блокирането на двете предни колела настъпва при по-малко отрицателно ускорение отколкото при блокирането на двете задни колела, когато се провежда изпитване на пътни повърхности, на които настъпва блокиране при стойности на интензивността на спиране между 0,15 и 0,8.

б) Едновременното блокиране на предните и задните колела се отнася за състояние на превозното средство, при което интервалът от време между блокирането на последното (второ) колело на задната ос и на последното (второ) колело на предната ос е < 0,1 секунди при скорост на превозното средство > 30 km/h.

2. Условия, свързани с превозното средство

а) Натоварване на превозното средство: с товар и без товар

б) Положение на задействането: с незацепен съединител

3. Условия и процедури за изпитването

а) начална температура на спирачките: между 65 °C и 100 °C средно на най-нагрятата ос;

б) изпитвателна скорост: 65 km/h при интензивност на спиране ≤ 0,50;
100 km/h при интензивност на спиране > 0,50;

в) усилие върху педала:

i) усилието върху педала се прилага и управлява от опитен водач или от изпълнителен механизъм за задействане на спирачния педал;

ii) усилието върху педала се увеличава линейно, така че блокирането на първата ос настъпва не по-рано от половин (0,5) секунда и не по-късно от една и половина (1,5) секунди след първоначалното натискане на педала;

iii) педалът се отпуска, когато втората ос блокира или когато усилието върху педала достигне l kN, или 0,1 секунди след първото блокиране, в зависимост от това кое от тези събития настъпи първо;

г) блокиране на колело: взема се предвид само блокиране на колело при скорост на превозното средство над 15 km/h;

д) изпитвателна повърхност: това изпитване се провежда на изпитвателна пътна повърхност, на която блокирането на колелата настъпва при стойности на интензивността на спиране между 0,15 и 0,8;

е) данни, които трябва да се записват: следната информация се записва автоматично и синфазно без прекъсване през цялото времетраене на всеки изпитвателен пробег, така че съответствията между стойностите на променливите да могат да бъдат установявани в реално време:

i) скорост на превозното средство;

ii) моментна интензивност на спиране на превозното средство (напр. чрез диференциране на скоростта на превозното средство);

iii) усилие върху спирачния педал (или налягане в спирачния тръбопровод);

iv) ъглова скорост на всяко колело;

ж) всеки изпитвателен пробег се повтаря веднъж с цел да се потвърди последователността на блокиране на колелата: ако един от двата резултата от изпитването не е н съответствие с изискванията, тогава се провежда трети изпитвателен пробег при същите условия, чийто резултат е определящ.

4. Изисквания към експлоатационните показатели

а) При стойности на интензивността на спиране между 0,15 и 0,8 на превозното средство двете задни колела не трябва да блокират, преди да блокират двете предни колела.

б) Ако при изпитването на превозното средство по процедурата, определена по-горе, и при стойности на интензивността на спиране между 0,15 и 0,8 на превозното средство, превозното средство отговаря на едно от следните условия, тогава то отговаря на изискването за последователността на блокиране на колелата:

i) няма блокирани колела;

ii) блокират двете колела на предната ос и едно или нито едно колело на задната ос;

iii) едновременно блокират двете оси.

в) Ако блокирането на колелата започне при интензивност на спиране, която е по-малка от 0,15 или по-голяма от 0,8, тогава изпитването е невалидно и трябва да бъде повторено на различна пътна повърхност.

г) Ако в състояние със или без товар на превозното средство при стойности на интензивността на спиране между 0,15 и 0,8 блокират двете колела на задната ос и едно или нито едно колело на предната ос, тогава превозното средство не е издържало изпитването за последователността на блокиране на колелата. В този случай превозното средство се подлага на процедурата на изпитване на спирачния момент на колелата с цел определяне на действителните спирачни коефициенти, за да бъдат изчислени кривите на използване на сцеплението.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 — Допълнение 2

Процедура за изпитване на въртящия момент на колелата

1. Обща информация

Целта на това изпитване е да бъдат измерени спирачните коефициенти и така да бъде определено използването на сцеплението за предната и задната ос за стойности на интензивността на спиране между 0,15 и 0,8.

2. Условия, свързани с превозното средство

а) Натоварване на превозното средство: с товар и без товар

б) Положение на задействането: с незацепен съединител

3. Условия и процедури за изпитването

а) начална температура на спирачките: между 65 °C и 100 °C средно на най-нагрятата ос;

б) изпитвателни скорости: 100 km/h и 50 km/h;

в) усилие върху педала: усилието върху педала се увеличава линейно между 100 и 150 N/s при изпитвателна скорост 100 km/h или между 100 и 200 N/s при изпитвателна скорост 50 km/h, докато първата ос блокира или докато усилието върху педала достигне 1 kN, в зависимост от това кое от тези събития настъпи първо;

г) охлаждане на спирачките: между отделните задействания на спирачката превозното средство се управлява със скорости до 100 km/h, докато се достигне началната температура на спирачките, посочена в точка 3, буква а) по-горе;

д) брой на пробезите: с ненатоварено превозно средство се извършват пет спирания при скорост 100 km/h и пет спирания при скорост 50 km/h, като двете изпитвателни скорости се редуват след всяко спиране. С натоварено превозно средство отново се извършват по пет спирания при всяка изпитвателна скорост, като двете изпитвателни скорости се редуват;

е) изпитвателна повърхност: изпитването се извършва на изпитвателна пътна повърхност, която осигурява добро сцепление;

ж) данни, които трябва да се записват: следната информация се записва автоматично и синфазно без прекъсване през цялото времетраене на всеки изпитвателен пробег, така че съответствията между стойностите на променливите да могат да бъдат установявани в реално време:

i) скорост на превозното средство;

ii) усилие върху спирачния педал;

iii) ъглова скорост на всяко колело;

iv) спирачен момент на всяко колело;

v) налягане в спирачния тръбопровод за всеки спирачен кръг, включително датчици на поне едно предно колело и едно задно колело след всеки разпределителен клапан или клапан за ограничаване на налягането;

vi) отрицателно ускорение на превозното средство;

з) честота на дискретизация: цялото оборудване за снемане и записване на данни трябва да осигурява минимална честота на дискретизация 40 Hz във всички канали;

и) определяне на зависимостта между налягането на предните и налягането на задните спирачки: зависимостта между налягането на предните и налягането на задните спирачки се определя за целия обхват от стойности на налягане в тръбопровода. Освен ако превозното средство има система за променливо разпределяне на спирачното налягане, определянето се извършва чрез статични изпитвания. Ако превозното средство има система за променливо разпределяне на спирачното налягане, се провеждат динамични изпитвания с натоварено и ненатоварено превозно средство. При всяко от двете състояние на натоварване се правят петнадесет натискания на педала при 50 km/h, като се използват същите начални условия, посочени в настоящото допълнение.

4. Намаляване на количеството данни

а) Данните от всяко задействане на спирачката, предписано в точка 3, буква д) по-горе, се филтрират, като се използва плъзгаща средна стойност, определена за пет точки симетрично за всеки канал от данни.

б) За всяко задействане на спирачката, предписано в точка 3, буква д) по-горе, се определя наклонът (спирачният коефициент) и интервалът върху оста на налягането (налягането при задържане на спирачния педал) за уравнението (намерено по метода на най-малките квадрати с линейна зависимост на решението от данните), което най-добре описва измерения изходящ въртящ момент на всяко спряно колело като функция на измереното налягане в тръбопровода, приложено към същото колело. За регресионния анализ се използват само стойностите за постигнатия спирачен момент, получени от данните, събрани при отрицателно ускорение на превозното средство в обхвата от 0,15 g до 0,80 g.

в) Резултатите от буква б) по-горе се усредняват, за да се изчисли средният спирачен коефициент и налягането при задържане на спирачния педал за всички задействания на спирачките на предната ос.

г) Резултатите от буква б) по-горе се усредняват, за да се изчисли средният спирачен коефициент и налягането при задържане на спирачния педал за всички задействания на спирачките на задната ос.

д) Като се използва зависимостта между налягането в тръбопровода на предните спирачки и налягането в тръбопровода на задните спирачки, определена в точка 3, подточка и) по-горе, и динамичният радиус на търкаляне на гумата, се изчислява спирачното усилие на всяка ос като функция на налягането в тръбопровода на предните спирачки.

е) Интензивността на спиране на превозното средство се изчислява като функция на налягането в тръбопровода на предните спирачки, като се използва следното уравнение:

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

където:

z = интензивност на спиране за дадена стойност на налягането в тръбопровода на предните спирачки

T_1, T_2 = спирачни усилия съответно на предната и задната ос, съответстващи на едно и също налягане в тръбопровода на предните спирачки

P = маса на превозното средство.

ж) Изчислява се използваното сцепление за всяка ос като функция на интензивността на спиране, като се използват следните формули:

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

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

Означенията са определени в точка 2 от настоящото приложение.

з) Нанасят се f_1 и f_2 като функция на z както за натоварено, така и за ненатоварено състояние на превозното средство. Това са кривите на използване на сцеплението за превозното средство, които трябва да удовлетворяват изискванията от точка 5.2, буква а), подточка ii) от настоящото приложение (или, в случай на проверки за съответствие на производството, тези криви трябва да удовлетворяват изискванията от точка 6.2 от настоящото приложение).

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Изисквания за изпитването на превозни средства, оборудвани със системи против блокиране на колелата

1. Общи положения

1.1. Настоящото приложение определя необходимата спирачна ефективност на пътните превозни средства, оборудвани със системи против блокиране на колелата.

1.2. Известните понастоящем системи против блокиране на колелата се състоят от датчик или датчици, контролер или контролери и модулатор или модулатори. Всяко устройство с различна конструкция, което може да бъде внедрено в бъдеще, или функция срещу блокиране, интегрирана в друга система, се разглеждат като системи против блокиране на колелата по смисъла на настоящото приложение и приложение 5 към настоящото правило, ако осигуряват същата ефективност, както предписаната от настоящото приложение.

2. Определения

2.1. „*Система против блокиране на колелата*“ означава частта от работната спирачна уредба, която автоматично регулира степента на хлъзгането по посока на въртенето на колелото (колелата), за едно или няколко колела на превозното средство при спиране.

2.2. „*Датчик*“ означава елемент, предназначен да определя и предава към контролера информация за условията на въртене на колелото (колелата) или за динамичните условия на движението на превозното средство.

2.3. „*Контролер*“ означава елемент, предназначен да обработва данните, получавани от датчика (датчиците) и да подава сигнал към модулатора.

2.4. „*Модулатор*“ означава елемент, предназначен да променя спирачните усилия в зависимост от сигнала, получен от контролера.

2.5. „*Пряко управлявано колело*“ означава колело, чието спирачно усилие се модулира в зависимост от данните, получавани най-малко от неговия собствен датчик ([1]).

2.6. „*Непряко управлявано колело*“ означава колело, чието спирачно усилие се модулира в зависимост от данните, получавани от датчика (датчиците) на друго колело (колела) ([1]).

2.7. „*Пълно действие*“ означава, че системата против блокиране на колелата непрекъснато модулира спирачното усилие, за да предотврати блокирането на пряко управляваните колела. Задействанията на спирачката, при които има само еднократно модулиране в процеса на спирането, не трябва да се считат за отговарящи на това определение.

3. Типове системи против блокиране на колелата

3.1. Счита се, че превозното средство е оборудвано със система против блокиране на колелата по смисъла на точка 1 от приложение 5 към настоящото правило, когато е снабдено с една от следните системи:

3.1.1. Система против блокиране на колелата от категория 1

Превозното средство, оборудвано със система против блокиране на колелата от категория 1, трябва да отговаря на всички изисквания съгласно настоящото приложение.

([1]) Приема се, че системите против блокиране на колелата с управление от колело, което се намира върху повърхността с по-големия коефициент на сцепление, трябва да включват и двата вида пряко и непряко управлявани колела; при системите с управление от колело, което се намира върху повърхността с по-малкия коефициент на сцепление, се приема, че всички колела с датчици са пряко управлявани.

3.1.2. Система против блокиране на колелата от категория 2

Превозното средство, оборудвано със система против блокиране на колелата от категория 2, трябва да отговаря на всички изисквания съгласно настоящото приложение, с изключение на тези по точка 5.3.5 по-долу.

3.1.3. Система против блокиране на колелата от категория 3

Превозното средство, оборудвано със система против блокиране на колелата от категория 3, трябва да отговаря на всички изисквания съгласно настоящото приложение, с изключение на тези по точки 5.3.4 и 5.3.5 по-долу. За тези превозни средства всяка отделна ос, която няма поне едно пряко управлявано колело, трябва да изпълнява условията за използване на сцеплението и последователността на блокиране на колелата съгласно приложение 5 към настоящото правило, вместо изискванията за използване на сцеплението, предписани в точка 5.2 от настоящото приложение. Ако обаче взаимното разположение на кривите на използване на сцеплението не отговарят на изискванията по точка 3.1 от приложение 5 към настоящото правило, се извършва проверка, за да се гарантира, че колелата на поне една от задните оси не блокират по-рано от тези на предната ос или оси при условията, предписани в точка 3.1 от приложение 5 към настоящото правило, като се отчитат съответно интензивността на спиране и натоварването. Изпълнението на тези изисквания може да бъде проверено върху пътни повърхности с висок или нисък коефициент на сцепление (приблизително 0,8 и 0,3 максимум) чрез изменение на усилието, прилагано върху органа за управление на работната спирачка.

4. Общи изисквания

4.1. Водачът трябва да бъде предупреждаван посредством специален светлинен предупредителен сигнал за всяка електрическа неизправност или неправилно функциониране на датчика, които влияят на уредбата по отношение на функционалните и експлоатационните изисквания съгласно настоящото приложение, включително за неизправностите в електрическото захранване, във външните кабели към контролера(ите), в контролера(ите) ([2]) и в модулатора(ите). За тази цел може да бъде използван жълтият предупредителен сигнал, посочен в точка 5.2.21.1.2 от настоящото правило.

4.1.1. Неправилна работа на датчика, която не може да бъде установена при статични условия, трябва да се открива не по-късно от момента, в който скоростта на превозното средство надвиши 10 km/h ([3]). За да се предотврати обаче извеждането на невярна индикация за неизправност, когато датчикът не дава сигнал за скоростта на превозното средство, поради това че колелото не се върти, проверката може да се забави, но неизправността трябва да бъде открита не по-късно от момента, в който скоростта на превозното средство надвиши 15 km/h.

4.1.2. Когато системата против блокиране на колелата е захранена, като превозното средство е на място, електрически управляемият клапан(и) на пневматичния модулатор трябва да се задейства поне веднъж.

4.2. В случай на единична електрическа неизправност, която влияе само на функцията против блокиране и се указва с гореспоменатия жълт предупредителен сигнал, остатъчната ефективност на работната спирачка не трябва да бъде по-малка от 80 % от предписаната ефективност съгласно изпитване от тип 0 с незацепен съединител. Това отговаря на спирачен път $0{,}1\ v + 0{,}0075\ v^2$ (m) и средно пълно отрицателно ускорение $5{,}15\ m/s^2$.

4.3. Магнитни или електрически полета не трябва да влияят неблагоприятно на действието на системата против блокиране на колелата. Това трябва да бъде доказано чрез съответствие с Правило № 10 на ООН, съгласно изискванията на точка 5.1.1.4 от настоящото правило.

4.4. Може да не се предоставя ръчно устройство за изключване или изменение на режима на управление ([4]) на системата против блокиране на колелата.

([2]) Производителят предоставя на техническата служба документация относно контролера(ите) във формата, определен в приложение 8.

([3]) Предупредителният сигнал може да светне отново, когато превозното средство е неподвижно, при условие че впоследствие при отсъствие на повреда той изгасне преди скоростта на превозното средство да достигне 10 km/h или 15 km/h, според случая.

([4]) Приема се, че устройствата за изменение на режима за управление на системата против блокиране на колелата не са предмет на действието на точка 4.4 от настоящото приложение, ако при изменен режим за управление се спазват всички изисквания, предвидени за категорията системи против блокиране на колелата, към която спада системата в превозното средство.

5. Специални разпоредби

5.1. Потребление на енергия

Превозните средства, оборудвани със системи против блокиране на колелата, трябва да запазват своята спирачна ефективност при пълно задействане на органа за управление на работната спирачка за продължителен период от време. Спазването на това изискване се проверява посредством следните изпитвания:

5.1.1. Процедура на изпитване

5.1.1.1. Началното ниво на енергия в устройството(ата) за натрупване на енергия трябва да съответства на стойността, определена от производителя. Това ниво не трябва да е по-малко от необходимото за осигуряване на ефективността, предписана за работната спирачка на превозното средство в натоварено състояние. Устройството(ата) за натрупване на енергия за пневматичното спомагателно оборудване трябва да е(са) изолирано(и).

5.1.1.2. При не по-ниска от 50 km/h начална скорост върху повърхност с не по-висок от 0,3 ([5]) коефициент на сцепление спирачките на натовареното превозно средство трябва напълно да се задействат за време t, в продължение на което се отчита изразходваната енергия от непряко управляваните колела, и всички пряко управлявани колела през цялото време трябва да остават под контрола на системата против блокиране на колелата.

5.1.1.3. Тогава се прекъсва захранването към устройството (устройствата) за натрупване на енергия за задвижване.

5.1.1.4. След това органът за управление на работната спирачка трябва да се задейства напълно четири пъти последователно, като превозното средство остава неподвижно. В случай на спирачна уредба с електрическо задействане всяко пълно задействане трябва да съответства на определеното в приложение 4, част Б, точка 1.2.3.3.

5.1.1.5. При петото задействане на спирачките превозното средство трябва да може да бъде спряно с ефективност, най-малко равна на предписаната при аварийно спиране за превозно средство с товар.

5.1.2. Допълнителни изисквания

5.1.2.1. Коефициентът на сцепление на пътната повърхност се измерва с изпитваното превозно средство по метода, описан в точка 1.1 от допълнение 2 към настоящото приложение.

5.1.2.2. Изпитването при спиране се провежда с незацепен съединител, работещ на празен ход двигател и с превозно средство с товар.

5.1.2.3. Необходимото време за спиране t се определя по формулата:

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

(но не по-малко от 15 секунди),

където t е изразено в секунди, а v_{max} представлява максималната проектна скорост на превозното средство, изразена в km/h, с горна граница от 160 km/h.

5.1.2.4. Ако изискването за времето t не може да бъде изпълнено при еднократно спиране, могат да се използват общо до четири етапа на спиране.

([5]) До появата на такива общодостъпни изпитвателни повърхности, по преценка на техническата служба могат да се използват гуми на границата на износения протектор и с по-високи стойности на коефициента на сцепление — до 0,4. Трябва да се записват действително получената стойност, типът на гумите и характеристиката на пътната повърхност.

5.1.2.5. Когато изпитването се състои от няколко етапа, в интервалите между етапите на изпитването не се допуска дозареждане с енергия.

От втория етап нататък, с цел да се вземе предвид консумираната енергия при първоначалното задействане на спирачките, енергията за едно пълно задействане на спирачната уредба може да се изважда от енергията за четирите пълни задействания на спирачната уредба, предписани в точка 5.1.1.4. (и съответно 5.1.1.5 и 5.1.2.6) от настоящото приложение, за втория, третия и четвъртия етап от изпитването, предписано в точка 5.1.1 от настоящото приложение, както е целесъобразно.

5.1.2.6. Счита се, че предписаната по точка 5.1.1.5 от настоящото приложение ефективност е постигната, когато след четвъртото задействане при неподвижно превозно средство нивото на енергията в устройството(ата) за натрупване е по-голямо или равно на необходимото за аварийно спиране с превозно средство с товар.

5.2. Използване на сцеплението

5.2.1. Използването на сцеплението при системата против блокиране на колелата взема предвид действителното увеличение на спирачния път спрямо неговата минимална теоретична стойност. Счита се, че системата против блокиране на колелата отговаря на изискванията, когато е изпълнено условието $\varepsilon \geq 0{,}75$, където ε е използваното сцепление, определено в точка 1.2 от допълнение 2 към настоящото приложение.

5.2.2. Използваното сцепление ε се измерва на пътна повърхност с коефициент на сцепление от 0,3 ([5]) или по-малко и около 0,8 (при сух път), с начална скорост от 50 km/h. За отстраняване на влиянието на температурната разлика в спирачките се препоръчва z_{AL} да се определи преди определянето на k.

5.2.3. Изпитвателната процедура за определяне на коефициента на сцепление (k) и формулата за изчисляване на използваното сцепление (ε) трябва да съответстват на изложените в допълнение 2 към настоящото приложение.

5.2.4. Използването на сцеплението от системата против блокиране на колелата трябва да се проверява на комплектовани превозни средства, оборудвани със системи против блокиране на колелата от категории 1 или 2. В случай на превозни средства, оборудвани със системи против блокиране на колелата от категория 3, на това изискване трябва да отговаря само оста (осите) с най-малко едно пряко управлявано колело.

5.2.5. Условието $\varepsilon \geq 0{,}75$ се проверява за превозно средство със и без товар ([6]).

Изпитването с натоварено превозно средство върху повърхност с висок коефициент на сцепление може да не се провежда, ако чрез прилагането на предписаното усилие върху органа за управление не може да се постигне пълно действие на системата против блокиране на колелата.

При изпитване в ненатоварено състояние, ако при прилагане на пълното предписано усилие не се постигне цикличност, усилието върху органа за управление може да бъде увеличено до 100 daN ([7]). Ако 100 daN са недостатъчни за привеждане на системата в цикличен режим, изпитването може да бъде пропуснато.

5.3. Допълнителни проверки

При натоварено и ненатоварено превозно средство се извършват следните допълнителни проверки при незацепен съединител:

5.3.1. Колелата, пряко управлявани от системата против блокиране на колелата, не трябва да блокират при внезапно прилагане на пълно усилие ([7]) върху органа за управление при пътните повърхности, определени в точка 5.2.2 от настоящото приложение, и начална скорост $v = 40$ km/h и при висока начална скорост $v = 0{,}8\ v_{max} \leq 120$ km/h ([8]).

([6]) До приемането на единни процедури за изпитване може да се наложи изискваните по настоящата точка изпитвания да бъдат повторени за превозни средства, оборудвани с електрически уредби за рекуперативно спиране, за да се определи резултатът от различното разпределение на спирачното усилие, осигурено от автоматичните функции на превозното средство.

([7]) „*Пълно усилие*“ е максималното усилие, определено в приложение 3 към настоящото правило; може да се използва по-голямо усилие, когато то е необходимо за задействане на системата против блокиране на колелата.

([8]) Целта на тези изпитвания е да се провери и удостовери, че колелата не блокират и превозното средство запазва стабилността си; следователно не е необходимо провеждането на пълни спирания до неподвижно състояние на превозното средство върху повърхност с нисък коефициент на сцепление.

5.3.2. Когато една ос преминава от настилка с високо сцепление (k_H) към настилка с ниско сцепление (k_L), където $k_H \geq 0{,}5$ и $k_H / k_L \geq 2$ ([9]), при максимално усилие[7], приложено върху органа за управление, пряко контролираните колела не трябва да блокират. Скоростта на движението и моментът на задействане на спирачките трябва да бъдат избрани така, че при система против блокиране на колелата в режим на пълно действие върху повърхност с висок коефициент на сцепление, преходът от едната повърхност към другата да се извършва с висока и с ниска скорост при условията, определени в точка 5.3.1 ([10]).

5.3.3. Когато превозното средство преминава от повърхност с нисък коефициент на сцепление (k_L) към повърхност с висок коефициент на сцепление (k_H), където $k_H \geq 0{,}5$ и $k_H / k_L \geq 2$ ([9]), и е приложено пълно усилие[7] върху устройството за управление, то отрицателното ускорение на превозното средство трябва да нараства до подходяща висока стойност в рамките на приемлив период от време и превозното средство не трябва да се отклонява от първоначалната посока. Скоростта на движението и моментът на задействане на спирачката трябва да бъдат избрани така, че при система против блокиране на колелата в режим на пълно действие върху повърхност с нисък коефициент на сцепление, преходът от едната повърхност към другата да се извършва при скорост приблизително 50 km/h.

5.3.4. Разпоредбите от настоящата точка се прилагат само за превозни средства, оборудвани със системи против блокиране на колелата от категория 1 или 2. Когато лявото и дясно колело на превозното средство се намират върху настилки с различен коефициент на сцепление (k_H и k_L), където $k_H \geq 0{,}5$ и $k_H / k_L \geq 2$ ([9]), пряко контролираните колела не трябва да се блокират при задействане на устройството за управление на спирачките с максималното усилие[7], предвидено за категорията на превозното средство при скорост от 50 km/h.

5.3.5. Интензивността на спиране за натоварени превозни средства, оборудвани със системи против блокиране на колелата от категория 1, при условията от точка 5.3.4 от настоящото приложение, трябва да съответства на предписаната в допълнение 3 към настоящото приложение.

5.3.6. При извършване на изпитванията, предвидени в точки 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 и 5.3.5 от настоящото приложение, се допуска кратковременно блокиране на колелата. Освен това се допуска блокиране на колела и при скорост на превозното средство по-ниска от 15 km/h; също така се допуска блокиране на непряко управляваните колела при всяка скорост, когато при това не се нарушават стабилността и управляемостта и превозното средство не се отклонява от посоката на движение с ъгъл, по-голям от 15°, или не излиза извън пътна лента с широчина 3,5 m.

5.3.7. При изпитванията, предвидени в точки 5.3.4 и 5.3.5 от настоящото приложение, се допуска корекция на посоката на движението чрез кормилното управление, ако ъгълът на завъртане на волана през първите 2 секунди е в рамките на 120° и общо не надвишава 240°. Освен това в началото на тези изпитвания средната надлъжна равнина на превозното средство трябва да преминава над границата между повърхностите с висок и нисък коефициент на сцепление, а по време на изпитванията нито една част от външните гуми не трябва да пресича тази граница ([6]).

([9]) k_H е коефициентът на повърхност с високо сцепление.
k_L е коефициентът на повърхност с ниско сцепление.
k_H и k_L се измерват, както е посочено в допълнение 2 към настоящото приложение.

([10]) Целта на тези изпитвания е да се провери и удостовери, че колелата не блокират и превозното средство запазва стабилността си; следователно не е необходимо провеждането на пълни спирания до неподвижно състояние на превозното средство върху повърхност с нисък коефициент на сцепление.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 — Допълнение 1

Означения и определения

Означение	Определения
E	междуосие
ε	използваното сцепление за превозното средство: отношение между максималната стойност на интензивността на спиране при задействана система против блокиране на колелата (z_{AL}) и коефициента на сцепление (k)
ε_i	стойност на ε, измерена по оста i (в случай на моторно превозно средство, оборудвано със система против блокиране на колелата от категория 3)
ε_H	стойност на ε, измерена върху повърхност с висок коефициент на сцепление
ε_L	стойност на ε, измерена върху повърхност с нисък коефициент на сцепление
F	усилие/сила (N)
F_{dyn}	нормална динамична реакция на пътната повърхност при задействана система против блокиране на колелата
F_{idyn}	F_{dyn} по оста i в случай на моторни превозни средства
F_i	нормална реакция на пътната повърхност върху оста i при статични условия
F_M	обща нормална статична реакция на пътната повърхност върху всички колела на моторното превозно средство
F_{Mnd} ([1])	обща нормална статична реакция на пътната повърхност върху неспираните и водими оси на моторното превозно средство
F_{Md} ([1])	обща нормална статична реакция на пътната повърхност върху неспираните задвижващи оси на моторното превозно средство
F_{WM} ([1])	0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}
g	ускорение вследствие на гравитацията (9.81 m/s^2)
h	височина на центъра на тежестта, определена от производителя и приета от техническата служба, провеждаща изпитването за одобрение
k	коефициент на сцепление между гумата и пътя
k_f	стойност на коефициента k за една от предните оси
k_H	стойност на k, определена върху повърхност с висок коефициент на сцепление
k_i	стойност на k, определена на оста i за превозно средство със система против блокиране на колелата от категория 3
k_L	стойност на k, определена върху повърхност с нисък коефициент на сцепление
k_{lock}	стойност на сцеплението при 100 % хлъзгане
k_M	стойност на коефициента k за моторното превозно средство
k_{peak}	максимална стойност на k по кривата „сцепление в зависимост от хлъзгането“
k_r	стойност на коефициента k за една от задните оси
P	маса на единично превозно средство (kg)
R	отношение на k_{peak} към k_{lock}
t	времеви интервал (s)
t_m	средна стойност на t
t_{min}	минимална стойност на t

([1]) F_{Mnd} и F_{Md} в случай на моторни превозни средства с две оси: тези означения могат да бъдат опростени до съответните означения за F_i.

Означение	Определения
z	интензивност на спиране
z_{AL}	интензивност на спиране z за превозно средство със задействана система против блокиране на колелата
z_m	средна интензивност на спиране
z_{max}	максимална стойност на z
z_{MALS}	стойност на z_{AL} за моторно превозно средство върху повърхност с различен коефициент на сцепление за левите и десните колела

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 — Допълнение 2

Използване на сцеплението

1. Метод на измерване

1.1. Определяне на коефициента на сцепление (k)

1.1.1. Коефициентът на сцепление (k) се определя като отношение между максималните спирачни усилия без блокиране на колелата и съответното динамично натоварване на спираната ос.

1.1.2. Спирачките трябва да действат само на една ос от изпитваното превозно средство при начална скорост 50 km/h. Спирачните усилия се разпределят между колелата на оста така, че да се постигне максимална ефективност. Системата против блокиране на колелата трябва да бъде изключена или да не се задейства при скорост между 40 km/h и 20 km/h.

1.1.3. За определяне на максималната стойност на интензивността на спиране на превозното средство (z_{max}) трябва да бъдат проведени няколко изпитвания при постепенно увеличаване на спирачното налягане/ стойността на заявеното спирачно усилие. При всяко изпитване се поддържа постоянно усилие върху спирачния педал, а интензивността на спиране се определя чрез интервала от време t, през който скоростта намалява от 40 km/h до 20 km/h, по формулата:

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

z_{max} е максималната стойност на z; t е в секунди.

1.1.3.1. Допуска се блокиране на колелата при скорост под 20 km/h.

1.1.3.2. Като се започне от минималната измерена стойност на t, означена с t_{min}, се избират три стойности на t между t_{min} и 1,05 t_{min} и се изчислява тяхната средноаритметична стойност t_m,

$$\text{а след това се изчислява: } z_m = \frac{0.566}{t_m}$$

Ако на практика не могат да се получат три подходящи стойности за времето, както са определени по-горе, може да се използва минималната измерена стойност на времето t_{min}. Изискванията съгласно точка 1.3 обаче остават в сила.

1.1.4. Спирачните усилия се изчисляват чрез измерената интензивност на спиране и силата от съпротивлението при търкаляне на неспираната ос, чиято стойност е равна на 0,015 и 0,010 от статичния товар на оста, съответно за задвижваща и водима ос.

1.1.5. Динамичното натоварване на оста трябва да бъде равно на определеното по формулите в приложение 5 към настоящото правило.

1.1.6. Стойността на k се закръгля до третия знак след запетаята.

1.1.7. След това изпитването се повтаря за другите оси, както е определено в точки 1.1.1—1.1.6 по горе.

1.1.8. Например, за двуосно превозно средство със задна задвижваща ос, при спиране с предната ос (1) коефициентът на сцепление (k) се определя по формулата:

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

Останалите обозначения (P, h, E) са определени в приложение 5 към настоящото правило.

1.1.9. Определя се един коефициент за предната ос k_f и един коефициент за задната ос k_r.

1.2. Определяне на използваното сцепление (ε)

1.2.1. Използваното сцепление (ε) се определя като отношение между максималната стойност на интензивността на спиране при задействана система против блокиране на колелата (z_{AL}) и коефициента на сцепление (k_M), т.е.:

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

1.2.2. При начална скорост на превозното средство 55 km/h максималната интензивност на спиране (z_{AL}) се измерва при пълно действие на системата против блокиране на колелата и въз основа на средната стойност от три изпитвания, както е в точка 1.1.3 от настоящото допълнение, за интервала от време, необходим за намаляване на скоростта от 45 km/h до 15 km/h, съгласно следната формула:

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

1.2.3. Коефициентът на сцепление k_M се определя след измерване на масата на превозното средство, като се отчитат динамичните товари върху осите:

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

където:

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

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

1.2.4. Стойността на ε се закръгля до втория знак след запетаята.

1.2.5. В случай на превозно средство, оборудвано със система против блокиране на колелата от категория 1 или 2, стойността на z_{AL} се определя за цялото превозно средство със задействана система против блокиране на колелата, а използваното сцепление (ε) се определя по същата формула, която е дадена в точка 1.2.1 от настоящото допълнение.

1.2.6. В случай на превозно средство, оборудвано със система против блокиране на колелата от категория 3, стойността на z_{AL} се измерва за всяка ос, която има поне едно пряко управлявано колело. Например за двуосно превозно средство със задвижване на задната ос, чиято система против блокиране на колелата действа само на задната ос (2), използваното сцепление (ε) се определя по следната формула:

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

Това изчисление се прави за всяка ос с най-малко едно пряко контролирано колело.

1.3. Измерванията на коефициентите на сцепление се повтаря, ако ε > 1,00. Допуска се отклонение до 10 %.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 — Допълнение 3

Ефективност върху повърхности с различно сцепление

1. Предписаната в точка 5.3.5 от настоящото приложение интензивност на спиране може да бъде изчислена въз основа на измерения коефициент на сцепление за двете повърхности, върху които е проведено това изпитване. Тези две повърхности трябва да удовлетворяват условията, предписани в точка 5.3.4 от настоящото приложение.

2. Коефициентите на сцепление (k_H и k_L), съответно на повърхностите с висок и нисък коефициент на сцепление, се определят в съответствие с разпоредбите в точка 1.1 от допълнение 2 към настоящото приложение.

3. Интензивността на спиране (z_{MALS}) за натоварени моторни превозни средства се изчислява по следната формула:

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 — Допълнение 4

Метод за избор на повърхност с нисък коефициент на сцепление

1. На техническата служба се предоставят подробни данни за коефициента на сцепление на избраната повърхност, определен в точка 5.1.1.2 от настоящото приложение.

1.1. Тези данни трябва да включват кривата на коефициента на сцепление в зависимост от хлъзгането (от 0 до 100 % хлъзгане) при скорост приблизително 40 km/h.

1.1.1. Максималната стойност на коефициента, определен по кривата, е k_{peak}, а стойността при 100 % хлъзгане е k_{lock}.

1.1.2. Коефициентът R се определя като частното на k_{peak} и k_{lock}.

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

1.1.3. Стойността на R се закръгля до първия знак след запетаята.

1.1.4. Стойността на коефициента R за използваната повърхност трябва да бъде между 1,0 и 2,0 ([1]).

2. Преди изпитванията техническата служба гарантира, че избраните повърхности отговарят на определените изисквания и се информира за следното:

метод на изпитване за определяне на R;

тип превозно средство;

натоварване на осите и на гумите (изпитването трябва да се провежда при различни натоварвания и различни гуми и получените резултати се представят на техническата служба, която трябва да реши дали те са представителни за подлежащото на одобрение превозно средство).

2.1. Стойността на R се записва в протокола от изпитването.

Състоянието на използваната повърхност се проверява най-малко веднъж годишно с представително превозно средство, за да се установи дали стойностите за R са стабилни.

([1]) Докато такива изпитвателни повърхности станат общодостъпни, след съгласуване с техническата служба се допуска използването на коефициент R до 2,5.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Метод на изпитване на спирачни накладки с инерционен динамометричен стенд

1. Общи положения

1.1. Описаната в настоящото приложение процедура може да се прилага в случай на изменение на типа превозно средство в резултат на монтиране на спирачни накладки от друг тип върху превозни средства, които са одобрени в съответствие с настоящото правило.

1.2. Алтернативните типове спирачни накладки трябва да бъдат проверени чрез сравняване на техните работни показатели с онези, които са получени със спирачните накладки, с които е оборудвано превозното средство по време на одобряването му, и чрез проверка на съответствието с елементите, посочени в съответния информационен документ, чийто образец е даден в приложение 1 към настоящото правило.

1.3. Техническата служба, отговаряща за провеждането на изпитвания за одобрение, може по своя преценка да поиска сравнението на работните показатели на спирачните накладки да бъде извършено в съответствие с приложимите разпоредби на приложение 3 към настоящото правило.

1.4. Заявлението за одобряване чрез сравняване се прави от производителя на превозното средство или от негов надлежно упълномощен представител.

1.5. В контекста на настоящото приложение „превозно средство“ означава типът превозно средство, одобрен съгласно настоящото правило и за който се иска сравнението да бъде считано за удовлетворително.

2. Изпитвателно оборудване

2.1. За изпитванията се използва динамометричен стенд със следните характеристики:

2.1.1. стендът може да създава инерционен момент в съответствие с изискванията по точка 3.1 от настоящото приложение и да отговаря на изискванията, предписани в точка 1.5 от приложение 3 към настоящото правило във връзка с изпитването от тип I относно понижаването на ефективността на спиране;

2.1.2. монтираните спирачки съвпадат с тези на първоначалния тип превозно средство;

2.1.3. ако е предвидено въздушно охлаждане, то е в съответствие с точка 3.4 от настоящото приложение;

2.1.4. измервателната апаратура за изпитването може да предоставя най-малко следните данни:

2.1.4.1. непрекъснато записване на ъгловата скорост на диска или барабана;

2.1.4.2. брой извършени обороти по време на спиране, с точност до не повече от една осма оборот;

2.1.4.3. време на спиране;

2.1.4.4. непрекъснато записване на температурата, измервана в ивицата на триене на накладката или в средата на дебелината на диска, барабана или накладката;

2.1.4.5. непрекъснато записване на спирачното налягане или усилието, създавани от органа за управление;

2.1.4.6. непрекъснато записване на изходния спирачен момент.

3. Условия на изпитването

3.1. Динамометричният стенд трябва да бъде прецизно регулиран, с точност ± 5 % по отношение на създавания инерционен момент, който трябва да бъде еквивалентен на тази част от общия инерционен момент на превозното средство, която е спирана на съответното(ите) колело(а), съгласно следната формула:

$$I = M R^2$$

където:

I = инерционен момент (kgm^2)

R = динамичен радиус на търкаляне на гумата (m)

M = частта от максималната маса на превозното средство, която бива спирана на съответното колело(а). В случай на едностранен динамометричен стенд тази маса се изчислява при отчитане на проектното разпределение на спирачното усилие, когато отрицателното ускорение отговаря на съответната стойност, дадена в точка 2.1.1(A) от приложение 3 към настоящото правило.

3.2. Началната честота на въртене на инерционния динамометричен стенд трябва да съответства на линейната скорост на превозното средство, както е предписана в точка 2.1.1(A) от приложение 3 към настоящото правило, и на динамичния радиус на търкаляне на гумата.

3.3. Спирачните накладки трябва да бъдат сработени до степен, съответстваща на прилягане на не по-малко от 80 % от повърхността им, като процедурата по сработването трябва да се извършва при температура не по-висока от 180 °C или, по искане на производителя — по друга процедура в съответствие с неговите указания.

3.4. Може да се използва поток охлаждащ въздух, обтичащ спирачката в посока, перпендикулярна на оста на въртене на колелото. Скоростта на потока охлаждащ въздух, обтичащ спирачката, не трябва да надвишава 10 km/h. Охлаждащият въздух трябва да бъде с температурата на околната среда.

4. Процедура на изпитване

4.1. На сравнителното изпитване се подлагат пет комплекта образци спирачни накладки; те се сравняват с пет комплекта накладки, чиито параметри съответстват на оригиналните елементи, посочени в информационния документ относно първото одобрение на съответния тип превозно средство.

4.2. Оценката за еквивалентност на спирачните накладки трябва да се основава на сравняване на резултатите, получени при използването на процедурите на изпитване, предписани в настоящото приложение, и в съответствие с указаните по-долу изисквания.

4.3. Изпитване на ефективност от тип 0 (изпитване на ефективността при студени спирачки)

4.3.1. Спирачката се задейства три пъти, докато началната температура е под 100 °C. Температурата трябва да се измери в съответствие с разпоредбите на точка 2.1.4.4 от настоящото приложение.

4.3.2. Задействането на спирачката се извършва при начална стойност на ъгловата скорост, която е равна на дадената в ред (A) от таблицата в точка 2.1.1 от приложение 3 към настоящото правило, като спирачката се задейства по такъв начин, че да се постигне средна стойност на спирачния момент, съответстваща на отрицателното ускорение, предписано в същата точка. Освен това изпитванията трябва да се провеждат при различна ъглова скорост, като се започне от най-ниската, еквивалентна на 30 % от максималната скорост на превозното средство, и се завърши с най-високата — еквивалентна на 80 % от тази скорост.

4.3.3. Средният спирачен момент, записан по време на провеждането на гореспоменатите изпитвания на ефективността при студени спирачки за оценка на еквивалентността на накладките при едни и същи начални условия на изпитване, не трябва да се различава с повече от ± 15 % от средния спирачен момент, записан при използване на спирачни накладки с параметри, указани в съответното заявление за одобряване на тип превозно средство.

4.4. Изпитване от тип I (изпитване относно понижаването на ефективността на спиране)

4.4.1. Процедура за загряване

4.4.1.1. Спирачните накладки се изпитват съгласно процедурата, предвидена в точка 1.5.1 от приложение 3 към настоящото правило.

4.4.2. Ефективност при нагрети спирачки

4.4.2.1. След завършване на изпитванията, изисквани по точка 4.4.1 от настоящото приложение, се провежда изпитването на ефективността при нагрети спирачки, определено в точка 1.5.2 от приложение 3 към настоящото правило.

4.4.2.2. Средният спирачен момент, записан по време на провеждането на гореспоменатите изпитвания на ефективността при нагрети спирачки за оценка на еквивалентността на накладките при едни и същи начални условия на изпитване, не трябва да се различава с повече от ± 15 % от средния спирачен момент, записан при използване на спирачни накладки с параметри, указани в съответното заявление за одобряване на тип превозно средство.

5. Оглед на спирачни накладки

След завършване на гореспоменатите изпитвания се извършва оглед на спирачните накладки, за да се провери дали са в задоволително състояние, което позволява да продължи тяхното използване при нормална експлоатация на превозното средство.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Специални изисквания, които следва да се прилагат за аспектите на безопасността на електронните системи за управление

1. Общи положения

В настоящото приложение се определят специалните изисквания по отношение на документите, концепциите за откриване на неизправност и проверката на аспектите на безопасността на електронните системи (точка 2.3) и сложните електронни системи за управление (точка 2.4 по-долу) доколкото това засяга настоящото правило.

В настоящото приложение не се определят работните параметри на „системата“, но се обхващат методите, използвани в процеса на проектиране, и информацията, която трябва да бъде предоставена на техническата служба, за целите на одобряването на типа.

Тази информация трябва да показва, че в състояние на пълна изправност и при наличие на неизправност системата отговаря на всички съответни изисквания към експлоатационните характеристики по настоящото правило.

2. Определения

За целите на настоящото приложение:

2.1. „*Системата*“ означава електронна система за управление или сложна електронна система за управление, която предоставя или е част от предаването на управлението на функция, за която се прилага настоящото правило. Това включва и всяка друга система в обхвата на настоящото правило, както и линиите за предаване към и от други системи, които са извън обхвата на настоящото правило, които въздействат върху функция, за която се прилага настоящото правило.

2.2. „*Концепция за безопасност*“ е описание на характеристиките, които при проектирането са вградени в системата, например в електронните блокове, така че да се осигури надеждността на системата и по този начин да се гарантира безопасното ѝ функциониране, когато е напълно изправна и когато и налице неизправност, включително електрическа неизправност.

Възможността да се преминава към частично функциониране или дори към система за поддържане на жизненоважните функции на превозното средство може да представлява част от концепцията за безопасност.

2.3. „*Електронна система за управление*“ е комбинация от блокове, проектирани да работят съвместно за осигуряване на дадена функция за управление на превозното средство чрез електронна обработка на данни.

Тези системи, обичайно програмно управлявани, са изградени от дискретни функционални компоненти като датчици, електронни модули за управление и изпълнителни механизми и са свързани чрез линии за предаване. Те могат да включват механични, електромеханични, електропневматични или електрохидравлични елементи.

Посочената тук „*система*“ е системата, за която се иска одобрение на типа.

2.4. „*Сложни електронни системи за управление*“ са онези електронни системи за управление, при които дадена функция може да бъде поета от (т.е. заместена с) електронна система/функция за управление от по-високо ниво.

Поетата функция става част от комплексната електронна система за управление, както и всяка поемаща контрола система/функция в обхвата на настоящото правило. Линиите за предаване до и от поемащи управлението системи/функции извън обхвата на настоящото правило също трябва да бъдат включени.

2.5. „*Системи/функции за управление от по-високо ниво*“ са тези системи/функции, които използват допълнителни условия за обработка и/или отчитане на данни, с цел промяна на поведението на превозното средство чрез издаване на команди за промени в нормалното функциониране на системата за управление на превозното средство.

Това позволява на сложните системи да променят автоматично целите си при спазване на приоритети, които зависят от отчетените обстоятелства.

2.6. „*Блокове*“ са най-малките части на компонентите на системата, които се разглеждат в настоящото приложение, тъй като тези комбинации от компоненти се разглеждат като единични елементи от гледна точка на идентифицирането, анализа и замяната.

2.7. „*Преносни линии*“ са средствата, използвани за свързване на разпръснатите блокове с цел предаване на сигнали или оперативни данни, или за подаване на енергия.

Посоченото оборудване е по принцип електрическо, но може да бъде отчасти механично, пневматично или хидравлично.

2.8. „*Обхват на управление*“ се отнася до изходна променлива и определя обхвата, в който се очаква системата да осъществява управление.

2.9. „*Граница на функционалните възможности*“ определя външните физически граници, в рамките на които системата е в състояние да осъществява управление.

2.10. „*Стратегия за управление*“ означава стратегия за осигуряване на стабилно и безопасно действие на функциите на „системата“ в отговор на входни данни, постъпващи от превозното средство или водача.

Това може да включва автоматично деактивиране на функция или временни ограничения на работните показатели.

3. Документация

3.1. Изисквания

Производителят трябва да представи комплект документи, който да дава информация за основните проектни характеристики на системата и начините, по които е свързана с останалите системи на превозното средство или пряко контролира изходните променливи.

Трябва да бъдат обяснени функциите на „системата“, включително на стратегиите за управление и концепцията за безопасност, определени от производителя.

Документацията трябва да е кратка, но да предоставя доказателства, че при проектирането и разработването на „системата“ са били използвани експертни знания от всички засегнати области, свързани със системата.

За целите на периодичните технически проверки, документацията трябва да описва как може да бъде проверявано текущото работно състояние на „системата“.

Техническата служба оценява комплекта документи, както е определено в точка 3.4, за да покаже, че „системата“:

а) е проектирана да работи, когато възникне неизправност, по такъв начин, че да не предизвиква рискове от критично значение за безопасността;

б) прилага стратегии, които в състояние на пълна изправност не възпрепятстват безопасната експлоатация на системи, които са предмет на предписанията на настоящия регламент; и

в) спазва, когато е напълно изправна и когато е налице неизправност, всички съответни експлоатационни изисквания, посочени другаде в настоящото правило; и

г) е била разработена съгласно процеса/метода на разработване, обявен от производителя в съответствие с точка 3.4.4.

3.1.1. Документацията се предоставя в две части:

а) официален комплект документи за одобряването, който съдържа материалите, изброени в точка 3 (с изключение на посоченото в точка 3.4.4 по-долу), които се предават на техническата служба в момента на подаване на заявление за одобряване на типа. Този комплект документи се използва от техническата служба като основен справочен материал при проверката по точка 4 от настоящото приложение. Техническата служба се уверява, че този комплект документи е на разположение за срок, който е съгласуван с органа по одобряването. Този срок трябва да бъде поне 10 години, считано от момента на окончателното прекратяване на производството на превозното средство;

б) допълнителни поверителни материали и аналитични данни (интелектуална собственост) от точка 3.4.4, които се съхраняват от производителя, но се предоставят за проверка (напр. на място в инженерните съоръжения на производителя) по време на одобряването на типа. Производителят гарантира, че тези материали и аналитични данни са на разположение за срок от 10 години, считано от момента на окончателното прекратяване на производството на превозното средство.

3.2. Описание на функциите на „системата“, включително стратегии за управление

Представя се описание, което дава просто обяснение на всички функции, включително стратегиите за управление на „системата“ и на методите, използвани за постигане на целите, като включително се указва механизмът (механизмите), чрез които се осъществява управлението.

Всички описани функции, които могат да бъдат поети, се идентифицират и се предоставя подробно описание на промяната в тяхното действие.

3.2.1. Представя се списък на всички входни и отчитани променливи, като също се определя техният работен обхват, заедно с описание на начина, по който всяка променлива засяга поведението на системата.

3.2.2. Предоставя се списък на всички изходящи променливи, които се контролират от „системата“, и за всеки отделен случай се обяснява дали управлението се осъществява пряко или посредством друга система на превозното средство. Определя се обхватът на управление (точка 2.8), което се осъществява за всяка отделна променлива.

3.2.3. Указват се границите на функционалните възможности (точка 2.9 по-горе), когато това е целесъобразно за работните параметри на системата.

3.3. Структура и схематично описание на системата

3.3.1. Опис на компонентите

Предоставя се списък, в който подробно са изброени всички блокове на „системата“ и се упоменават другите системи на превозното средство, които са необходими за осигуряване на въпросната функция на управление.

Представя се схематично описание на комбинацията от тези блокове, от което да става ясно мястото на елементите и връзките между тях.

3.3.2. Функции на блоковете

Описва се функцията на всеки блок на „системата“ и се показват сигналите, които го свързват с другите блокове или другите системи на превозното средство. Това може да бъде направено чрез блоксхема със съответните обозначения или чрез описание, което е илюстрирано с тази блоксхема.

3.3.3. Съединения

Връзките в рамките на „системата“ се показват посредством електрическа схема на електрическите линии за предаване, схема на оптичните кабели за оптичните връзки, схема на тръбите за пневматичното и хидравличното оборудване за предаване на енергия, както и опростена схематична компоновка на механичните съединения. Линиите за предаване до и от други системи също се посочват.

3.3.4. Поток на сигналите и приоритети

Трябва да съществува строго съответствие между преносните линии и сигналите, предавани между блоковете.

Всеки път, когато приоритетът на даден сигнал може да е от значение за работните параметри или надеждността, доколкото това е във връзка с настоящото правило, трябва да се обявяват приоритетите на сигналите по мултиплексните канали за данни.

3.3.5. Обозначаване на блоковете

Трябва да е възможно ясното и безпогрешно разпознаване на всеки блок (напр. чрез маркировка на апаратната част и маркировка или програмно извеждан код за програмното осигуряване), така че да може да се установява съответствието между съответната апаратна част и документацията.

Когато функциите са съчетани в рамките на един и същи блок или един и същи компютър, но за яснота и лесната на обяснението са показани в няколко блока на блоксхемата, за означение на апаратната част (хардуера) трябва да се използва една единствена маркировка.

Като използва това обозначаване, производителят потвърждава, че доставеното оборудване отговаря на съответния документ.

3.3.5.1. Обозначението определя версията на апаратната част и програмното осигуряване и когато последната се промени така, че например се измени функцията на блока, доколкото това е във връзка с настоящото правило, трябва да се промени и обозначението.

3.4. Концепция за безопасност на производителя

3.4.1. Производителят трябва да предостави изявление, което потвърждава, че технологията, избрана за постигане на целите на „системата“, в състояние на пълна изправност няма да възпрепятства надеждната работа на системите, които са предмет на предписанията на настоящото правило.

Производителят на превозното средство допълва това изявление с обяснение, показващо в общи линии как избраната стратегия гарантира, че целите на „системата“ не засягат безопасната експлоатация на горепосочените системи, както и с описание на частта от плана за валидиране, подкрепяща изявлението.

Техническата служба извършва оценка с цел да се установи, че производителят на превозното средство обяснява избраната стратегия по разбираем и логичен начин и че планът за валидиране е подходящ и е бил изпълнен.

Техническата служба може да извършва изпитвания или да изисква извършването на изпитвания, както е посочено в точка 4 по-долу, за да провери дали „системата“ функционира съгласно избраната стратегия.

3.4.2. По отношение на използваното в „системата“ програмно осигуряване (софтуер) трябва да се обяснят елементите на неговата конфигурация и да се идентифицират методите и инструментите на проектиране. Производителят трябва да представи доказателство за средствата, чрез които е било гарантирано осъществяването на логиката на системата в процеса на проектирането и разработката.

3.4.3. Производителят предоставя на техническите органи обяснение на проектно зададените мерки, вградени в „системата“ за осигуряване на надеждна работа в състояние на неизправност. Възможни проектно зададени мерки за неизправност в „системата“ са например:

а) преминаване към режим с частично използване на системата;

б) превключване към отделна резервна система;

в) премахване на функция от високо ниво.

В случай на неизправност водачът трябва да бъде предупреден — например чрез предупредителен сигнал или показване на съобщение. Когато системата не е деактивирана от водача, напр. чрез завъртане на контактния ключ в положение „изключено“ или чрез изключване на тази конкретна функция, ако е налице специален ключ за тази цел, предупредителният сигнал се запазва за времето, в което състоянието на неизправност продължава.

3.4.3.1. Ако като предпазна мярка за определено състояние на неизправност е избран работен режим на частично използване на системата, то това състояние трябва да бъде обявено и да се определят валидните за него граници на ефективността.

3.4.3.2. Ако с избраното условие се избира втора (подсигуряваща) възможност за осъществяването на целта на системата на управление на превозното средство, трябва да се обяснят принципите на механизма за превключване, логиката, нивото на резервираност и всяка вградена подсигуряваща характеристика за проверка, както и да се определят произтичащите граници на ефективността на подсигуряване.

3.4.3.3. Ако с избраното условие се избира премахването на функция от по-високо ниво, трябва да бъдат деактивирани всички изходящи управляващи сигнали, като по такъв начин се ограничават преходните смущения.

3.4.4. В подкрепа на документацията трябва да е налице анализ, който в общ план показва поведението на системата при появата на всяка една от указаните повреди, които ще имат значение за управлението или надеждността на превозното средство.

Избраният(те) от производителя аналитичен(и) подход(и) се установява(т) и поддържа(т) от производителя и се представя(т) за проверка от техническата служба по време на одобряването на типа.

Техническата служба извършва оценка на прилагането на аналитичния подход или подходи. Тази оценка трябва да включва:

(a) проверка на подхода за безопасност на ниво концепция (превозно средство) с потвърждение, че тя включва разглеждане на взаимодействията с другите системи на превозното средство. Този подход може да се основава на анализ на опасността/риска, подходящ за безопасността на системата;

(b) проверка на подхода за безопасност на ниво система. Този подход може да се основава на анализ на възможните неизправности и последствията от тях (FMEA), анализ на дървото на отказите (FTA) или друг подобен процес, подходящ за безопасността на системата.

(c) проверка на плановете за валидиране и резултатите от него. При това валидиране може да се използват, например, изпитване на апаратни средства в контур на управление (HIL), експлоатационно изпитване на превозното средство на пътя или всеки друг подходящ за валидиране метод.

Оценката се състои от проверки на неизправностите и повредите, избрани от техническата служба с цел да се установи, че производителят обяснява концепцията за безопасност по разбираем и логичен начин и че планът за валидиране е подходящ и е бил изпълнен.

Техническата служба може да извършва изпитвания или да изисква извършването на изпитвания, както е посочено в точка 4 по-долу, за да провери концепцията за безопасност.

3.4.4.1. В документацията се изброяват наблюдаваните параметри, като за всяко състояние на неизправност от вид, посочен съгласно точка 3.4.4 по-горе, се определя предупредителният сигнал, който ще бъде подаден на водача и/или на персонала по поддръжката/персонала за техническата проверка.

3.4.4.2. Когато настоящото правило съдържа специални изисквания за работата на „системата“ при различни условия на околната среда, в тази документация се описват въведените мерки за осигуряване на съответствие с тези изисквания.

4. Проверка и изпитване

4.1. Функционирането на системата, определено в изискванията в точка 3 документи, се изпитва, както следва:

4.1.1. Проверка на функционирането на „системата“

Техническата служба проверява „системата“ в състояние на пълна изправност чрез изпитване на редица избрани функции от описаните от производителя в точка 3.2 по-горе.

Проверката на действието на тези избрани функции се извършва съгласно процедурите за изпитване на производителя, освен ако в настоящото правило не е посочена процедура за изпитване.

В случаите, когато към спирачната уредба се подава входен сигнал (сигнали) от системи извън обхвата на настоящото правило, изпитването се провежда, като се използва процедурата за изпитване от съответното правило на ООН или чрез друго средство, което генерира съответния входен сигнал (сигнали) (напр. симулация).

За комплексни електронни системи тези изпитвания включват сценарии, при които действието на обявената функция се поема от друга функция с приоритет.

4.1.1.1. Резултатите от проверката трябва да съответстват на описанието, включително на стратегиите за управление, предоставени от производителя в точка 3.2.

4.1.2. Проверка на концепцията за безопасност по точка 3.4 по-горе

Реагирането на „системата“ се проверява под влиянието на неизправност в отделен блок, посредством подаването на съответни изходящи сигнали към електрическите блокове или механичните елементи, за да се симулират ефектите от вътрешна повреда вътре в блока.

Техническата служба извършва тази проверка за поне един отделен блок, но не проверява реагирането на „системата“ за множество едновременни неизправности на отделните блокове.

Техническата служба проверява дали тези изпитвания включват аспекти, които могат да окажат въздействие върху управляемостта на превозното средство и информацията за потребителя (аспекти на интерфейса човек-машина).

4.1.2.1. Резултатите от проверката трябва да съответстват на представения в документите обобщен анализ на неизправностите до ниво на цялостно въздействие, което потвърждава адекватността на концепцията за безопасност и нейното изпълнение.

4.2. В съответствие с приложение 8 от изменение 3 на Спогодбата от 1958 г. за проверка на концепцията за безопасност могат да бъдат използвани симулационни инструменти и математически модели, по-специално във връзка със сценарии, които са трудни при изпитване или в реални условия на управление на превозно средство. Производителите трябва да демонстрират обхвата на симулационния инструмент, неговата валидност за съответния сценарий, както и валидирането, извършено за веригата на симулационния инструмент (корелация на резултата с физически изпитвания).

5. Докладване от техническата служба

Докладването на оценката на техническата служба се извършва по начин, който дава възможност за проследяване, напр. версиите на проверените документи са кодирани и вписани в протоколите на техническата служба.

Примерен образец на формуляра за оценка, предаван от техническата служба на органа по одобряване на типа, е даден в допълнение 1 към настоящото приложение.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8 — Допълнение

Образец на формуляр за оценка на електронните системи и/или сложните електронни системи за управление

Протокол от изпитване №: .....

1. Идентификация

1.1. Марка на превозното средство: .....

1.2. Тип: .....

1.3. Начини за идентификация на типа, когато е маркиран върху превозното средство: .....

1.4. Местоположение на тази маркировка: .....

1.5. Наименование и адрес на производителя: .....

1.6. Наименование и адрес на представителя на производителя, ако има такъв: .....

1.7. Официален комплект документи на производителя:

Номер на комплекта документи: .....

Дата на първоначално издаване: .....

Дата на последната актуализация: .....

2. Описание на изпитваното превозно средство(а)/система(и)

2.1. Общо описание: .....

2.2. Описание на функциите на „системата“, включително стратегии за управление (приложение 8, точка 3.2): .....

2.2.1. Списък на входните и отчитани променливи и техния работен обхват, включително описание на влиянието на променливата върху поведението на системата (приложение 8, точка 3.2.1): .....

2.2.2. Списък на изходните променливи и техният обхват на управление (приложение 8, точка 3.2.2): .....

2.2.2.1. Пряко управлявани: .....

2.2.2.2. Управлявани чрез други системи на превозното средство: .....

2.2.3. Граници на функционалните възможности (приложение 8, точка 3.2.3): .....

2.3. Описание на организацията и схемите на системата

(приложение 8, точка 3.3): .....

2.3.1. Опис на компонентите (приложение 8, точка 3.3.1): .....

2.3.2. Функции на блоковете (приложение 8, точка 3.3.2): .....

2.3.3. Връзки (приложение 8, точка 3.3.3) .....

2.3.4. Поток на сигналите и приоритети (приложение 8, точка 3.3.4): .....

2.3.5. Идентификация на блоковете (апаратна част & програмно осигуряване) (приложение 8, точка 3.3.5): .....

3. Концепция за безопасност на производителя

3.1. Декларация на производителя (приложение 8, точка 3.4.1)

Производителят(ите) ..... потвърждава(т), че стратегията, избрана за постигане на целите на „системата“, няма да възпрепятства, в състояние на пълна изправност, безопасната експлоатация на превозното средство.

3.2. Програмно осигуряване (описват се елементи на конфигурацията, използвани методи и инструменти за проектиране) (приложение 8, точка 3.4.2): .....

3.3. Обяснение на проектните задания, вградени в „системата“, в случаи на възникване на неизправност (приложение 8, точка 3.4.3): .....

3.4. Документиран анализ на поведението на „системата“ при отделни конкретни неизправности (приложение 8, точка 3.4.4.1): .....

3.4.1. Наблюдавани параметри: .....

3.4.2. Генерирани предупредителни сигнали: .....

3.5. Описание на въведените мерки за опазване на околната среда (приложение 8, точка 3.4.4.2): .....

3.6. Разпоредби за периодична техническа проверка на системата (точка 3.1 от приложение 8):

Описание на метода, чрез който може да се провери работното състояние на системата: .....

4. Проверка и изпитване

4.1. Проверка на функционирането на „системата“ (приложение 8, точка 4.1.1): .....

4.1.1. Списък на избраните функции и описание на използваните процедури на изпитване: .....

4.1.2. Резултати от изпитването, проверени в съответствие с приложение 8, точка 4.1.1.1. да/не

4.2. Проверка на концепция за безопасност на „системата“ (приложение 8, точка 4.1.2): .....

4.2.1. Блок или блокове, подложени на изпитване и тяхното функциониране: .....

4.2.2. Симулирана повреда или повреди: .....

4.2.3. Резултати от изпитването, проверени в съответствие с приложение 8, точка 4.1.2. да/не

4.3. Дата на изпитването: .....

4.4. Изпитването е извършено и резултатите са протоколирани в съответствие с приложение 8 към Правило № 13 на ООН, последно изменено със серия от изменения … .

Техническа служба, провела изпитването:

Подпис: .....Дата: .....

4.5. Забележки: