

II

(Незаконодателни актове)

АКТОВЕ, ПРИЕТИ ОТ ОРГАНИТЕ, СЪЗДАДЕНИ С МЕЖДУНАРОДНИ СПОРАЗУМЕНИЯ

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 се проверят в последната версия на документа на ИКЕ на ООН относно статута — TRANS/WP.29/343/, който е на разположение на следния адрес: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

Правило № 13–Н на Икономическата комисия за Европа на Организацията на обединените нации (ИКЕ на ООН) — Единни предписания за одобрение на леки автомобили по отношение на спирането [2015/2364]

Включващо всички текстове в сила до:

Допълнение 16 към първоначалната версия на правилото — дата на влизане в сила: 15 юни 2015 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

ПРАВИЛО

1. Обхват
2. Определения
3. Заявление за одобрение
4. Одобрение
5. Спецификации
6. Изпитвания
7. Промяна на типа превозно средство или спирачна уредба и разширение на одобрение
8. Съответствие на производството
9. Санкции при несъответствие на производството
10. Окончателно прекратяване на производството
11. Наименования и адреси на техническите служби, провеждащи изпитванията за одобрение, 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

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 — Обозначения и определения
Допълнение 2 — Оползотворяване на сцеплението
Допълнение 3 — Спирачна 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, приложими по аспектите на надеждността на сложни електронни системи за управление на превозни средства
 9. Електронна система за управление на стабилността и спирачен сервоусилвател
Допълнение 1 — Използване на динамичното симулиране на стабилност
Допълнение 2 — Уред за динамично симулиране на стабилност и неговото утвърждаване
Допълнение 3 — Протокол от изпитване с уред за симулиране на функцията за стабилност на превозното средство
Допълнение 4 — Метод за определяне на F_{ABS} и a_{ABS}
Допълнение 5 — Обработка на данните за спирачния сервоусилвател
-
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 проектна скорост не надвишава 25 km/h;
 - 1.2.2. превозни средства, приспособени за управление от инвалиди.
 2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ
За целите на настоящото правило:
 - 2.1. „Одобрение на превозно средство“ означава одобрението на даден тип превозно средство по отношение на спирането.
 - 2.2. „Тип превозно средство“ означава 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;

⁽¹⁾ Наборът от изисквания в настоящото правило относно превозни средства от категория N_1 представлява алтернатива на изискванията, съдържащи се в Правило № 13. Страните по Спогодбата, които прилагат както Правило № 13, 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 превозни средства (R.E.3.), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, параграф 2 — www.unecce.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 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 на двигателя;
- 2.2.6. Брой предавки и предавателни числа;
- 2.2.7. Предавателно число на крайното предаване;
- 2.2.8. Размер на гумите.
- 2.3. „Спирачно оборудване“ означава съвкупността от части, чиято функция е да намалява постепенно скоростта на движещо се превозно средство или да го спре, или да го задържа 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 самата спирачка.
- 2.4. „Орган за управление“ означава частта, задействана пряко от водача, за да подаде на задействането енергията, която е необходима за спирането или управлението му. 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“ означава 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 е също така част от задействането.
- Задействането е разделено на две независими функционални части: управление и задвижване. Навсякъде, където в настоящото правило терминът „задействане“ се използва самостоятелно, той означава едновременно „управление“ и „задвижване“.
- 2.5.1. „Управление“ означава съвкупността от елементи на задействането, които управляват действието на спирачките, включително функцията на управление и необходимия(те) запас(и) от енергия.
- 2.5.2. „Задвижване“ означава съвкупността от елементи, които подават към спирачките енергията, необходима за тяхното функциониране, включително запаса(ите) от енергия, необходим(и) за действието на спирачките.
- 2.6. „Спирачка“ означава 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 получават от действието на течност, намираща се между две движещи се една спрямо друга части на превозното средство); или моторна (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 характеристики като:
- 2.7.1. Елементи, които имат различни характеристики;
- 2.7.2. Елемент, изработен от материали, които имат различни характеристики, или елемент, различаващ се по форма или размер;

- 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. „Натоварено превозно средство“ означава, освен ако е посочено друго, превозно средство, което е натоварено така, че да е достигнало своята „максимална маса“.
- 2.11. „Максимална маса“ означава 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“ означава разпределението между осите на ефекта на тежестта върху масата на превозното средство и/или върху съдържанието му.
- 2.13. „Натоварване на колело/ос“ означава вертикалната статична реакция (сила) на пътната повърхност в зоната на контакт на колелото/колелата на оста;
- 2.14. „Максимално статично натоварване на колело/ос“ означава статичното натоварване на колело/ос, достигнато в условията на натоварено превозно средство;
- 2.15. „Хидравлично спирачно оборудване със запасена енергия“ означава 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“ означава 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“ означава устройство, което управлява действието на електрическата уредба за рекуперативно спиране.
- 2.17.2. „Електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория А“ означава електрическа уредба за рекуперативно спиране, която не е част от работната спирачна уредба.
- 2.17.3. „Електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория В“ означава електрическа уредба за рекуперативно спиране, която е част от работната спирачна уредба.
- 2.17.4. „Степен на зареждане“ означава текущото отношение на количеството електрическа енергия, натрупана в тяговата акумулаторна батерия, към максималното количество електрическа енергия, което може да се натрупа в тази батерия.

- 2.17.5. „Тягова акумулаторна батерия“ означава комплект от акумулатори за натрупване на енергия, използван за храняване на тяговия(те) двигател(и) на превозното средство.
- 2.18. „Поетапно спиране“ означава 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 другия(те) източник(ци), така че да е необходим допълнителен ход на органа за управление, преди да започне привеждането им в действие.
- 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 спирачната(ите) уредба(и) или спирачките на някои оси се привеждат в действие с цел забавянето 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. „Теоретичен ъгъл на завиване“ означава ъгълът, чийто тангенс е отношението на разстоянието между осите към радиуса на завиване при много ниска скорост.
- 2.25. „Електронна система за управление на стабилността“ или „електронна система за УС“ означава система с всички посочени по-долу характеристики:
- 2.25.1. подобрява стабилността при завиване и като минимум може автоматично и поотделно да управлява спирачните моменти на лявото и дясното колело на всяка ос ⁽²⁾, за да предизвика коригиращ момент на завъртане около вертикалната ос на превозното средство въз основа на оценката на действителното поведение на превозното средство чрез сравняване със зададено от водача поведение.
- 2.25.2. управлява се от компютър, използващ алгоритъм с обратна връзка, за да бъдат ограничени поднасянето на задните колела в завой и поднасянето на предните колела в завой въз основа на оценка на действителното поведение на превозното средство чрез сравняване със зададено от водача поведение;
- 2.25.3. в нея съществува начин за пряко определяне на скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос на превозното средство и за оценка на неговото странично занасяне или първата производна на страничното занасяне спрямо времето;
- 2.25.4. в нея съществува начин за контрол на ъгъла на завъртане на волана, зададен от водача; както и
- 2.25.5. има алгоритъм за определяне на нуждата, а също и начин за променяне на въртящия момент на двигателя, ако е необходимо, от подпомагане на водача да запази контрола над превозното средство;

⁽²⁾ Групата от оси се приема за единична ос, а сдвоените колела се приемат за единично колело.

- 2.26. „Нормално ускорение“ означава съставката на вектора на ускорението в дадена точка на превозното средство, която е перпендикулярна на (надлъжната) ос x на превозното средство и успоредна на равнината на пътя.
- 2.27. „Поднасяне на задните колела в завой“ означава състояние, при което скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос на превозното средство е по-висока от скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос, която би била наблюдавана при скорост на превозно средство, при която се получава теоретичният ъгъл на завиване.
- 2.28. „Странично занасяне или ъгъл на страничното занасяне“ означава аркустангенсът на отношението между страничната скорост и надлъжната скорост на центъра на тежестта на превозното средство;
- 2.29. „Поднасяне на предните колела в завой“ означава състояние, при което скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос на превозното средство е по-ниска от скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос, която би била наблюдавана при скорост на превозно средство, при която се получава теоретичният ъгъл на завиване.
- 2.30. „Скорост на ъглово преместване около вертикалната ос“ означава скоростта на изменение на посоката на движение на превозното средство, измерена като скорост на въртене около вертикална ос, преминаваща през центъра на тежестта на превозното средство, в градуси/секунда.
- 2.31. „Максимален спирачен коефициент (МСК)“: означава показател на сцеплението на гумата и повърхността на пътя, измерен въз основа на максималното отрицателно ускорение на търкаляща се гума.
- 2.32. „Общо пространство“ означава зона от таблото, в която могат да бъдат изведени, но не едновременно, повече от една сигнална лампа, показващ уред, идентификационно обозначение или друго съобщение.
- 2.33. „Коефициент на статична стабилност (SSF)“ означава половината от широчината на колеята на превозното средство, разделена на височината на неговия център на тежестта, изразен също като $SSF = T/2H$, където: T = широчината на колеята (за превозни средства с повече от една широчина на колеята се използва средната стойност, а за изчисляването на „ T “ за превозни средства със сдвоени колела се използват външните колела) и H = височината на центъра на тежестта на превозното средство;
- 2.34. „Спирачен сервоусилвател (BAS)“ означава функция на спирачната уредба, посредством която въз основа на дадена характеристика в подадената от водача команда за спиране се идентифицират случаите на аварийно спиране и при тези условия:
- а) водачът се подпомага да постигне максималната възможна интензивност на спиране; или
- б) това е достатъчно, за да се предизвика пълно действие на системата срещу блокиране на колелата.
- 2.34.1. „Спирачен сервоусилвател категория А“ означава система, която разпознава условие за аварийно спиране въз основа главно ⁽³⁾ на усилието, упражнявано върху спирачния педал от водача.
- 2.34.2. „Спирачен сервоусилвател категория В“ означава система, която разпознава условие за аварийно спиране въз основа главно ⁽³⁾ на скоростта на преместване на спирачния педал, придадена от водача.
- 2.35. „Идентификационен код“, който обозначава спирачните дискове или спирачните барабани, обхванати от одобрението на спирачната уредба съгласно настоящото правило. Той съдържа търговското наименование или марка на производителя и идентификационен номер.
3. ЗАЯВЛЕНИЕ ЗА ОДОБРЕНИЕ
- 3.1. Заявлението за одобрение на даден тип превозно средство по отношение на спирането се подава от производителя на превозното средство или от негов надлежно упълномощен представител.

⁽³⁾ Както е обявено от производителя на превозното средство.

- 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 надлежно обозначените елементи, 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, за да е възможно 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 одобрение 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 присвоява номер на одобрението, първите му две цифри от който указват серията от изменения, включваща най-новите основни технически изменения, направени по 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 одобрение 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, посочени в 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 „Е“, следвана от отличителния номер на държавата, която е издала одобрението ⁽⁴⁾; и
- 4.4.2. Номера на настоящото правило, следван от буквата „R“, тире и номера на одобрението, вдясно на окръжността, предписана в точка 4.4.1 по-горе.
- 4.4.3. В случай на превозно средство, съответстващо на изискванията за системата за електронно управление на стабилността и спирачния сервоусилвател в приложение 9 към настоящото правило, непосредствено вдясно на буквата „R“, упомената в точка 4.4.2, се поставят допълнителните букви „ESC“.
- 4.4.4. В случай на превозни средства, съответстващи на изискванията за функцията за стабилност на превозното средство в приложение 21 към Правило № 13 и изискванията за спирачния сервоусилвател в приложение 9 към настоящото правило, непосредствено вдясно на буквата „R“, упомената в точка 4.4.2, се поставят допълнителните букви „VSF“.

⁽⁴⁾ Отличителните номера на страните по Спогодбата от 1958 г. са дадени в приложение 3 към Консолидираната резолюция за конструкция на превозните средства (R.E.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3, приложение 3- www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 4.5. Ако превозното средство съответства на тип превозно средство, одобрен съгласно едно или няколко правила, приложени към Спогодбата, в държавата, издала одобрението съгласно настоящото правило, не е необходимо да се повтаря символът, предписан в точка 4.4.1 по-горе. В този случай номерата на правилата и одобренията, както и допълнителните символи за всички правила, по които е издадено одобрение в държавата, издала одобрението съгласно настоящото правило, се поставят във вертикални колони отлясно на символа, предписан в точка 4.4.1 по-горе.
- 4.6. Маркировката за одобрение трябва да е ясна, четлива и незаличима.
- 4.7. Маркировката за одобрение се поставя близо до табелката с данни на превозното средство или върху нея.
- 4.8. В приложение 2 към настоящото правило се дават 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 трябва да бъде доказано чрез съответствие с Правило № 10, серия от изменения 02.)
- 5.1.1.5. Сигнал за открита неизправност може да прекъсва за момент ($< 10\text{ ms}$) командния сигнал за управлението, при условие че това не понижава спирачната ефективност.
- 5.1.2. Функции на спирачното оборудване
- Спирачното оборудване, определение за което се дава в точка 2.3, трябва да изпълнява следните функции:
- 5.1.2.1. Работна спирачна уредба
- Работната спирачна уредба трябва да позволява контрол 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 спирачното 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 спирачното 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 не е възможно настъпването едновременно на повече от една неизправност на работната спирачна уредба.
- 5.1.2.3. Ръчна спирачка
- Ръчната спирачка 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.

- 5.1.3. По отношение на аспектите на надеждността на всички сложни електронни системи за управление на превозното средство, които осигуряват или представляват част от управлението на функцията „спиране“, включително тези, които използват спирачната(ите) уредба(и) за автоматично спиране или изборително спиране, се прилагат изискванията на приложение 8.

Системите или функциите обаче, 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 трябва да бъдат изключвани по време на изпитването за одобрение на типа на спирачната уредба.

- 5.1.4. Разпоредби за периодична техническа проверка на спирачните уредби

- 5.1.4.1. Трябва да бъде възможно да се оцени износването на елементите на работната спирачка, които са подложени на износване, напр. ферови 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. Ако експлоатационното състояние се указва на водача чрез предупредителни сигнали, както е определено в настоящото правило, трябва да бъде възможно при периодичната техническа проверка да се потвърди правилното експлоатационно състояние чрез визуалното наблюдение за предупредителни сигнали след включване на захранването.

- 5.1.4.2.2. Към момента на одобрение на типа, при спазване на принципа на поверителност, се представя описание на средствата, които служат за защита срещу неправомерна промяна на функционирането на средствата за проверка, избрани от производителя (напр. предупредителен сигнал). Друго решение за изпълнение на това изискване за защита е наличието на допълнително средство за проверка на правилното функциониране.

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

- 5.2. Характеристики на спирачните уредби

- 5.2.1. Комплектът от спирачни уредби, с които е оборудвано превозното средство, трябва да удовлетворява определените изисквания за работна и аварийна спирачни уредби, както и за ръчна спирачка за паркиране.

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

- 5.2.2.1. Трябва да има най-малко два независими един от друг органа за управление на спирачките, които да са леснодостъпни за водача от неговото обичайно място за управление. Всеки орган за управление на спирачките трябва да бъде 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 натиснато положение;

- 5.2.2.2. Органът за управление на работната спирачна уредба трябва да бъде независим от органа за управление на ръчната спирачка;

- 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 спирачка 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 спирачка могат да използват общи елементи в своето задействане (или задействания), при условие че в случай на неизправност на някоя част на задействането (задействанията), 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 от действието 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, приложено 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 тези акумулатори може да действа на спирачките на само две или повече колела, избрани така, че да могат сами да осигурят предписаната степен на ефективност на аварийното спиране, без да застрашават стабилността на превозното средство при спирането; освен това всеки от гореспоменатите акумулатори на енергия трябва да бъде оборудван с предупредително устройство, описано в точка 5.2.14 по-долу;
- 5.2.2.9. Ако усилието за работното спиране и задействане 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 сплробките 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. Сигналът на сигналната лампа трябва да се вижда дори на дневна светлина; от своето място водачът трябва да може лесно да проверява за задоволително състояние на сигнала. Неизправността на елемент от устройството не трябва да води до пълна загуба на ефективност на спирачното оборудване. Включването на ръчната спирачка също трябва да бъде указано на водача. За целта може да бъде използвана същата сигнална лампа.
- 5.2.4. Когато се използва енергия, различна от мускулната енергия на водача, не е необходимо да има повече от един източник на енергия (хидравлична помпа, компресор за въздух и др.), но начинът на задействане 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 бъде осигурявано, 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 могат лесно да бъдат задействани, когато превозното средство е на място, или по автоматичен път.

- 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, при условие че са изпълнени изискванията от точка 1.3 от приложение 4 към настоящото правило.
- 5.2.5. Изискванията от точки 5.2.2, 5.2.3 и 5.2.4 трябва да бъдат спазени, без да се използва автоматично устройство от такъв вид, че неефективността му може да остане незабелязана 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 В, 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. Характерните изменения 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 съответно регулиране на промяната на фазата, при спазване на изискванията на едно от следните приложения ⁽³⁾ към настоящото правило:
- приложение 3, точка 1.3.2 или
- приложение 6, точка 5.3 (включително при включен електродвигател); и
- 5.2.7.2. всеки път, когато е необходимо да се гарантира, че интензивността на спиране ⁽³⁾ 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.
- 5.2.8. Действието на работната спирачна уредба се разпределя между колелата на една и съща ос симетрично на средната надлъжна равнина на превозното средство.
- Трябва да бъде 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, посредством задвижване с електрическо управление, на влошаване 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 спирачното налягане между колелата на дадена ос е:
- а) 25 процента от по-високата стойност при отрицателно ускорение на превозното средство $\geq 2 \text{ m/s}^2$;
- б) стойност, съответстваща на 25 процента от стойността при 2 m/s^2 , за случаите при отрицателно ускорение на превозното средство под това ускорение.

⁽³⁾ Органът, който издава одобрението, трябва да има право да проверява работната спирачна уредба чрез допълнителни процедури на изпитване на превозното средство.

5.2.8.1.2. стойността на индивидуалното компенсиране на всяка ос е:

- а) > 50 процента от номиналната стойност при отрицателно ускорение на превозното средство $\geq 2 \text{ m/s}^2$,
- б) стойност, съответстваща на 50 процента от номиналната стойност при 2 m/s^2 , за случаите при отрицателно ускорение на превозното средство под това ускорение.

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

5.2.9. Неизправности в задвижването с електрическо управление не трябва да предизвикват задействане на спирачките противно на намеренията на водача.

5.2.10. Работната и аварийната спирачна уредба и ръчната спирачка 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 от спирачна уредба, работеща на принципа на триенето, и електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория В, 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 процента от своята крайна стойност.

Независимо от това, във всички случаи постоянно включеният източник на спиране, действащ на 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 спирачка се допуска единствено при условие че разединяването се управлява само от водача от неговото място чрез система, която не може да бъде приведена в действие от изтичане на спирачна течност.

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 на износването на работните спирачки трябва да бъде автоматично. Устройствата за автоматично регулиране на износването трябва да бъдат 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 елементи на работната спирачка

5.2.11.2.1. Трябва да бъде възможно лесното извършване на оценка на износването на накладките на работната спирачка отстрани или под превозното средство, без да бъдат сваляни колелата, като се предвидят подходящи отвори за проверка или по друг начин. Това може да бъде постигнато, като се използват обикновени стандартни сервизни инструменти или обичайно оборудване за контрол на превозни средства.

Като алтернативен вариант, 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 известна степен на разглобяване. Следователно към момента на одобрението 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 или барабаните, включително нужната степен на разглобяване и необходимите за осъществяването на това инструменти и операции;
- б) информацията, определяща максималното допустимо ниво на износване в момента, в който стане необходима подмяна.

Тази информация се предоставя без ограничения — например в ръководството за експлоатация на превозното средство или в електронен запис с 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 лесно да може 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 пълно задействане. 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 на не повече от 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 акумулатор на енергия, трябва, когато предписаната ефективност за аварийно спиране не може да бъде постигната с тази спирачка без използване на запасената енергия, да бъде снабдено с предупредително устройство, което подава светлинен или звуков сигнал, когато запасената енергия в която и да е част на уредбата спадне до стойност, при която без дозареждане на акумулатора и, независимо от натоварването на превозното средство, след четирикратно пълно задействане на органа за управление на работната спирачка е все още възможно той да се задейства за пети път и да се постигне предписаната за аварийното спиране ефективност (ако задействането на работната спирачка е изправно и спирачките са възможно най-точно регулирани). Това предупредително устройство трябва да бъде пряко и постоянно включено в електрическата верига. Когато двигателят работи при нормални експлоатационни условия и няма повреди в спирачната уредба, какъвто е случаят при изпитванията за одобрение на типа, предупредителното устройство не трябва да подава никакъв сигнал, освен в случаите, в които е необходимо да се зареди(ят) акумулаторът(ите) на енергия след пускане на двигателя. Като светлинен предупредителен сигнал се използва червеният предупредителен сигнал, определен в точка 5.2.21.1.1 по-долу.

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 спазват 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 издава 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. 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“.

5.2.15. 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 спирачка трябва да се осигури срещу неизправност на сервоустройството — при необходимост чрез използването на запас от енергия, който е независим от запаса, използван обикновено за захранване на сервоустройството. Това може да бъде запасът от енергия, предназначен за работната спирачна уредба.

- 5.2.16. Допълнителното пневматично/хидравлично оборудване трябва да бъде захранвано с енергия така, че по време на действието 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 причинява спад на запасите от енергия, захранващи спирачните уредби, под нивото, посочено в точка 5.2.14 по-горе.
- 5.2.17. В случай на моторно превозно средство, оборудвано да тегли ремарке с електрически работни спирачки, трябва да бъдат спазени следните изисквания:
- 5.2.17.1. Електрическото захранване (генератор и акумулаторна батерия) на моторното превозно средство трябва да бъде с достатъчна мощност, за да осигурява ток 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 ремаркетото. Не се допуска късо съединение в електрическите вериги дори 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 ремаркетото;
- 5.2.17.3. Използването на прекъсвача и веригата на стопсигнала за задействане на електрическата спирачна уредба се допуска само ако линията за задействане е свързана паралелно на стопсигнала и наличните прекъсвач и верига за стопсигнала могат да поемат 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 А:
- 5.2.18.1.1. Електрическото рекуперативно спиране трябва да се задейства само чрез педала на газта и/или при неутрално положение на предавателната кутия.
- 5.2.18.2. Превозни средства, оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория В:
- 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 по-горе. В този случай електрическото рекуперативно спиране може да се задейства чрез 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, създаван 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 допълнението към приложение 3 към настоящото правило ⁽⁶⁾.
- 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 спирачка.
- 5.2.19.2. В случай на електрическа неизправност на органа за управление или на прекъсване на проводници в задвижването с електрическо управление между органа за управление и непосредствено свързания с него електронен блок за управление, които не засягат източника на енергия, трябва да се запазва възможността за задействане на ръчната спирачка от мястото на водача и по този начин да може да задържа натоварено превозно средство неподвижно при наклон 8 % нагоре или надолу. Като алтернативен вариант, в този случай се допуска автоматично привеждане в действие на ръчната спирачка, когато превозното средство е на място, при условие че се достига 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 спирачка трябва да се освобождава автоматично веднага след като водачът отново започне 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“.
- 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 спирачка 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 електрическото задействане на ръчната спирачка, 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 уредбата на ръчната спирачка отчете правилно задействане на ръчната спирачка, мигането на червения предупредителен сигнал може да бъде спряно и трябва да се подаде постоянно светещият червен сигнал, за да се укаже състоянието „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 акумулаторът на енергия се използва също и от работната спирачна уредба, се прилагат изискванията от точка 5.2.20.6 по-долу.
- 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.
- 5.2.20. Специални допълнителни изисквания към работни спирачни уредби със задвижване с електрическо управление
- 5.2.20.1. При освободена ръчна спирачка работната спирачна уредба трябва да може да отговаря на следните изисквания:

⁽⁶⁾ 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.

- 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 развият 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 ($< 40 \text{ ms}$) в задвижването с електрическо управление, която не засяга захранването му с енергия (напр. прекъсване на сигнала или грешка в данните), не трябва да се отразява съществено върху ефективността на работното спиране.
- 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 задвижването с електрическо управление⁽⁷⁾, но без неговия акумулатор на енергия, която влияе на функциите и експлоатационните характеристики на уредбите, разглеждани в настоящото правило. Когато предписаната ефективност на работната спирачка 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 задвижването 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 спирачка. При всяко задействане по време на изпитване, органът за управление трябва да остава напълно натиснат в продължение на 20 s и отпуснат в продължение на 5 s. Приема се, че по време на горепосоченото изпитване задвижването разполага с достатъчен запас от енергия, който осигурява пълното задействане 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 спирачка и/или при която чрез нито един от най-малко два независими кръга на работната спирачка 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 предупредителен сигнал трябва да има възможност, чрез задействане на органа за управление на работната спирачка, 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 задвижването 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.

⁽⁷⁾ 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.

- 5.2.20.7. Ако допълнителното оборудване се захранва с енергия от задвижването 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.
- 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 друге 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.
- 5.2.21.2. Предупредителните сигнали трябва да са видими дори на дневна светлина; водачът трябва да може от мястото си да проверява лесно дали съответните устройства са в изправно състояние; неизправността на елемент от предупредителните устройства не трябва да води до влошаване на ефективността 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 подава(т) през цялото време, докато продължава неизправността/повредата и когато ключът за запалване (пускане) на двигателя е в положение „Включено“ (т.е. в работно положение); както и
- 5.2.21.3.3. Предупредителният сигнал трябва да бъде постоянен (немигащ).
- 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 конкретните неизправности или повреди, които следва да задействат гореспоменатите предупредителни сигнали, но които 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); както и
- 5.2.21.5.3. Неспецифицирани повреди или друга информация трябва да бъдат указвани само посредством мигане на предупредителния сигнал. Предупредителният сигнал обаче трябва да се изгасне, след като скоростта на превозното средство за първи път надвиши 10 km/h.
- 5.2.22. Подаване при спиране на сигнал за включване на стопсветлините
- 5.2.22.1. При задействането от водача на работната спирачна уредба се подава сигнал, който служи за включване на стопсветлините.
- 5.2.22.2. Гореспоменатият сигнал се подава и при задействането на работната спирачна уредба от функцията „автоматично спиране“. Когато обаче полученото забавяне е по-малко от $0,7 \text{ m/s}^2$, сигналът може да бъде потиснат ⁽⁸⁾.
- 5.2.22.3. При задействането на част от работната спирачна уредба от функцията „избирателно спиране“ не се подава гореспоменатият сигнал ⁽⁹⁾.
- 5.2.22.4. Електрическите уредби за рекуперативно спиране по смисъла на точка 2.17 от настоящото правило, които създават спирачно усилие при отпускане на педала на газта, трябва да подават гореспоменатия сигнал съгласно следните разпоредби:

Отрицателно ускорение на превозното средство	Подаване на сигнали
$\leq 0,7 \text{ m/s}^2$	Не се подава сигнал
$> 0,7 \text{ m/s}^2$ и $\leq 1,3 \text{ m/s}^2$	Може да се подава сигнал
$> 1,3 \text{ m/s}^2$	Трябва да се подава сигнал

Във всички случаи сигналът трябва да се изключи най-късно в момента, в който отрицателното ускорение спадне под $0,7 \text{ m/s}^2$ ⁽⁸⁾.

- 5.2.23. Когато превозното средство е оборудвано с индикатор за аварийно спиране, сигнал за аварийно спиране се подава и изключва чрез задействането на работната спирачна уредба само 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 $2,5 \text{ m/s}^2$.

- 5.2.23.2. Приложими са и следните условия:

- 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
- 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 б).

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

⁽⁸⁾ Към момента на одобрението на типа съответствието с това изискване се потвърждава от производителя на превозното средство.

⁽⁹⁾ По време на „избирателно спиране“ тази функция може да се промени на „автоматично спиране“.

5.2.24. Всяко превозно средство, оборудвано с електронна система за УС в съответствие с 2.25 по-горе, трябва да отговаря на изискванията относно оборудването, експлоатационните изисквания и изискванията към изпитванията, съдържащи се в част А от приложение 9 към настоящото правило.

5.2.24.1. Като алтернатива на изискването от точка 5.2.24 по-горе, превозните средства от категории M₁ и N₁ с маса в готовност за движение > 1 735 kg могат да бъдат оборудвани с функция за стабилност на превозното средство, която включва контрол срещу преобръщане и контрол срещу завъртане в завои и отговаря на техническите изисквания от приложение 21 към Правило № 13.

5.2.25. Моторните превозни средства от категории M₁ и N₁, оборудвани с резервни колела/гуми за временно ползване, трябва да удовлетворяват съответните технически изисквания от приложение 3 към Правило № 64.

6. ИЗПИТВАНИЯ

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

7. ПРОМЯНА НА ТИПА ПРЕВОЗНО СРЕДСТВО ИЛИ СПИРАЧНА УРЕДБА И РАЗШИРЕНИЕ НА ОДОБРЕНИЕ

7.1. Органът, одобрил типа на превозното средство, се уведомява за всяка промяна на типа на превозното средство или на неговата спирачна уредба. В такъв случай органът 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, присвоява сериен номер на всеки формуляр за съобщение, изготвян за такова разширение.

8. СЪОТВЕТСТВИЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО

Процедурите за съответствие на производството трябва да отговарят на определените в Спогодбата, допълнение 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), 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 по одобряването 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, издадено по отношение на даден тип превозно средство съгласно настоящото правило, може да бъде отменено, ако не са спазени изискванията, предвидени 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 образца от приложение 1 към настоящото правило.

10. ОКОНЧАТЕЛНО ПРЕКРАТЯВАНЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО

Ако притежателят на одобрението прекрати напълно производството на даден тип превозно средство, одобрен в съответствие с настоящото правило, той уведомява за това органа по одобряването на типа, издал одобрението. 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 образца от приложение 1 към настоящото правило.

11. НАИМЕНОВАНИЯ И АДРЕСИ НА ТЕХНИЧЕСКИТЕ СЛУЖБИ, ПРОВЕЖДАЩИ ИЗПИТВАНИЯТА ЗА ОДОБРЕНИЕ, 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 одобрение, както и на органите по одобряването на типа, издаващи одобрение, на които се изпращат формулярите, удостоверяващи одобрение, разширение, отказ или отмяна на одобрение, или окончателно прекратяване на производството, издадени в други държави.

12. ПРЕХОДНИ РАЗПОРЕДБИ

12.1. Считано от датата на влизане в сила на притурка 16 към настоящото правило никоя договаряща страна, прилагаща настоящото правило, не може да отказва издаването или приемането на одобрения по настоящото правило, изменено с притурка 16.

12.2. След изтичане на 24 месеца от датата на влизане в сила на притурка 16 към настоящото правило, страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, издават одобрения на типа на превозни средства само ако подлежащият на одобрение тип отговаря на изискванията на настоящото правило, изменено с притурка 16.

12.3. Независимо от разпоредбите на параграфи 12.1 и 12.2 по-горе, страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, продължават да издават одобрения на тези типове превозни средства, които не са оборудвани с функция за стабилност на превозното средство или с електронна система за управление на стабилността и спирачен сервоусилвател, отговарящи на изискванията по приложение 9 към настоящото правило.

12.4. Страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, не могат да отказват да издават разширения на одобрения на типа за съществуващи типове превозни средства, независимо дали те са оборудвани или не с функция за стабилност на превозното средство или с електронна система за управление на стабилността и спирачен сервоусилвател, въз основа на разпоредбите, валидни към момента на първоначалното одобрение.

12.5. При спазване на разпоредбите на параграф 12.6 по-долу, дори след датата на влизане в сила на притурка 16 към настоящото правило одобренията на типа по която и да е притурка към настоящото правило остават валидни и страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, продължават да ги приемат.

12.6. Страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, не са задължени да приемат, за целите на национално или регионално одобрение на типа, одобрение на типа за превозни средства, които не са оборудвани с функция за стабилност на превозното средство или с електронна система за управление на стабилността и спирачен сервоусилвател.

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-Н

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:
 - 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 техните предавателни числа:
10. Крайно предавателно(и) число(а):
11. Максимална маса на тегленото ремарке, ако 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:
Да/Не (²)
13. Максимална проектна скорост:
14. Кратко описание на спирачното оборудване:
15. Маса на превозното средство по време на изпитването:

	С товар (kg)	Без товар (kg)
Ос № 1		
Ос № 2		
Общо		

16. Резултати от изпитванията:

Скорост при изпитване (km/h)	Измерена ефективност	Измерено усилие, приложено на 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)
- Работно спиране в съответствие с точка 2.1.1(Б) от приложение 3
- 16.3. Изпитвания от тип I:
- Предварително задействане (за определяне усилияето върху педала)
- Ефективност при нагreti спирачки (първо спиране)
- Ефективност при нагreti спирачки (второ спиране)
- Възстановяване на ефективността
- 16.4. Динамична ефективност на ръчната спирачка:
17. Резултати от изпитванията на ефективността съгласно приложение 5:

18. Превозното средство е оборудвано/не ⁽²⁾ е оборудвано да тегли ремарке с електрическа спирачна уредба
19. Превозното средство е оборудвано/не ⁽²⁾ е оборудвано със система против блокиране на колелата
- 19.1. Превозното средство изпълнява изискванията от приложение 6: Да/Не ⁽²⁾
- 19.2. Категория система против блокиране на колелата: категория 1/2/3 ⁽²⁾
20. В съответствие с приложение 8 е представена подходяща документация по отношение на следната(ите) система(и): Да/Не/Не е приложимо ⁽²⁾
21. Превозното средство е оборудвано със електронна система за управление на стабилността: Да/Не ⁽²⁾
- Ако „Да“: системата за електронно управление на стабилността е изпитана съгласно изискванията в част А от приложение 9 и ги изпълнява Да/Не ⁽²⁾
- или: функцията за стабилност на превозното средство е изпитана съгласно изискванията от приложение 21 към Правило № 13 и ги изпълнява. Да/ Не ⁽²⁾
22. Превозното средство е оборудвано/не ⁽²⁾ е оборудвано със спирачен сервоусилвател, отговарящ на изискванията на част Б от приложение 9.
- 22.1. Категория спирачен сервоусилвател А/В ⁽²⁾
- 22.1.1. За сервоусилватели от категория А определете праговото усилие, над което отношението между усилието върху педала и спирачното налягане нараства ⁽²⁾:
- 22.1.2. За сервоусилватели от категория В определете скоростта на преместване на спирачния педал, която трябва да бъде постигната, за да се задейства спирачният сервоусилвател (напр. скорост на преместване на педала (mm/s) в течение на определен интервал от време) ⁽²⁾:
23. Превозно средство, предоставено за одобрение на:
24. Техническа служба, отговаряща за провеждане на изпитванията за одобрение:
25. Дата на протокола, издаден от службата:
26. Номер на протокола, издаден от службата:
27. Издадено/отказано/разширено/отменено одобрение ⁽²⁾
28. Местоположение на знака за одобрение върху превозното средство:
29. Място:
30. Дата:
31. Подпис:
32. Към настоящото съобщение е приложено обобщението, посочено в точка 4.3 от настоящото правило.

(*) По искане на заявител(и) за одобрение по Правило № 90 органът по одобряването на типа предоставя информацията така, както е дадена в допълнение 1 към настоящото приложение. Тази информация обаче не трябва да бъде предоставяна за цели, различни от одобрението по Правило № 90.

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

⁽²⁾ Ненужното се зачерква.

Допълнение

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

1. Описание на типа превозно средство:
- 1.1. Търговско наименование или марка на превозното средство, ако има такива:
- 1.2. Категория превозно средство:
- 1.3. Тип превозно средство съгласно одобрението по Правило № 13-Н:
- 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 возилото:
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 налягане за задните колела в зависимост от товара:
- 9.2. Регулиране на нагнетателния клапан:
10. Разпределяне на проектного спирачно усилие:
11. Спецификация на спирачката:
- 11.1. Тип дискова спирачка (напр. брой бутала и диаметър(ри), с вентилиране или плътен диск):

- 11.2. Тип барабанна спирачка (напр. двунакладкова със самозаклинване, с размер на буталото и размери на барабана): ...
- 11.3. В случай на пневматични спирачни уредби, напр. тип и размер на камерите, лостове 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

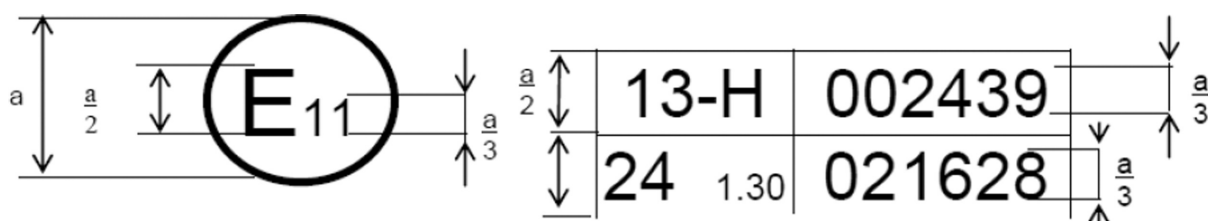
(вж. точка 4.4 от настоящото правило)

 $a = 8 \text{ mm}$ (минимум)

Гореположаната маркировка за одобрение, поставена на превозно средство, показва, че съответният тип превозно средство е одобрен по отношение на спирачното в Обединеното кралство (Е 11) съгласно Правило № 13 с одобрение № 002439. Първите две цифри от номера на одобрението указват, че одобрението е издадено в съответствие с изискванията на правило № 13-Н в първоначалния му вид. Допълнителната маркировка „ESC“ указва, че превозното средство отговаря на изискванията за електронна система за управление на стабилността и спирачен сервоусилвател в приложение 9 към настоящото правило.

ОБРАЗЕЦ Б

(вж. точка 4.5 от настоящото правило)

 $a = 8 \text{ mm}$ (минимум)

Гореположаната маркировка за одобрение, поставена на превозно средство, показва, че съответният тип превозно средство е одобрен в Обединеното кралство (Е 11) съгласно Правила № 13-Н и № 24 ⁽¹⁾. (Във второто правило коригираният коефициент на поглъщане е $1,30 \text{ m}^{-1}$). Номерата на одобрението указват, че на датите, когато са издадени съответните одобрения, Правило № 13-Н е било в първоначалния си вид, а Правило № 24 е включвало серия 02 от изменения.

⁽¹⁾ Този номер 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/или 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 превозното средство изминава от момента, когато водачът започне да въздейства върху органа за управление на спирачната уредба, до момента, когато превозното средство спре; началната скорост е скоростта в момента, в който водачът започва да въздейства върху органа за управление на спирачната уредба; началната скорост не трябва да бъде по-малка от 98 % от скоростта, предписана 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 = началната скорост на превозното средство, km/h;

v_b = скоростта на превозното средство при 0,8 v_o , km/h;

v_e = скоростта на превозното средство при 0,1 v_o , km/h;

s_b = изминатото разстояние между v_o и v_b , метри;

s_e = изминатото разстояние между v_o и v_e , метри.

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 този случай средното пълно отрицателно ускорение се определя с точност ± 3 %.

1.2. За одобрението на всяко превозно средство спирачната ефективност се измерва чрез пътни изпитвания, провеждани 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, изпитването се провежда при максималната 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. Пътят трябва да има повърхност, осигуряваща добро сцепление, освен ако в съответните приложения не е предвидено 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 и с налягане, равно на предписаното за действителното натоварване върху колелата, когато превозното средство е на място.
- 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 ширина 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 А, 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 А, 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. 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, средно взето, не трябва да бъде с повече от 5 % над нивото, при което трябва да се подава предупреждението за неизправност на спирачките, предписано в точка 5.2.20.5 от настоящото правило.
- Ако се подаде това предупреждение, акумулаторните батерии могат да се дозаредят по време на изпитванията за поддържане на необходимата степен на зареждане.
- 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⁾ Производителят предоставя на техническата служба семейството криви на спиране, които са допустими съгласно стратегията за автоматично управление. Техническата служба може да провери тези криви.

- 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.
- 1.4.1.2. Изпитването се провежда при следните условия:
- 1.4.1.2.1. Превозното средство трябва да е натоварено, като разпределението на масата му между осите съвпада с обявеното от производителя; 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 върху ненатовареното превозно средство; 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 В: 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; или
- б) степен не по-ниска от 95 % от нивото на пълно зареждане, когато производителят не е дал конкретна препоръка; или
- 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 при изпитвания както на ненатовареното, така и на натовареното превозно средство, са посочени по-долу; превозното средство трябва да удовлетворява предписаните изисквания както за спирачния път, така и за средното пълно отрицателно ускорение, но измерването и на двата параметъра може да не е необходимо.
- 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; работното спиране трябва да бъде 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; работното спиране трябва да бъде в съответствие с точка 2.1.1(В) от настоящото приложение.

- 1.4.3.1. Изпитването се провежда със зацепен съединител при скоростта, предписана в точка 2.1.1(B) от настоящото приложение. Трябва да се постигне предписаната минимална ефективност. Изпитването не се провежда, ако максималната скорост на превозното средство е $\leq 125 \text{ km/h}$.
- 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 160 km/h .
- 1.5. Изпитване от тип I (изпитване относно понижаването и възстановяването на ефективността на спиране)
- 1.5.1. Процедура за нагриване
- 1.5.1.1. Работните спирачки на всички моторни превозни средства се изпитват чрез неколккратно последователно натискане и освобождаване на спирачките при натоварено превозно средство в съответствие с условията, посочени в таблицата по-долу:

Условия			
$v_1 \text{ (km/h)}$	$v_2 \text{ (km/h)}$	$\Delta t \text{ (s)}$	n
$80 \% v_{\max} \leq 120$	$0,5 v_1$	45	15

където:

v_1 = началната скорост при започване на спирането

v_2 = скоростта в края на спирането

$v_{\max}$ = максималната скорост на превозното средство

n = брой на задействанията на спирачката

Δt = продължителност на един спирачен цикъл: време, изминало между началото на едно задействане на спирачката и началото на следващото.

- 1.5.1.2. Ако поради характеристиките на превозното средство не е възможно да се спази продължителността, предписана за Δt , тя може да бъде увеличена; във всеки случай освен времето, необходимо за спиране и ускоряване на превозното средство, за стабилизиране на скоростта v_1 трябва да се предвиди период от 10 секунди за всеки цикъл.
- 1.5.1.3. При тези изпитвания усилието, приложено към органа за управление, трябва да бъде регулирано така, че при всяко задействане на спирачката да се постига средно отрицателно ускорение 3 m/s^2 ; за определяне на необходимото усилие върху органа за управление могат да бъдат проведени две предварителни изпитвания.
- 1.5.1.4. При задействанията на спирачката трябва да е постоянно включена най-високата предавка (с изключение на ускоряващата 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 В, 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.

1.5.2. Ефективност при нагрети спирачки

1.5.2.1. В края на изпитването от тип -I (описано в точка 1.5.1 от настоящото приложение) ефективността на работната спирачна уредба при нагрети спирачки се измерва при същите условия (и в частност при средно усилие върху органа за управление, което е не по-голямо от средното действително използвано усилие), както при изпитване от тип 0 с незацепен съединител (температурните условия могат да бъдат различни).

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 А, 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 В, 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 бъдат проведени без участието на рекуперативното спиране. В този случай изискването за степента на зареждане на акумулаторните батерии не е приложимо.

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

1.5.3. Процедура за възстановяване на ефективността

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/s². След спиране и потегляне отново се изминават 1,5 km до началото на следващото спиране. Веднага след всяко спиране се ускорява максимално до 50 km/h и тази скорост се поддържа до извършването на следващото спиране.

1.5.3.1. За да бъде изпълнена процедурата за възстановяване на ефективността, акумулаторните батерии на превозни средства, оборудвани с електрическа уредба за рекуперативно спиране от категория В, могат да бъдат презареждани или заменяни със зареден комплект акумулаторни батерии.

Процедурите могат да се осъществяват без участието на рекуперативното спиране.

⁽²⁾ Това отговаря на спирачен път 0,1 v + 0,0080 v² и средно пълно отрицателно ускорение 4,82 m/s².

1.5.4. Възстановяване на ефективността

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 В, 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 спирачки се изпитват при условията, посочени в следната таблица:

А) Изпитване от тип 0 при незацепен съединител	v $s \leq$ $d_m \geq$	100 km/h $0,1 v + 0,0060 v^2$ (m) 6,43 m/s ²
Б) Изпитване от тип 0 при зацепен съединител	v $s \leq$ $d_m \geq$	$80 \% v_{\max} \leq 160$ km/h $0,1 v + 0,0067 v^2$ (m) 5,76 m/s ²
	f	6.5 - 50 daN

където:

v = скоростта на изпитване, km/h

s = спирачният път, метра

d_m = средното пълно отрицателно ускорение, m/s²

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/s² както за натоварено, така и за ненаоварено състояние.

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):

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

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 (натоварено)

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 със стойност, която да е не по-голяма от следната:

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

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. когато състоянието на неизправност води до това електрическата част да отдава максималното си спирачно усилие.

2.3. Ръчна спирачка

2.3.1. Ръчната спирачка трябва да може да задържи натовареното превозно средство неподвижно при наклон 20 % нагоре или надолу.

2.3.2. За превозни средства с разрешение да теглят ремарке ръчната спирачка на моторното превозно средство трябва да може да задържи 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 използването на ръчна спирачка, която трябва да се задейства няколко пъти за постигане на 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 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/s². Изпитването се провежда с натовареното превозно средство. Усилието, приложено към органа за управление на спирането, не трябва да надвишава посочените стойности.
3. ВРЕМЕ ЗА СРАБОТВАНЕ
- 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 органа за управление до момента, когато спирачното усилие на най-неблагоприятно разположената ос достигне стойност, съответстваща на предписаната ефективност, не трябва да надвишава 0,6 секунди;
- 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 разположения спирачен цилиндър достигне стойност, съответстваща на предписаната ефективност, в рамките на 0,6 секунди.
-

*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 ватметър 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 престояване при температурата на околната среда, което да е не по-кратко от 8 часа.
- 1.2. Извършва се пълно зареждане, като се използва препоръчаната от производителя процедура за 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 и 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 алтернативен вариант, 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)**Хидравлични спирачни уредби със запасена 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 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 посоченото от производителя налягане, но не по-високо от налягането при включването на източника на енергия ⁽¹⁾;
 - 1.2.2.2. устройството(ата) за натрупване на енергия не трябва да се дозарежда(т); освен това устройството(ата) за натрупване на енергия на допълнителното оборудване трябва да бъде(ат) изолирано(и).
 - 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 устройството(ата) за натрупване на енергия трябва да бъде равно на посоченото от производителя налягане, но да 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.
2. КАПАЦИТЕТ НА ХИДРАВЛИЧНИТЕ ИЗТОЧНИЦИ НА ЕНЕРГИЯ
 - 2.1. Източниците на енергия трябва да отговарят на изискванията, посочени в следните точки:

⁽¹⁾ Първоначалното налягане се посочва в документа за одобрение.

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 устройството(ата) за натрупване на енергия.

2.1.1.3. „ t “ представлява времето, необходимо за нарастване на налягането от p_2 до p_1 в устройството(ата) 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(ата) за натрупване на енергия на допълнителното оборудване не трябва да се изолира(t) по друг начин освен автоматично.

2.1.3. Анализ 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 начално налягане, което може да бъде определено от производителя, но не е по-голямо от налягането при включване, предупредителното устройство не трябва да се включва след две пълни задействания на органа за управление на работната спирачка.

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 функционира автоматично.

2. СИМВОЛИ

i = индекс за оста ($i = 1$, първа 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

$f_i = T_i/N_i$, използвано сцепление за ос i ⁽¹⁾

J = отрицателно ускорение на превозното средство

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

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 техническите служби, провеждащи изпитването за одобрение

E = междуосово разстояние

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 в интервала 0,15—0,8 на интензивността на спиране.

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

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

⁽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 $z = 0,8$.

- 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:

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

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

Кривите се построяват при следните две състояния на натоварване:

- 3.2.1. Ненатоварено превозно средство в готовност за движение с водач в кабината;
- 3.2.2. Натоварено превозно средство. 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 В, 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. ИЗИСКВАНИЯ, КОИТО ТРЯБВА ДА БЪДАТ СПАЗЕНИ В СЛУЧАЙ НА НЕИЗПРАВНОСТ В СИСТЕМАТА ЗА РАЗПРЕДЕЛЯНЕ 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 от 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 $3,86 \text{ m/s}^2$.

5. ИЗПИТВАНЕ НА ПРЕВОЗНОТО СРЕДСТВО

По време на изпитванията на превозно средство за одобрение на типа техническата служба 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) трябва да бъде подложено на допълнително изпитване, 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 за построяване на кривите на използване на сцеплението; тези криви трябва да удовлетворяват изискванията от точка 3.1(A) от настоящото приложение.

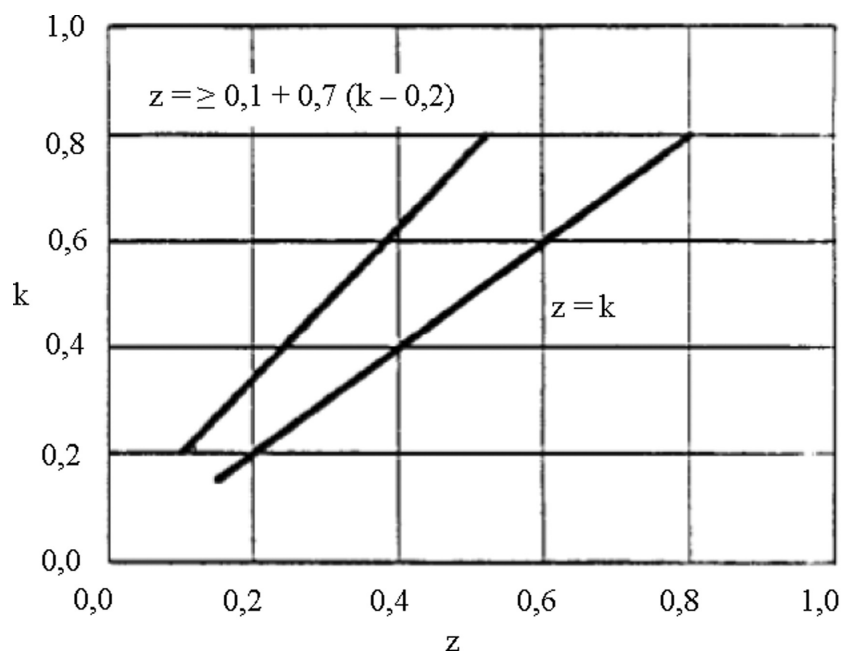
б) може да бъде отказано одобрение на типа му.

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

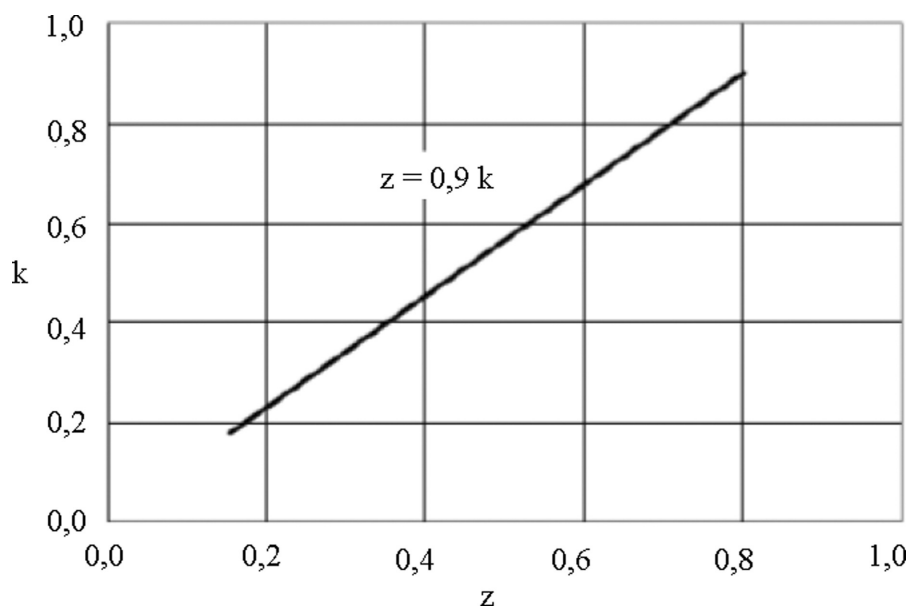
6. СЪОТВЕТСТВИЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО

- 6.1. Когато проверява превозни средства за съответствие на производството, техническата служба следва същите процедури както за одобрение на типа.
- 6.2. Изискванията също трябва да бъдат еднакви с тези за одобрение 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 между 0,15 и 0,8 на интензивността на спиране (вместо да отговаря на изискването от точка 3.1(A) (вж. диаграма 2).

Диаграма 1



Диаграма 2



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 между 0,15 и 0,8 на интензивността на спиране.
- 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 ПО ОТНОШЕНИЕ НА ПРЕВОЗНОТО СРЕДСТВО

- а) Натоварване на превозното средство: натоварено и ненаатоварено
- б) Положение на задействането: 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) Скорост при изпитване: 65 km/h при интензивност на спиране $\leq 0,50$;

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 1 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 между 0,15 и 0,8 на интензивността на спиране.
- е) Данни, които 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 изпитване указва неспазване на изискванията, тогава се провежда трети изпитвателен пробег при същите условия, който е определящ.

4. ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПОКАЗАТЕЛИТЕ

- а) При стойности между 0,15 и 0,8 на интензивността на спиране 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 между 0,15 и 0,8 на интензивността на спиране 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 натоварено или ненаатоварено състояние на превозното средство при стойности между 0,15 и 0,8 на интензивността на спиране 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 трябва да бъде подложено 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.
-

Допълнение 2

Процедура за изпитване на въртящия момент на колелата**1. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ**

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

2. УСЛОВИЯ, СВЪРЗАНИ С ПРЕВОЗНОТО СРЕДСТВО

- а) Натоварване на превозното средство: натоварено и ненатоварено
- б) Положение на задействането: 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) Скорости на изпитване: 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 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 спирачки и налягането на задните спирачки: зависимостта между налягането на предните спирачки и налягането на задните спирачки се определя за целия обхват от стойности на налягане в тръбопровода. Освен ако превозното средство има система за променливо разпределение на спирачното налягане, определянето се извършва чрез статични изпитвания. Ако превозното средство има система за променливо разпределение 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. ПРЕДВАРИТЕЛНА ОБРАБОТКА НА ДАННИТЕ

- 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 i) 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:

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

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:

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

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

Обозначенията 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 ненаатоварено 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“ е частта от работната спирачна уредба, която автоматично регулира степента на хлъзгането по посока на въртенето на колелото(ата), 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(ата) 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 спирачното(ите) усилие(я) 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 датчик ⁽¹⁾.

2.6. „Непряко управлявано колело“ означава колело, чието спирачно усилие се модулира в зависимост от данните, получавани от датчика(ците) на друго(и) колело(а) ⁽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.

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.

⁽¹⁾ Приема се, че системите против блокиране на колелата с управление от колело, което се намира върху повърхността с по-големия коефициент на сцепление, 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.

3.1.3. 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 положение 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 3.1.1 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 (съответно 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. Неправилно функциониране на датчика, което не може да се установи при статични условия, трябва да бъде открито 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 бъде подадена енергия на системата против блокиране на колелата при неподвижно превозно средство, електрически управляваният(те) клапан(и) на пневматичния модулатор трябва да се задейства(т) 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 спиращен път $0,1 \text{ v} + 0,0075 \text{ v}^2 \text{ (m)}$ и средно пълно отрицателно ускорение $5,15 \text{ m/s}^2$.

4.3. Магнитни или електрически полета не трябва да въздействат неблагоприятно на действието на системата против блокиране на колелата ⁽⁴⁾. (Това се доказва чрез съответствие с Правило № 10, серия 02 от изменения).

4.4. Може да не се предоставя ръчно устройство за изключване или изменение на режима на управление ⁽⁵⁾ на системата против блокиране на колелата.

5. СПЕЦИАЛНИ РАЗПОРЕДБИ

5.1. Потребление на енергия

Превозните средства, оборудвани със системи против блокиране на колелата, трябва да запазват своята спираща 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 за 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).

⁽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⁾ До приемане на единни процедури за изпитване производителят на превозното средство предоставя на техническите служби своите процедури на изпитване и резултатите, получени от тях.

⁽⁵⁾ 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.

5.1.1.2. При не по-ниска от 50 km/h начална скорост върху повърхност с не по-висок от 0,3 ⁽⁶⁾ 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. След това двигателят на превозното средство трябва да се спре или да се прекрати захранването към устройството(ата) за натрупване на енергия за задвижване.

5.1.1.4. След това четири пъти последователно трябва да се задейства напълно органът за управление на работната спирачка, като превозното средство е неподвижно.

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 натоварено превозно средство.

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 приложение 2 към настоящото приложение.

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

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 в секунди, а $v_{\max}$ представлява максималната проектна скорост на превозното средство в km/h, при 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 извършат няколко етапа на спиране, но общо не повече от четири.

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

Като се започне от втория етап, може да се определи консумираната енергия, съответстваща на първоначалното задействане на спирачките, чрез изваждане на енергията за едно пълно задействане на спирачките от енергията за четири пълни задействане на спирачките, предписани в точка 5.1.1.4 (и 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 равно или по-голямо от необходимото за аварийно спиране с натовареното превозно средство.

5.2. Използване на сцеплението

5.2.1. При използването на сцеплението при системата против блокиране на колелата се 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 $\epsilon \geq 0,75$, където ϵ е използваното сцепление, определено в точка 1.2 от допълнение 2 към настоящото приложение.

5.2.2. Използването на сцеплението ϵ се измерва при начална скорост 50 km/h върху пътни повърхности с коефициент на сцепление 0,3 ⁽⁶⁾ или по-малко и приблизително 0,8 (сух път). За отстраняване на влиянието на температурната разлика в спирачките се препоръчва z_{AL} да се определи преди определянето на k .

⁽⁶⁾ 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.

- 5.2.3. 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 комплектувани превозни средства, оборудвани с системи против блокиране на колелата от категория 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 $\epsilon \geq 0,75$ се проверява за натоварено и ненаатоварено превозно средство ⁽⁷⁾.

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 с ненаатоварено превозно средство усилието върху органа за управление може да бъде увеличено до 100 daN, ако чрез прилагане на пълно усилие не може да се постигне пълно действие на системата ⁽⁸⁾. Ако 100 daN са недостатъчни за постигане на пълно действие на системата, изпитването може да не се провежда.

5.3. Допълнителни проверки

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

- 5.3.1. Колелата, управлявани пряко от системата против блокиране, не трябва да блокират върху пътните повърхности, определени в точка 5.2.2 от настоящото приложение, при рязко прилагане на пълно усилие ⁽⁸⁾ върху органа за управление при ниска начална скорост $v = 40 \text{ km/h}$ и при висока начална скорост $v = 0,8 v_{\text{max}} \leq 120 \text{ km/h}$ ⁽⁹⁾.
- 5.3.2. Когато оста преминава от повърхност с висок коефициент на сцепление (k_H) към повърхност с нисък коефициент на сцепление (k_L), където $k_H \geq 0,5$ и $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹⁰⁾, и върху органа за управление е ⁽⁸⁾ приложено пълно усилие, пряко управляваните колела не трябва да блокират. Скоростта на движението и моментът на задействане на спирачките се избират така, че при пълно действие на системата против блокиране на колелата върху повърхността 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 ⁽⁹⁾.
- 5.3.3. Когато превозното средство премине 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 $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹⁰⁾, и е приложено пълно усилие ⁽⁸⁾ върху органа за управление, то отрицателното ускорение на превозното средство трябва да нарасне до подходяща висока стойност в рамките на приемлив период от време и превозното средство не трябва да се отклони от първоначалната посока. Скоростта на движението и моментът на задействане на спирачките трябва да бъдат избрани така, че при пълно действие на системата против блокиране на колелата 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 десните и левите колела на превозното средство са разположени върху повърхности с различни коефициенти на сцепление (k_H и k_L), където $k_H \geq 0,5$ и $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹⁰⁾, пряко управляваните колела не трябва да блокират, когато при скорост 50 km/h върху органа за управление рязко се приложи пълното усилие ⁽⁸⁾.
- 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 по-ниска от 15 km/h скорост на превозното средство; 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 ширина 3,5 m.

⁽⁷⁾ 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.

⁽⁸⁾ „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.

⁽⁹⁾ Целта на тези изпитвания е да се провери, че колелата не блокират и превозното средство запазва стабилността си; следователно не е необходимо провеждането на пълни спирания до неподвижно положение на превозното средство върху повърхността с нисък коефициент на сцепление.

⁽¹⁰⁾ k_H е коефициентът на повърхността с високо сцепление.

k_L е коефициентът на повърхността с ниско сцепление.

k_H и k_L се измерват, както е посочено в допълнение 2 към настоящото приложение.

- 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 2° и общо не надвишава 240° . Освен това в началото на тези изпитвания надлъжната средна равнина на превозното средство трябва да съпада с 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 ⁽⁷⁾.
-

Допълнение 1

Обозначения и определения

Обозначение	Определения
E	Междуосово разстояние
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 (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 водими оси на моторното превозно средство
$F_{Md}^{(1)}$	Обща нормална статична реакция на пътната повърхност върху неспираните задвижващи оси на моторното превозно средство
$F_{Md}^{(1)}$	$0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}$
g	Земно ускорение ($9,81 \text{ m/s}^2$)
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 повърхността с висок коефициент на сцепление
k_i	Стойност на k , определена по оста i за превозно средство със система против блокиране на колелата от категория 3
k_L	Стойност на k , определена върху повърхността с нисък коефициент на сцепление
k_{lock}	Стойност на сцеплението при 100 % хлъзгане
k_M	Стойност на коефициента k за моторно 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	Интервал от време (s)
t_m	Средна стойност на t
t_{min}	Минимална стойност на t

Обозначение	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

(¹) F_{Mnd} и F_{Md} в случай на двусни моторни превозни средства: тези обозначения могат да бъдат опростени до съответните обозначения F_i .

Допълнение 2

Оползотворяване 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 спиращата 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 ($z_{\max}$) се провеждат няколко изпитвания при постепенно увеличаване на спирачното налягане. 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 , а после 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 неспиращата 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 другата(ите) ос(и), както е определено в точки 1.1.1—1.1.6 по горе.

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

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

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

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

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.:

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

- 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:

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

където

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

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

- 1.2.4. 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 двусно 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:

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

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

- 1.3. Ако $\epsilon > 1,00$, измерванията на коефициентите на сцепление се повтарят. Допуска се отклонение до 10 %.

Допълнение 3

Спираща 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:

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

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} .

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

- 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 посочва в протокола от изпитването.
 - Състоянието на използваната повърхност трябва да 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 се проверяват чрез сравняване на техните работни показатели с тези, 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 одобрение 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. Да 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 да съвпадат с тези на първоначалния тип превозно средство;
 - 2.1.3. Ако е предвидено въздушно охлаждане, то трябва да е в съответствие с точка 3.4 от настоящото приложение;
 - 2.1.4. Измервателната апаратура за изпитването да 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 направени обороти по време на спирането, с точност не по-малка от една осма от оборота;
 - 2.1.4.3. Време за спиране;
 - 2.1.4.4. Непрекъснато записване на температурата, измервана в ивицата на триене на накладката или в средата на дебелината на диска или барабана, или на накладката;
 - 2.1.4.5. Непрекъснато записване на спирачното налягане или на усилиято, създавани от органа за управление;
 - 2.1.4.6. Непрекъснато записване на спирачния момент.

3. УСЛОВИЯ НА ИЗПИТВАНЕ

- 3.1. Динамометричният стенд трябва да бъде прецизно регулиран, с точност $\pm 5\%$ 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:

$$I = MR^2$$

където:

I = масовият инерционен момент ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)

R = динамичен радиус на търкаляне на гумата (m)

M = тази част от максималната маса на превозното средство, която е спирана на съответното(ите) 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 съответстват 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 върху не по-малко от 80 % от повърхността им, като процедурата по сработването трябва да се извършва при температура, която е 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 за изпитване, предписани в настоящото приложение, и в съответствие с указанията по-долу изисквания.
- 4.3. Изпитване на ефективност от тип 0 при студени спирачки
- 4.3.1. Спирачките се задействат трикратно, когато началната температура е по-ниска от 100 °C. Температурата се измерва 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 ефективност 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 $\pm 15\%$ от средната стойност на спирачния момент, записан при използване на спирачни накладки с параметри, указани в съответното заявление за одобрение на типа превозно средство.

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

4.4.1. Процедура за нагриване

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 $\pm 15\%$ от средната стойност на спирачния момент, записан при използване на спирачни накладки с параметри, указани в съответното заявление за одобрение на типа 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, ПРИЛОЖИМИ ПО АСПЕКТИТЕ НА НАДЕЖНОСТТА НА СЛОЖНИ ЕЛЕКТРОННИ СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕВОЗНИ СРЕДСТВА**1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ**

В настоящото приложение се определят специалните изисквания за документацията, стратегията на грешките и проверките по отношение на аспектите на безопасността на сложни електронни системи за управление на превозни средства (определени в точка 2.3 по-долу), доколкото това е във връзка с настоящото правило.

Определени точки от настоящото правило могат да препращат към настоящото приложение по отношение на функции, свързани с надеждността, които се управляват от електронна(и) система(и).

В настоящото приложение не се определят критериите за експлоатационните характеристики на „системата“, а се обхващат методиката, използвана в процеса на проектиране, и информацията, която трябва да бъде предоставена на техническата служба за целите на одобрение на типа.

Тази информация трябва да показва, че „системата“ спазва както при нормални условия, така и в състояние на неизправност, всички съответни експлоатационни изисквания, посочени другаде в настоящото правило.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

За целите на настоящото приложение:

- 2.1. „Концепция за надеждност“ е описание на мерките, предвидени в конструкцията на системата — напр. в електронните блокове, така че да се обезпечава надлежното ѝ функциониране и с което да се гарантира надеждността ѝ дори в случай на електрическа неизправност.

Възможността да се преминава към частично функциониране или дори към система за поддържане на жизнено-важните функции на превозното средство може да представлява част от концепцията за надеждност.

- 2.2. „Електронна система за управление“ означава комбинация от блокове, проектирани да работят съвместно за осигуряването на обявената функция за управление на превозното средство чрез електронна обработка на данни.

Тези системи, които често са програмно управлявани, са изградени от дискретни функционални компоненти като датчици, електронни модули за управление и изпълнителни механизми, и са свързани чрез преносни линии. Те могат да включват механични, електропневматични или електрохидравлични елементи.

Посочената тук „система“ е системата, за която се иска получаване на одобрение на типа.

- 2.3. „Сложни електронни системи за управление на превозни средства“ са тези електронни системи, които са подчинени на йерархия на управлението, при която дадена функция на управление може да бъде коригирана от електронна система/функция за управление от по-високо ниво.

Коригираната функция става част от сложната система.

- 2.4. „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.

- 2.5. „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.

- 2.6. „Преносни линии“ са средствата, използвани за свързване на разпръснатите блокове с цел предаване на сигнали или оперативни данни, или за подаване на енергия.

Съответното оборудване обикновено е електрическо, но може да бъде отчасти механично, пневматично, хидравлично или оптично.

- 2.7. „Обхват на управление“ се отнася до изходяща променлива и определя обхвата, в който се очаква системата да осъществява управление.

- 2.8. „Граница на функционалните възможности“ определя външните физически граници, в рамките на които системата е в състояние да осъществява управление.

3. ДОКУМЕНТАЦИЯ

3.1. Изисквания

Производителят предоставя комплект документи, който съдържа сведения за основната конструкция на „системата“ и средствата, посредством които тя е свързана с останалите системи на превозното средство или пряко контролира изходните променливи.

Трябва да бъдат обяснени функцията(ите) на „системата“ и концепцията за безопасност, определени от производителя.

Документацията трябва да е кратка, но да предоставя доказателства, че при проектирането и разработването са били използвани експертни знания във всички области, свързани със системата.

За целите на периодичните технически инспекции документацията трябва да описва как може да бъде проверявано текущото работно състояние на „системата“.

3.1.1. Документацията се представя в 2 части:

- а) официален комплект документи за одобрението, който съдържа материалите, изброени в точка 3 (с изключение на посоченото в точка 3.4.4), които се предават на техническата служба в момента на подаване на заявление за одобрение на типа. Този комплект служи като основен източник на данни при проверката по точка 4 от настоящото приложение;
- б) допълнителните материали и аналитичните данни по точка 3.4.4, които се съхраняват от производителя, но се предоставят за проверка към момента на одобрението на типа.

3.2. Описание на функциите на „системата“

Предоставя се описание, което дава просто обяснение на всички функции на управление на „системата“ и на методите, използвани за постигане на целите, включително указание на механизма(ите), чрез който/които се осъществява управлението.

3.2.1. Предоставя се списък на всички входящи и отчитани променливи, като се определя и техният работен обхват.

3.2.2. Предоставя се списък на всички изходящи променливи, които се контролират от „системата“, и за всеки отделен случай се указва дали управлението се осъществява пряко или посредством друга система на превозното средство. Определя се обхватът на управление (точка 2.7 по-горе), което се осъществява за всяка отделна променлива.

3.2.3. Указват се границите на функционалните възможности (точка 2.8 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 осъществяване на въпросната функция на управление.

Предоставя се кратко схематично описание на тези блокове в комбинация, от което да става ясно разпределението на оборудването и да проличават връзките между тях.

3.3.2. Функции на блоковете

Описва се функцията на всеки блок на „системата“ и се указват сигналите, които го свързват с други блокове или други 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

Съединенията в рамките на „системата“ се показват с електрическа схема на електрическите преносни линии, схема на линиите с оптични кабели, схема на тръбите на пневматичното или хидравличното преносно оборудване, както и с опростена схематична компоновка на механичните съединения.

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 обяви приоритетността 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 леснота на обяснението са показани в много блокове на блоксхемата, трябва да се използва една единствена маркировка за обозначаване на апаратната част.

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 безопасната работа на системите, които са предмет на предписанията на настоящото правило.

3.4.2. По отношение на използваното в „системата“ програмно осигуряване трябва да се обясни неговата конфигурация и да се посочат използваните методи и инструменти за проектиране. Производителят трябва да има готовност да представи, при поискване, доказателства за начина, по който е определено осъществяването на логиката на системата по време на проектирането и разработването.

3.4.3. Производителят предоставя на техническите органи обяснение на проектните характеристики, вградени в „системата“ за осигуряване на безопасно функциониране в състояние на неизправност. Възможни проектно зададени предпазни мерки срещу неизправност в „системата“ са например:

а) преминаване към работен режим на 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 изключена от водача — например чрез завъртане на контактният ключ в положение „изключено“ или чрез изключване на съответната функция, ако за тази цел е предвиден специален ключ, подаването на предупредителния сигнал продължава, докато е налице неизправността.

- 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 произхождащите от него граници на ефективността.
- 3.4.3.2. Ако е избрана втората предпазна мярка (превключване към резервна система) за осъществяването на целта на системата на управление на превозното средство, трябва да се обяснят принципите на механизма за превключване, логиката и нивото на дублиране, а също и всички предвидени резервни контролни функции, както и да се определят произтичащите от резервната система ограничения за ефективността.
- 3.4.3.3. Ако избраната предпазна мярка е премахването на функция от високо ниво, трябва да бъдат дезактивирани всички съответстващи изходящи сигнали за управлението, свързани с тази функция, по такъв начин, че да се ограничат смущенията при прехода.
- 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 неизправности, които ще имат значение за управлението или надеждността на превозното средство.

Този анализ 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 от гледна точка на съображенията за безопасност на системата.

Избраният(те) аналитичен(ни) 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.

- 3.4.4.1. В тази документация се изброяват следените параметри и се определя, за всяко състояние на неизправност от вида, определен в точка 3.4.4 по-горе, предупредителният сигнал, който да бъде подаден на водача и/или персонала на службата/техническата инспекция.

4. ПРОВЕРКА И ИЗПИТВАНЕ

- 4.1. Функционирането на „системата“, определено в документите, изисквани съгласно точка 3, се изпитва, както следва:

- 4.1.1. Проверка на функционирането на „системата“

Като средство за установяване на обичайните експлоатационни възможности се провежда проверка на функционирането на системата в състояние на пълна изправност спрямо основните изходни спецификации на производителя, освен ако това е предмет на конкретно изпитване на ефективността като част от процедурата по одобрение по настоящото или друго правило.

- 4.1.2. Проверка на концепцията за безопасност по точка 3.4 от настоящото приложение

По преценка на органа за одобрение на типа се проверява реагирането на „системата“ под влиянието на неизправност в отделен блок посредством подаването на съответни изходящи сигнали към електрически блокове или механични елементи, за да се симулират ефектите от вътрешна повреда вътре в блока.

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА СТАБИЛНОСТТА И СПИРАЧЕН СЕРВОУСИЛВАТЕЛ

ЧАСТ А. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЕЛЕКТРОННАТА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА СТАБИЛНОСТТА, АКО Е МОНТИРАНА ТАКАВА

1. ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ

Превозните средства, оборудвани с електронна система за управление на стабилността, трябва да отговарят на функционалните изисквания, посочени в точка 2, и експлоатационните изисквания, посочени в точка 3, при условията на изпитване, посочени в точка 4, съгласно процедурите за изпитване, посочени в точка 5 от настоящата част от това приложение.

2. ФУНКЦИОНАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ

Всяко превозно средство, по отношение на което се прилага настоящото приложение, трябва да бъде оборудвано с електронна система за управление на стабилността, която:

- 2.1. да може да прилага спирачен момент поотделно на всички четири колела ⁽¹⁾ и да има управляващ алгоритъм, който използва тази възможност;
- 2.2. да запазва своята работоспособност в целия обхват на скорост на превозното средство, във всички етапи на управлението, включително ускорение, движение по инерция и отрицателно ускорение (включително спиране), с изключение на случаите:
 - 2.2.1. когато водачът е изключил електронната система за УС;
 - 2.2.2. когато скоростта на превозното средство е по-ниска от 20 km/h;
 - 2.2.3. докато не бъдат завършени първоначалната самопроверка при пускане и проверката за достоверност, което не трябва да надхвърля 2 минути при управление в условията, указани в точка 5.10.2;
 - 2.2.4. когато превозното средство се движи на заден ход;
- 2.3. запазва способността си за задействане дори ако системата против блокиране на колелата или системата против буксуване също е задействана.

3. ЕКСПЛОАТАЦИОННИ ИЗИСКВАНИЯ

По време на всяко изпитване съгласно условията на изпитване от точка 4 и процедурата на изпитване от точка 5.9, превозното средство с включена електронна система за УС трябва да удовлетворява критерия за устойчивост на посоката на движение съгласно точки 3.1 и 3.2, и критерия за реакция съгласно точка 3.3 по време на всяко от тези изпитвания, провеждани с ъгъл на завъртане на волана ⁽²⁾, равен на 5A или по-голям, като се отчита ограничението, посочено в точка 5.9.4, където A е ъгълът на завъртане на волана, изчислен съгласно точка 5.6.1.

Когато превозното средство се подлага на реално изпитване в съответствие с точка 4, съответствието на версиите или вариантите на същия тип превозно средство може да бъде доказано посредством компютърна симулация при зачитане на условията на изпитване съгласно точка 4 и процедурата на изпитване съгласно точка 5.9. Използването на симулатора е определено в допълнение 1 към настоящото приложение.

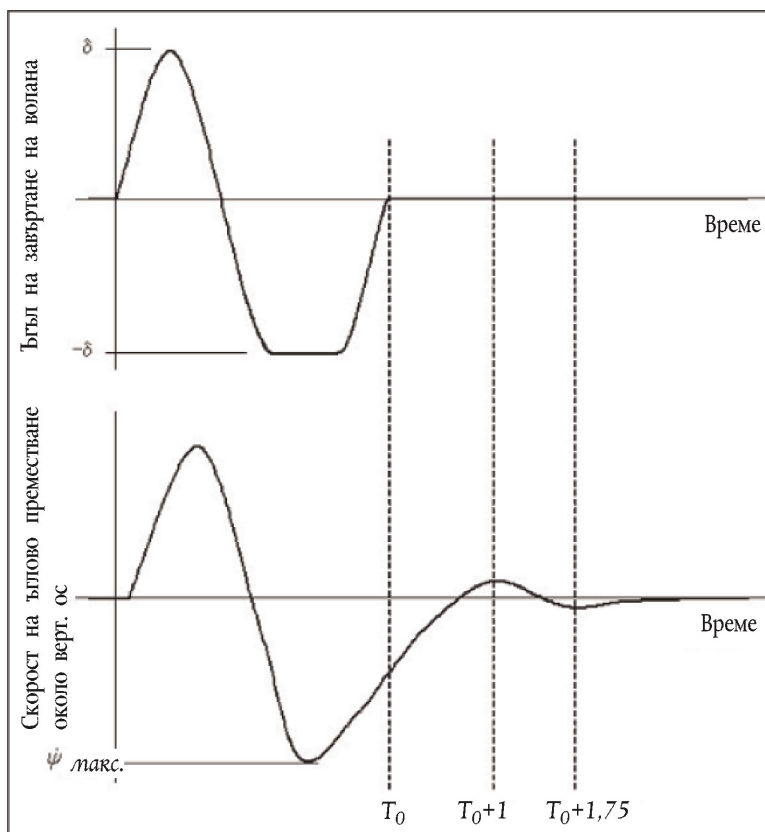
- 3.1. Скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос, измерена 1 секунда след завъртане на волана, съответстващо на графична зависимост пресечена синусоида (времето $T_0 + 1$ във фигура 1), не трябва да надвишава 35 % от първия максимум на скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос, отчетен след смяната на знака на ъгъла на завъртане на волана (между първия и втория максимум) (ΨP_{eak} на фигура 1) по време на един и същ изпитвателен пробег.

⁽¹⁾ Група оси се приемат за единична ос, а сдвоените колела се приемат за единично колело.

⁽²⁾ В текста на настоящото приложение се приема, че управлението на превозното средство се осъществява посредством волан. Превозни средства, използващи други видове кормилна уредба, също могат да одобрени по настоящото приложение, при условие че производителят е в състояние да докаже пред техническата служба, че експлоатационните изисквания по настоящото приложение могат да бъдат изпълнени, като се използва завъртане на волана, което е еквивалентно на завъртането на волана, предписано съгласно точка 5 от настоящата част.

Фигура 1

Данни, определящи положението на волана и скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос, които се използват за оценка на страничната стабилност



- 3.2. Скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос, измерена 1,75 секунди след завъртане на волана, съответстващо на графична зависимост пресечена синусоида, не трябва да надвишава 20 % от първия максимум на скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос, отчетен след смяната на знака на ъгъла на завъртане на волана (между първия и втория максимум) по време на един и същ изпитвателен пробег.
- 3.3. Страничното преместване на центъра на тежестта на превозното средство по отношение на първоначалното му движение по права линия трябва да бъде най-малко 1,83 m за превозни средства с обща маса 3 500 kg или по-малко и 1,52 m за превозни средства с максимална маса над 3 500 kg, като тези стойности се отчитат 1,07 секунди след началото на завъртането на волана (НЗВ). Определение за НЗВ се дава в точка 5.11.6.
- 3.3.1. Изчисляването на страничното преместване се извършва, като се използва двоен интеграл спрямо времето на измерване на нормалното ускорение в центъра на тежестта на превозното средство, изразено със следната формула:

$$\text{странично преместване} = \int \int a_{y_{C.G.}} dt$$

За изпитването на одобрение на типа се допуска и алтернативен метод на измерване, при условие че той показва ниво на точност, което е поне еквивалентно на метода за изчисление с двойно интегриране.

- 3.3.2. Времето $t = 0$, използвано за интегрирането, е моментът, в който започва завъртането на волана, и се нарича начало на завъртането на волана (НЗВ). Определение за НЗВ се дава в точка 5.11.6.

- 3.4. Откриване на неизправност в електронната система за УС

Превозното средство трябва да бъде оборудвано със сигнална лампа, предупреждаваща водача за възникването на неизправност, която може да повлияе на подаването и предаването на управляващи сигнали и сигнали на реакцията в електронната система за управление на стабилността на превозното средство.

- 3.4.1. Сигналната лампа за неизправност в електронната система за УС:
- 3.4.1.1. трябва да се показва така, че водачът, който се намира в предвиденото за водача място за сядане с поставен колан за безопасност, да може да я вижда директно и ясно;
- 3.4.1.2. с изключение на предвиденото в точка 3.4.1.3, сигналната лампа за неизправност в електронната система за УС трябва да светне при наличието на неизправност и да продължи да свети непрекъснато съгласно условията, посочени в точка 3.4, докато неизправността не бъде отстранена, във всички случаи когато контактният ключ е в положение „Включено“ (т.е. в работно положение);
- 3.4.1.3. с изключение на предвиденото в точка 3.4.2, всяка сигнална лампа за неизправност в електронната система за УС трябва да се задейства, като проверка на функционирането на лампата, когато контактният ключ се постави в положение „Включено“ (т.е. в работно положение) при неработещ двигател или когато контактният ключ е в положение между „Включено“ (т.е. в работно положение) и „Пуск“ („Start“), което е предвидено от производителя като положение за проверка;
- 3.4.1.4. трябва да изгасва в началото на следващия цикъл на запалване след отстраняването на неизправността в съответствие с точка 5.10.4;
- 3.4.1.5. може също да се използва за указването на неизправност на свързани системи/функции, включително системата против буксуване, устройството за стабилност на ремаркетото, блока за управление на спирачките в завой и други подобни функции, които действат чрез газта и/или двигателния момент на отделното колело и имат общи компоненти с електронната система за УС.
- 3.4.2. Сигналната лампа за неизправност в електронната система за УС може да не се задейства при включена блокировка на пусковия електродвигател.
- 3.4.3. Изискването по точка 3.4.1.3 не се прилага за сигнални лампи, светещи в общото пространство.
- 3.4.4. Производителят може да използва режим на мигане на сигналната лампа за неизправност в електронната система за УС, за да бъде указано, че електронната система за УС и/или свързани с нея системи (изброени в точка 3.4.1.5) са в действие.
- 3.5. Орган за управление „ESC Off“, позволяващ изключването на електронната система за УС, и орган за управление на други системи
- Производителят може да включи орган за управление „ESC Off“, който светва, когато се задействат предните светлини на превозното средство и чието предназначение е да постави електронната система за УС в режим, в който тя спира да удовлетворява експлоатационните изисквания по точки 3, 3.1, 3.2 и 3.3. Производителите могат също да предвиждат органи за управление на други системи, които имат допълнителна функция, въздействаща на работата на електронната система за УС. Органите за управление от единия или другия вид, които поставят електронната система за УС в режим, в който тя не може повече да удовлетворява експлоатационните изисквания по точки 3, 3.1, 3.2 и 3.3, се допускат, при условие че системата отговаря на изискванията по точки 3.5.1, 3.5.2 и 3.5.3.
- 3.5.1. Електронната система за УС на превозното средство трябва винаги да се връща в първоначалния режим, предвиден от производителя като режим по подразбиране, който удовлетворява изискванията по точки 2 и 3, в началото на всеки нов цикъл на запалване, независимо от режима, който водачът е избрал преди това. Електронната система за УС на превозното средство обаче може да не се връща в режим, който удовлетворява изискванията на точки 3—3.3, в началото на всеки нов цикъл на запалване, ако:
- 3.5.1.1. превозното средство е в режим на четири задвижващи колела, което води до синхронизиране на водещите зъбни колела при предната и задната ос и осигуряване на допълнително понижаване на предавателното отношение между двигателя и колелата с поне 1,6 пъти, избрано от водача за движение на ниска предавка по труднопроходим терен; или
- 3.5.1.2. превозното средство е в режим на четири задвижващи колела, избран от водача и предназначен за движение при по-високи скорости по заснежени, пясъчни и покрити с кал пътища, което води до синхронизиране на водещите зъбни колела при предната и задната ос, при условие че в този режим превозното средство удовлетворява експлоатационните изисквания за стабилност съгласно точки 3.1 и 3.2 в условията на изпитване, определени в точка 4. Ако обаче в системата е предвиден повече от един режим на електронната система за УС, който удовлетворява изискванията по точки 3.1 и 3.2 в режима на задвижване, избран по време на предходния цикъл на запалване, електронната система за УС на превозното средство трябва винаги да се връща в първоначалния режим, предвиден от производителя като режим по подразбиране за съответния режим на задвижване, в началото на всеки нов цикъл на запалване.

- 3.5.2. Органът за управление, чиято единствена функция е поставянето на електронната система за УС в режим, в който тя спира да удовлетворява експлоатационните изисквания по точки 3, 3.1, 3.2 и 3.3, трябва да изпълнява съответните технически изисквания съгласно Правило № 121.
- 3.5.3. Органът за управление на електронната система за УС, който е предназначен да поставя електронната система за УС в различни режими, от които поне един спира да удовлетворява експлоатационните изисквания от точки 3, 3.1, 3.2 и 3.3, трябва да изпълнява съответните технически изисквания съгласно Правило № 121.

Като алтернативен вариант, в случай че режимът на работа на електронната система за УС се управлява посредством многофункционален орган за управление, средството за индикация, предназначено за водача, трябва да указва ясно на водача положението на органа за управление за съответния режим на работа, като се използва обозначението „Изключено“ („Off“) за електронната система за УС, определение за което се дава в Правило № 121.

- 3.5.4. Органът за управление на друга система, която има допълнителна функция, посредством която електронната система за УС се поставя в режим, в който тя спира да удовлетворява експлоатационните изисквания по точки 3, 3.1, 3.2 и 3.3, не е нужно да бъде обозначен с „ESC Off“ съгласно точка 3.5.2.

3.6. Сигнална лампа „ESC Off“

Ако производителят предвижда монтирането на орган за управление, с който се изключват или ограничават експлоатационните характеристики на електронната система за УС съгласно точка 3.5, изискванията за сигналната лампа по точки 3.6.1— 3.6.4, трябва да бъдат спазени, за да бъде предупреждаван водачът за ограниченото или понижено ниво на функционалните възможности на електронната система за УС. Това изискване не се прилага за режима, посочен в точка 3.5.1.2, който може да бъде избран от водача.

- 3.6.1. Производителят на превозното средство трябва да предвиди сигнална лампа, указваща, че превозното средство е приведено в режим, в който то не може да удовлетворява изискванията по точки 3, 3.1, 3.2 и 3.3, ако е предвиден такъв режим.

3.6.2. Сигналната лампа „ESC Off“:

- 3.6.2.1. трябва да отговаря на съответните технически изисквания съгласно Правило № 121;

- 3.6.2.2. трябва да продължава да свети непрекъснато, докато електронната система за УС е в режим на работа, който прави невъзможно изпълнението на изискванията по точки 3, 3.1, 3.2 и 3.3;

- 3.6.2.3. с изключение на предвиденото в точки 3.6.3 и 3.6.4, всяка сигнална лампа „ESC Off“ трябва да се задейства, като проверка на работата на лампата, когато контактният ключ е в положение „Включено“ (т.е. в работно положение) при неработещ двигател или когато контактният ключ е в положение между „Включено“ (т.е. в работно положение) и „Пуск“, което е предвидено от производителя като положение за проверка;

- 3.6.2.4. трябва да изгасва, след като електронната система за УС се върне в първоначалния режим, предвиден от производителя като режим по подразбиране.

- 3.6.3. Сигналната лампа „ESC Off“ може да не се задейства при включена блокировка на пусковия електродвигател.

- 3.6.4. Изискването по точка 3.6.2.3 от настоящата част не се прилага за сигнални лампи, светещи в общото пространство.

- 3.6.5. Производителят може да използва сигнална лампа „ESC Off“ за указване на работно ниво, различно от първоначалния режим, предвиден от производителя като режим по подразбиране, дори когато превозното средство отговаря на изискванията по точки 3, 3.1, 3.2 и 3.3 от настоящата част на това работно ниво на електронната система за УС.

3.7. Техническа документация за електронната система за УС

В допълнение към изискванията, определени в приложение 8 към настоящото правило, комплектът документи в потвърждение на това, че превозното средство е оборудвано с електронна система за УС, която съответства на определението за „електронна система за УС“ съгласно точка 2.25 от настоящото правило, трябва да включва документацията на производителя на превозното средство, посочена в точки 3.7.1—3.7.4 по-долу.

3.7.1. Схема на цялата апаратната част на електронната система за УС. На тази схема трябва да бъдат указани тези компоненти, които се използват за генерирането на спирачен момент на всяко колело и за определянето на скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос на превозното средство, приетото странично занасяне или първата производна на страничното занасяне и ъгъла на завъртане на волана, зададен от водача.

3.7.2. Кратко писмено обяснение, достатъчно за описание на основните работни характеристики на електронната система за УС. Това обяснение трябва да включва схематично описание на функцията на системата, регулираща прилагането на спирачен момент към всяко колело, и на това, по какъв начин системата изменя двигателния момент по време на задействане на електронната система за УС, и да показва, че скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос на превозното средство се определя пряко дори в условия, при които не се разполага с информация за скоростта на колелата. В това обяснение трябва също да бъдат посочени обхватът на скоростта на превозното средство и етапите на управление (ускорение, отрицателно ускорение, движение по инерция, по време на задействане на системата против блокиране на колелата или системата против буксуване), при които може да се задейства електронната система за УС.

3.7.3. Логическа блоксхема. Тази схема илюстрира обяснението, дадено в точка 3.7.2.

3.7.4. Информация за поднасянето на предните колела в завой. Схематично описание на подаването на съответните сигнали на компютъра, който управлява изпълнителните механизми на електронната система за УС, а също и по какъв начин те се използват за ограничаване на поднасянето на предните колела в завой.

4. УСЛОВИЯ НА ИЗПИТВАНЕТО

4.1. Условия на околната среда

4.1.1. Температурата на околната среда трябва да бъде между 0 °C и 45 °C.

4.1.2. Максималната скорост на вятъра не трябва да бъде повече от 10 m/s за превозни средства с KCC > 1,25 и 5 m/s за превозни средства с KCC ≤ 1,25.

4.2. Повърхност на изпитвателното пътно покритие

4.2.1. Изпитванията се провеждат върху суха и равна повърхност с твърда покривка. Не са подходящи повърхности с неравности и издутина — например хлъзгавия и големи пукнатини.

4.2.2. Повърхността на изпитвателното пътно покритие трябва да има номинален ⁽¹⁾ максимален спирачен коефициент (НМСК) 0,9, освен ако е посочено друго, при измерване с използване на:

4.2.2.1. метода E1136 на Американско дружество за изпитване и материали (ASTM) с използване на стандартна изпитвателна гума в съответствие с метода E1337-90 ASTM при скорост 40 мили в час; или

4.2.2.2. метода за определяне на стойността на коефициента k, посочен в допълнение 2 към приложение 6 към настоящото правило.

4.2.3. Изпитвателната повърхност трябва да има равномерен наклон от 0 до 1 %.

4.3. Условия, свързани с превозното средство

4.3.1. Електронната система за УС трябва бъде включена при провеждането на всички изпитвания.

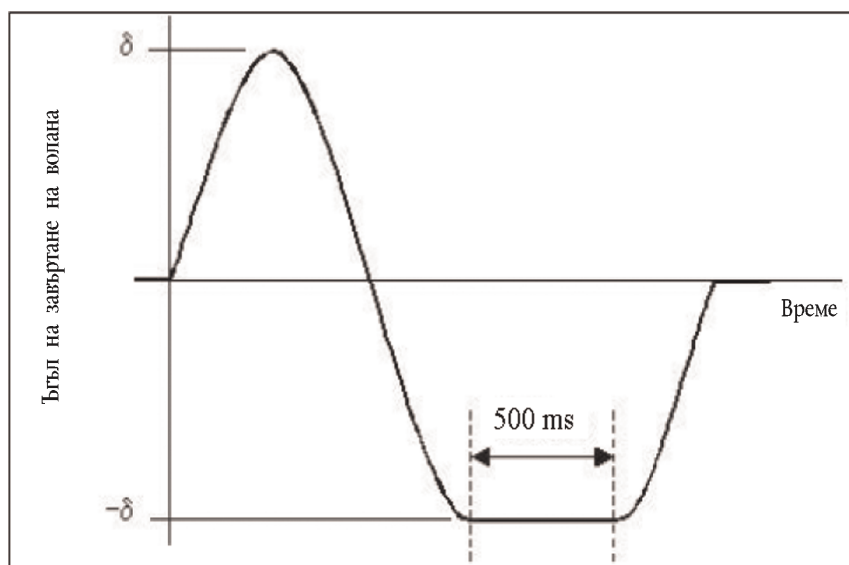
⁽¹⁾ Под „номинална“ стойност се разбира теоретичната целева стойност.

- 4.3.2. Маса на превозното средство. Превозното средство се натоварва, като резервоарът за гориво се напълва до най-малко 90 % от неговата вместимост, а общото вътрешно натоварване трябва да бъде 168 kg, включително водача, който провежда изпитването, изпитвателното оборудване с маса приблизително 59 kg (автоматизиран механизъм за кормилно управление, система за регистрация на данните и електрическото захранване на механизма на управление), и баласта, необходим за компенсиране на недостига в масата на водача и изпитвателното оборудване. Когато е необходимо, баластът се поставя на пода за предната пътническа седалка или, ако е необходимо, в зоната за поставяне на краката на пътника, седящ на предната седалка. Целият баласт трябва да бъде закрепен по такъв начин, че да бъде предотвратено неговото преместване по време на изпитването.
- 4.3.3. Гуми. Гумите се напompват до стойността(ите) на налягането на студено, препоръчана(и) от производителя, напр. както е указано на табелката, прикрепена към превозното средство, или в съответствие с маркировката, указваща налягането на напompване на гумата. За да се предотврати излизането на гумите от джантите, могат да бъдат поставени вътрешни гуми.
- 4.3.4. Допълнителни странични опори. За изпитването могат да се използват странични опори, ако се сметне, че това е необходимо за безопасността на водачите, провеждащи изпитването. В този случай за превозни средства с коефициент на статична стабилност (KSC) $\leq 1,25$ е приложимо следното:
- 4.3.4.1. превозни средства, чиято маса в готовност за движение е под 1 588 kg, трябва да бъдат оборудвани с „леки“ допълнителни странични опори. Леките допълнителни странични опори трябва да бъдат конструирани с максимална маса 27 kg, а максималният напречен инерционен момент спрямо осевата линия на превозното средство да бъде 27 kg m²;
- 4.3.4.2. превозни средства, чиято маса в готовност за движение е между 1 588 kg и 2 722 kg, трябва да бъдат оборудвани със „стандартни“ допълнителни странични опори. Стандартните допълнителни странични опори трябва да бъдат конструирани с максимална маса 32 kg, а максималният напречен инерционен момент спрямо осевата линия на превозното средство да бъде 35,9 kg m²;
- 4.3.4.3. превозни средства, чиято маса в готовност за движение е равна на или по-голяма от 2 722 kg, трябва да бъдат оборудвани с „тежки“ допълнителни странични опори. Тежките допълнителни странични опори трябва да бъдат конструирани с максимална маса 39 kg, а максималният напречен инерционен момент спрямо осевата линия на превозното средство да бъде 40,7 kg m².
- 4.3.5. Автоматизиран механизъм за кормилно управление. За провеждане на изпитванията, предвидени в точки 5.5.2, 5.5.3, 5.6 и 5.9, трябва да се използва робот, програмиран за изпълнение на необходимата схема на кормилно управление. Този механизъм трябва да създава въртящ момент за кормилно управление в граници 40 — 60 Nm. Механизмът за кормилно управление трябва да бъде в състояние да прилага този въртящ момент при скорост на въртене на волана до 1 200 градуса в секунда.
5. ПРОЦЕДУРИ ЗА ИЗПИТВАНЕ
- 5.1. Гумите се напompват до стойността(ите) на налягането на студено, препоръчана(и) от производителя, напр. както е указано на табелката, прикрепена към превозното средство, или в съответствие с маркировката, указваща налягането на напompване на гумата.
- 5.2. Проверка на сигналната лампа. При неподвижно превозно средство и контактен ключ в положение „Заклучено“ или „Изключено“, контактният ключ се поставя в положение „Включено“ (т.е. в работно положение) или, когато е приложимо, в съответното положение за проверка на лампата. Сигналната лампа за неизправност в електронната система за УС трябва да светне като проверка за функционирането на лампата, както е посочено в точка 3.4.1.3, а сигналната лампа „ESC Off“, ако има такава, също трябва да светне като проверка за функционирането на лампата, както е посочено в точка 3.6.2.3. Не е необходима проверка за сигнална лампа, светеща в общото пространство, както е указано в точки 3.4.3 и 3.6.4.
- 5.3. Проверка на органа за управление „ESC Off“. За превозни средства, оборудвани с орган за управление „ESC Off“, при неподвижно превозно средство и контактен ключ — в положение „Заклучено“ или „Изключено“, контактният ключ се поставя в положение „Включено“ (т.е. в работно положение). Задейства се органът за управление „ESC Off“ и се проверява дали светва сигналната лампа „ESC Off“, както е посочено в точка 3.6.2. Контактният ключ се завърта в положение „Заклучено“ или „Изключено“. Контактният ключ се поставя отново в положение „Включено“ (т.е. в работно положение) и се проверява дали сигналната лампа „ESC Off“ е изгаснала, което указва включването на електронната система за УС, както е посочено в точка 3.5.1.
- 5.4. Подготовка на спирачките
- Подготовката на спирачките на превозното средство се извършва по начина, описан в точки 5.4.1—5.4.4.
- 5.4.1. Като се започне от скорост 56 km/h, се правят десет спирация със средно отрицателно ускорение приблизително 0,5 g.

- 5.4.2. Веднага след серията от десет спириания от скорост 56 km/h, се правят още три спириания от скорост 72 km/h с по-високо отрицателно ускорение.
- 5.4.3. При извършването на спирианията, предписани в точка 5.4.2, към спирачния педал се прилага достатъчно усилие за привеждане в действие на системата против блокиране на колелата на превозното средство (ABS) за по-голямата част от всеки спирачен цикъл.
- 5.4.4. След завършване на последното спиране, предвидено в точка 5.4.2, превозното средство се управлява при скорост 72 km/h в продължение на пет минути за охлаждане на спирачките.
- 5.5. Подготовка на гумите
- Провежда се подготовка на гумите, като се използва процедурата от точки 5.5.1—5.5.3, за да се премахне гланцът от формата за конфекционирание и да се постигне работната температура непосредствено преди започване на изпитвателните пробези, предвидени в точки 5.6 и 5.9.
- 5.5.1. Изпитваното превозно средство се управлява по окръжност с диаметър 30 m със скорост, която създава нормално ускорение от приблизително 0,5—0,6 g; отначало три окръжности в посока на часовниковата стрелка, а след това три окръжности в посока, обратна на часовниковата стрелка.
- 5.5.2. Като се използва зададената схема на кормилно управление по синусоида с честота 1 Hz, максимална стойност 0,5—0,6 g на нормалното ускорение при завъртането на волана на максимален ъгъл и при скорост 56 km/h, се провеждат четири пробега на превозното средство, като през всеки пробег се извършват 10 цикъла на кормилно управление по синусоида.
- 5.5.3. Амплитудата на ъгъла на завъртане на волана на последния цикъл на последния пробег трябва да бъде два пъти по-голяма от амплитудата през другите цикли. Максималният интервал от време между всяка обиколка по окръжност и пробезите е пет минути.
- 5.6. Процедура на бавно увеличаване на ъгъла на завъртане
- Превозното средство се подлага на две серии пробези на изпитване с бавно увеличаване на ъгъла на завъртане на волана, като се използва постоянна скорост 80 ± 2 km/h и схема на кормилно управление с увеличаване на скоростта на завъртане на волана с 13,5 градуса в секунда до получаване на нормално ускорение от приблизително 0,5 g. Всяка серия изпитвания се повтаря три пъти. В едната серия се използва завъртане на волана в посока на часовниковата стрелка, а в другата серия — в посока, обратна на часовниковата стрелка. Максималният интервал от време между изпитвателните пробези е пет минути.
- 5.6.1. Въз основа на резултатите от изпитванията с бавно увеличаване на ъгъла на завъртане на волана се определя стойността „А“. „А“ е ъгълът на завъртане на волана в градуси, който създава устойчиво състояние на нормалното ускорение (коригирано, като се използват методите, посочени в точка 5.11.3) от 0,3 g, което действа на изпитваното превозно средство. Стойността „А“ се изчислява, като се използва линейна регресия, със закръгляване до най-близката стойност с точност до 0,1 градуса, за всяко от шестте изпитвания с бавно увеличаване на ъгъла на завъртане на волана. Окончателната стойност на „А“, използвана по-долу, се получава чрез изчисляване на средната стойност на шестте абсолютни стойности „А“ със закръгляване до най-близката стойност с точност 0,1 градуса.
- 5.7. След определяне на стойността „А“ се извършва описаната в точка 5.5 процедура за подготовка на гумите, без те да се сменят, непосредствено преди провеждането на изпитването с маневри по пресечена синусоида съгласно точка 5.9. Първата серия изпитвания с маневри по пресечена синусоида започва в рамките на два часа след завършване на изпитванията с бавно увеличаване на ъгъла на завъртане на волана съгласно точка 5.6.
- 5.8. Проверява се дали е включена електронната система за УС, като се установи, че сигналните лампи за неизправност в електронната система за УС и „ESC off“ (ако има такива) не светят.
- 5.9. Изпитване с маневри по пресечена синусоида за проверка на намесата и реакцията при поднасяне на задните колела в завой
- Превозното средство се подлага на две серии изпитвателни пробези, като се използва схема на кормилно управление, осигуряваща движение по синусоида с честота 0,7 Hz и закъснение 500 ms, като се започва от втората максимална амплитудна стойност, както е показано на фигура 2 (изпитвания с маневра по пресечена синусоида). В едната серия през първата половина на цикъла се използва завъртане на волана в посока на часовниковата стрелка, а през първата половина на цикъла на другата серия — в посока, обратна на часовниковата стрелка. Между изпитвателните пробези се допуска охлаждане за период от 1,5 до 5 минути с превозното средство на място.

Фигура 2

Маневра по пресечена синусоида



- 5.9.1. Завъртането на волана започва, когато превозното средство се движи по инерция на висока предавка при скорост 80 ± 2 km/h.
- 5.9.2. При първия пробег от всяка серия амплитудата на завъртане на волана трябва да бъде 1,5 A, където A е ъгълът на завъртане на волана, определен в точка 5.6.1.
- 5.9.3. Във всяка серия изпитвателни пробежи амплитудата на завъртане на волана се увеличава от пробег на пробег с 0,5 A, при условие че амплитудата на завъртане на волана през всеки един от тези пробежи не надвишава амплитудата, посочена в точка 5.9.4, за последния пробег.
- 5.9.4. Амплитудата на завъртане на волана за последния пробег на всяка серия трябва да е по-голяма от 6,5 A или 270 градуса, при условие че изчислената стойност за 6,5 A е по-малка или равна на 300 градуса. Ако някое увеличение с 0,5 A до достигането на 6,5 A е по-голямо от 300 градуса, то амплитудата на завъртане на волана за последния пробег трябва да бъде 300 градуса.
- 5.9.5. След завършване на двете серии изпитвателни пробежи се прави последваща обработка на данните за скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос и нормалното ускорение, както е посочено в точка 5.11.
- 5.10. Откриване на неизправност в електронната система за УС
- 5.10.1. Симулират се една или повече неизправности на електронната система за УС, като се прекъсва връзката на източника на енергия с елемент на електронната система за УС или се прекъсва електрическата връзка между съставни елементи на електронната система за УС (при изключен двигател на превозното средство). Когато се симулира неизправност в електронната система за УС, не трябва да се прекъсват електрическите връзки към сигналната(ите) лампа(и) и/или незабържителния(те) орган(и) за управление на електронната система за УС.
- 5.10.2. При превозно средство на място и контактният ключ — в положение „Заклучено“ или „Изключено“, контактният ключ се поставя в положение „Пуск“ и двигателят се пуска. Превозното средство се движи напред до достигане на скорост 48 ± 8 km/h. Най-късно 30 секунди след пускане на двигателя и в рамките на следващите две минути при тази скорост се извършва поне една плавна маневра със завъртане наляво и една плавна маневра със завъртане надясно, без да се нарушава устойчивостта на посоката на движение, и се прави едно спиране. В края на тези маневри трябва да се установи, че индикаторът за неизправност в електронната система за УС свети в съответствие с точка 3.4.
- 5.10.3. Превозното средство се спира и контактният ключ се поставя в положение „Заклучено“ или „Изключено“. След изтичане на пет минути контактният ключ се поставя в положение „Пуск“ и двигателят се пуска. Отново трябва да се установи, че индикаторът за неизправност в електронната система за УС свети, за да сигнализира неизправност, и продължава да свети, докато двигателят работи или неизправността бъде отстранена.

- 5.10.4. Контактният ключ се поставя в положение „Изключено“ или „Заклучено“. Електронната система за УС се връща към нормален режим на работа, контактният ключ се поставя в положение „Пуск“ и двигателят се пуска. Повтаря се маневрата, описана в точка 5.10.2, и се установява дали сигналната лампа е угаснала по време на маневрата или веднага след това.
- 5.11. Последваща обработка на данните — изчисляване на параметрите на ефективността
- Измерванията и изчисленията на скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос и страничното преместване се извършват, като се използват методите, посочени в точки 5.11.1—5.11.8.
- 5.11.1. Първичните данни, съответстващи на стойността на ъгъла на завъртане на волана, се пропускат през 12-полюсен недефазиращ филтър на Бъгъруърт с честота на срязване 10 Hz. След това филтрираните данни се нулират, за да се отстрани грешката на датчика, като се използват статични данни отпреди изпитването.
- 5.11.2. Първичните данни, съответстващи на стойността на скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос, се пропускат през 12 полюсен недефазиращ филтър на Бъгъруърт с честота на срязване 6 Hz. След това филтрираните данни се нулират, за да се отстрани грешката на датчика, като се използват статични данни отпреди изпитването.
- 5.11.3. Първичните данни, съответстващи на стойността на нормалното ускорение, се пропускат през 12 полюсен недефазиращ филтър на Бъгъруърт с честота на срязване 6 Hz. След това филтрираните данни се нулират, за да се отстрани грешката на датчика, като се използват статични данни отпреди изпитването. Данните за нормалното ускорение в центъра на тежестта на превозното средство се определят, като не се вземат предвид ефектите, предизвикани от ъгловите премествания спрямо надлъжната ос на превозното средство, и се коригира местоположението на датчика чрез преобразуване на координатите. За събирането на данни страничният акселерометър се поставя колкото се може по-близо до точката, в която е разположен надлъжният и напречният център на тежестта на превозното средство.
- 5.11.4. Скоростта на завъртане на волана се определя чрез диференциране на филтрираните данни за ъгъла на завъртане на волана. След това данните за скоростта на завъртане на волана се филтрират с филтър за средна пълзяща стойност с прозорец 0,1 секунди.
- 5.11.5. Честотните канали за данните за нормалното ускорение, скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос и ъгъла на завъртане на волана се нулират, като се използва определен „обхват на нулиране“. Методите, използвани за установяване на обхвата на нулиране, са определени в точки 5.11.5.1 и 5.11.5.2.
- 5.11.5.1. Въз основа на данните за скоростта на завъртане на волана, изчислени с използване на методите, описани в точка 5.11.4, се установява първият момент, в който ъгловата скорост на волана превиши 75 градуса/секунда. Като се започне от този момент, скоростта на завъртане на волана трябва да се поддържа по-висока от 75 градуса/секунда в продължение на поне 200 ms. Ако второто условие не е изпълнено, се определя следващият момент, в който скоростта на завъртане на волана превиши 75 градуса/секунда и се проверява дали тази скорост се запазва в продължение на 200 ms. Този повтарящ се процес продължава, докато накрая са удовлетворени и двете условия.
- 5.11.5.2. „Обхватът на нулиране“ се определя като периода от време от 1,0 секунда преди момента, в който скоростта на завъртане на волана превиши 75 градуса/секунда (т.е. моментът, в който скоростта на завъртане на волана превиши 75 градуса/секунда, определя крайната точка на обхвата на нулиране).
- 5.11.6. Началото на завъртането на волана (НЗВ) се определя като първия момент, в който филтрираните и нулирани данни за ъгъла на завъртане на волана достигнат -5 градуса (когато началното завъртане на волана е обратно на часовниковата стрелка) или $+5$ градуса (когато началното завъртане на волана е в посока на часовниковата стрелка) след момента, определящ крайната точка на обхвата на нулиране. Стойността на времето в момента НЗВ се определя чрез интерполация.
- 5.11.7. Крайният момент на завъртане на волана (КЗВ) се определя като момента, в който ъгълът на завъртане на волана се връща в нулево положение след завършване на маневрата по пресечена синусоида. Стойността на времето в момента, в който ъгълът на завъртане на волана се връща в нулево положение, се определя чрез интерполация.
- 5.11.8. Втората максимална стойност на скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос се определя като първи локален максимум на скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос, достигната в резултат на завъртане на волана в обратна посока. Стойността на скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос след изминаването на 1,0 и 1,75 секунди след КЗВ се определя чрез интерполация.
- 5.11.9. Нормалната скорост се определя посредством интегриране на коригираните, филтрирани и нулирани данни за нормалното ускорение. Нормалната скорост се нулира в момента НЗВ. Страничното преместване се определя посредством интегриране на нулираните стойности за нормалната скорост. Страничното преместване се нулира в момента НЗВ. Страничното преместване се измерва 1,07 секунди след момента НЗВ и се определя чрез интерполация.

ЧАСТ Б. СПЕЦИАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ, ПРИЛОЖИМИ КЪМ СПИРАЧНИТЕ СЕРВОУСИЛВАТЕЛИ, АКО СА МОНТИРАНИ ТАКИВА

1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Следните изисквания са приложими към превозни средства, на които са монтирани спирачни сервоусилватели, определение за които се дава в точка 2.34 от настоящото правило, заявени в съобщението, посочено в точка 1 от приложение 22 към настоящото правило.

Освен изискванията по настоящото приложение спирачните сервоусилватели подлежат на всяко друго относимо изискване, което се съдържа другаде в настоящото правило.

Освен изискванията по настоящото приложение се изисква превозните средства със спирачен сервоусилвател да бъдат оборудвани със система против блокиране на колелата в съответствие с приложение 6.

1.1. Общи експлоатационни характеристики на спирачни сервоусилватели от категория „А“

При регистриране на аварийна ситуация, възникнала поради упражняването на сравнително голямо усилие върху педала, допълнителното усилие върху педала, което води до пълно действие на системата против блокиране на колелата, трябва да се намали в сравнение с усилието върху педала, необходимо без действието на сервоусилвателя.

Това изискване се приема за изпълнено, ако са спазени разпоредбите по точки 3.1—3.3 от настоящия раздел.

1.2. Общи експлоатационни характеристики на сервоусилватели от категория „А“

При регистриране на аварийна ситуация, възникнала най-малкото поради много бързо натискане на спирачния педал, сервоусилвателят трябва да повиши налягането, за да се постигне максимална интензивност на спиране или да се предизвика пълно действие на системата против блокиране на колелата.

Това изискване се приема за изпълнено, ако са спазени разпоредбите по точки 4.1—4.3 от настоящия раздел.

2. ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ИЗПИТВАНИЯТА

2.1. Променливи

При извършването на изпитванията, описани в част Б от настоящото приложение, се измерват следните променливи:

2.1.1. сила върху педала на спирачката F_p ;

2.1.2. скорост на превозното средство, v_x ;

2.1.3. отрицателно ускорение на превозното средство, a_x ;

2.1.4. температура на спирачките, T_d ;

2.1.5. налягане на спирачките, P , когато е приложимо;

2.1.6. скорост на спирачния педал, v_p , измерена в центъра на планката на педала или в място на механизма на педала, където преместването е пропорционално на преместването в центъра на планката на педала, което позволява лесно калибриране на измерването.

2.2. Измервателно оборудване

2.2.1. Изброените в точка 2.1 от настоящата част променливи се измерват посредством съответните датчици. Грешката, работните обхвати, методите на филтриране, обработката на данните и други изисквания са описани в стандарт ISO 15037-1: 2006.

2.2.2. Грешката при измерванията на усилията върху педала и температурата на диска трябва да бъде, както следва:

Система с регулируем обхват	Нормален работен обхват на датчиците	Препоръчителни максимални грешки при записването
Усилие върху педала	0 до 2 000 N	± 10 N
Температура на спирачката	0 – 1 000 °C	± 5 °C
Налягане на спирачката (*)	0 – 20 MPa (*)	± 100 kPa (*)

(*) Прилага се, както е определено в точка 3.2.5.

2.2.3. Подробности относно обработката на аналоговите и цифровите данни по процедурите на изпитване на спирачни сервоусилватели са описани в допълнение 5 към настоящото приложение. Изисква се честота на снемане на данните от поне 500 Hz.

2.2.4. Може да се разреши използването и на други методи на измерване освен посочените в точка 2.2.3, при условие че с тях се докаже поне еквивалентно ниво на точност на измерванията.

2.3. Условия на изпитването

2.3.1. Натоварване на изпитваното превозно средство: превозното средство да не е натоварено. На предната седалка, освен водача, може да има втори човек, който да отбелязва резултатите от изпитването.

2.3.2. Изпитванията на спиране се провеждат върху суха повърхност, която осигурява добро сцепление.

2.4. Метод на изпитване

2.4.1. Описаните в точки 3 и 4 от настоящия раздел изпитвания се провеждат при скорост на изпитване 100 ± 2 km/h. Превозното средство се управлява със скоростта на изпитване и по права линия.

2.4.2. Средната температура на спирачките трябва да бъде в съответствие с точка 1.4.1.1 от приложение 3.

2.4.3. За изпитванията моментът на началото на отчитане, t_0 , се определя като момента, когато усилията върху спирачния педал достигне 20 N.

Забележка: За превозни средства, оборудвани със спирачна уредба, чието действие се усилва от източник на енергия, необходимото усилие върху педала зависи от нивото на енергията в устройството за натрупване на енергия. Следователно е необходимо да се осигури достатъчно количество енергия в началото на изпитването.

3. ОЦЕНКА НА НАЛИЧИЕТО НА СПИРАЧЕН СЕРВОУСИЛВАТЕЛ ОТ КАТЕГОРИЯ „А“

Спирачният сервоусилвател от категория „А“ трябва отговаря на съдържащите се в точки 3.1 и 3.2 изисквания към изпитванията.

3.1. Изпитване 1: контролно изпитване за определяне на F_{ABS} и a_{ABS}

3.1.1. Контролните стойности F_{ABS} и a_{ABS} се определят в съответствие с процедурата, описана в допълнение 4 към настоящото приложение.

3.2. Изпитване 2: за задействане на спирачния сервоусилвател

3.2.1. При регистрирането на аварийно спиране системите за отчитане на усилията върху педала показват значително увеличение в съотношението на:

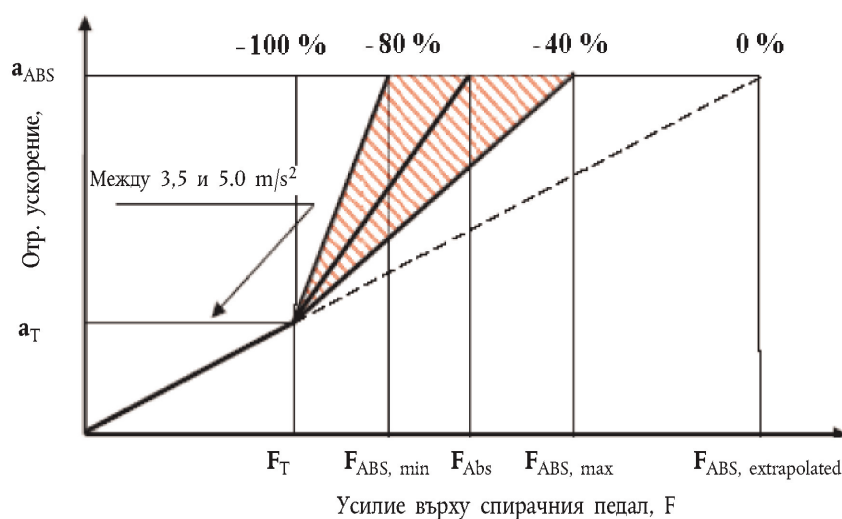
а) налягането в спирачния тръбопровод към усилията върху спирачния педал, когато това е разрешено по точка 3.2.5; или

б) отрицателното ускорение на превозното средство към усилията върху спирачния педал.

- 3.2.2. Експлоатационните изисквания към спирачния сервоусилвател от категория „А“ са спазени, ако може да се определи конкретна характеристика на задействането на спирачния педал, при която има намаление между 40 % и 80 % в необходимото усилие върху спирачния педал за $(F_{ABS} - F_T)$ в сравнение с $(F_{ABS, extrapolated} - F_T)$.
- 3.2.3. F_T и a_T са праговото усилие и праговото отрицателно ускорение, както е показано на фигура 1а. Стойностите на F_T и a_T се предоставят на техническата служба при подаването на заявлението за одобрение на типа. Стойността на a_T трябва да бъде между $3,5 \text{ m/s}^2$ и $5,0 \text{ m/s}^2$.

Фигура 1а

Характеристика на усилието върху спирачния педал, необходимо за постигането на максимално отрицателно ускорение със спирачен сервоусилвател от категория „А“



- 3.2.4. Изчертава се права линия от началната точка през точка F_T, a_T (както е показано на фигура 1а). Стойността на усилието върху спирачния педал „F“ в точката на пресичане между тази права и хоризонтална права, определена от $a = a_{ABS}$, се определя чрез екстраполиране като $F_{ABS, extrapolated}$:

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

- 3.2.5. Като алтернативен вариант, който може да бъде избран от производителя, за превозно средство от категория N_1 или M_1 , което е разновидност на посоченото превозно средство N_1 , с обща маса $> 2500 \text{ kg}$, стойностите на усилието върху педала за $F_T, F_{ABS, min}, F_{ABS, max}$ и $F_{ABS, extrapolated}$ могат да се получат от характеристиката на чувствителността на налягането в спирачния тръбопровод вместо от характеристиката за отрицателното ускорение на превозното средство. Измерването се извършва при увеличаване на усилието върху спирачния педал.

- 3.2.5.1. Налягането, при което започва цикличната работа на системата против блокиране на колелата, се определя чрез провеждането на пет изпитвания от начална скорост $100 \pm 2 \text{ km/h}$, при които спирачният педал се натиска до нивото, при което се предизвиква задействане на системата против блокиране на колелата, като петте налягания, при които това става, както е определено от отбелязаните стойности на налягането за предните колела, се записват, а получената средна стойност се означава с P_{ABS} .

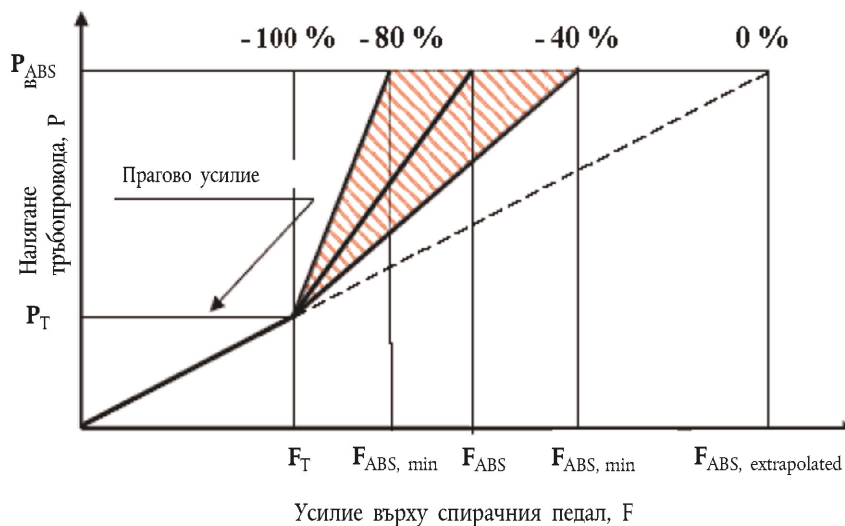
- 3.2.5.2. Праговото налягане P_T се обявява от производителя и съответства на отрицателно ускорение в обхвата $2,5\text{—}4,5 \text{ m/s}^2$.

- 3.2.5.3. Фигура 1б се построява по начина, посочен в точка 3.2.4, но като се използват измерванията на налягането в спирачния тръбопровод, за да се определят параметрите, посочени в точка 3.2.5 от настоящия раздел, където:

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

Фигура 16

Характеристика на усилиято върху спирачния педал, необходимо за постигането на максимално отрицателно ускорение със спирачен сервоусилвател от категория „А“



3.3. Оценка на данните

Наличието на спирачен сервоусилвател от категория „А“ е доказано, ако

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

където

$$F_{ABS, max} - F_T \leq (F_{ABS, extrapolated} - F_T) \cdot 0,6$$

както и

$$F_{ABS, min} - F_T \geq (F_{ABS, extrapolated} - F_T) \cdot 0,2$$

4. ОЦЕНКА НА НАЛИЧИЕТО НА СПИРАЧЕН СЕРВОУСИЛВАТЕЛ ОТ КАТЕГОРИЯ „В“

Спирачният сервоусилвател от категория „В“ трябва да отговаря на изискванията към изпитванията, съдържащи се в точки 4.1 и 4.2 от настоящата част.

4.1. Изпитване 1: контролно изпитване за определяне на F_{ABS} и a_{ABS}

4.1.1. Контролните стойности F_{ABS} и a_{ABS} се определят в съответствие с процедурата, описана в допълнение 4 към настоящото приложение.

4.2. Изпитване 2: за задействане на спирачния сервоусилвател

Превозното средство се управлява по права линия със скоростта на изпитване, определена в 2.4 от настоящата част. Водачът натиска рязко спирачния педал съгласно фигура 2, като симулира аварийно спиране, така че да се задейства спирачният сервоусилвател и системата против блокиране на колелата да бъде в режим на пълно действие.

За да се задейства спирачният сервоусилвател, спирачния педал се натиска, както е определено от производителя на превозното средство. При подаването на заявлението за одобрение на типа производителя уведомява техническата служба за необходимото усилие върху спирачния педал. На техническата служба трябва да бъде доказано по задоволителен начин, че спирачният сервоусилвател се задейства при условията, определени от производителя в съответствие с точка 22.1.2 от приложение 1.

След време $t = t_0 + 0,8$ s и докато превозното средство не е намалило скоростта си до 15 km/h, усилието върху спирачния педал се поддържа в интервала между $F_{ABS, upper}$ и $F_{ABS, lower}$, т.е. между горната и долната стойност на F_{ABS} , които са съответно $0,7 F_{ABS}$ и $0,5 F_{ABS}$.

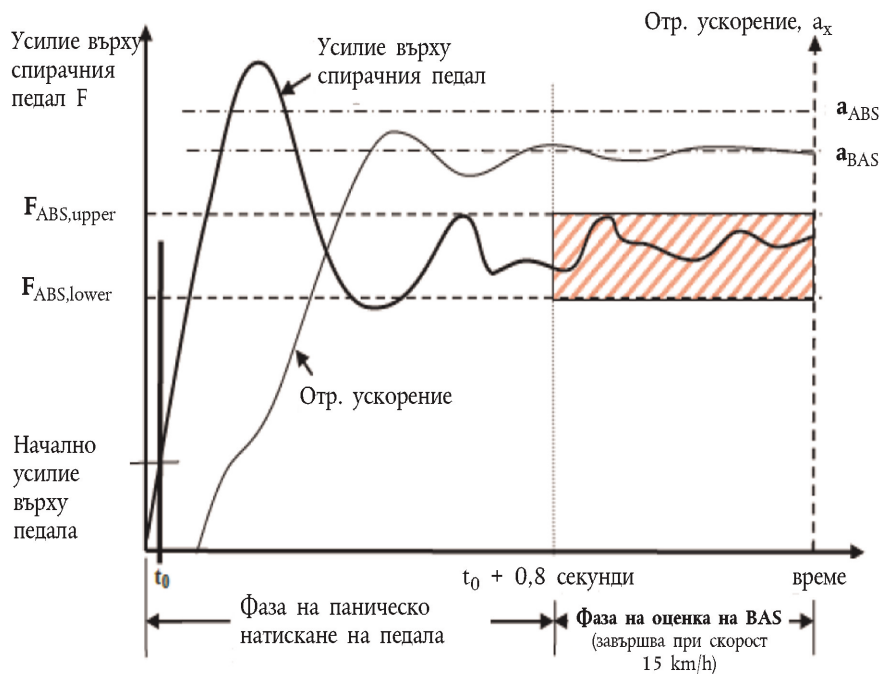
Счита се, че изискванията са спазени, ако след време $t = t_0 + 0,8$ s усилието върху спирачния педал спада под $F_{ABS, lower}$ при условие че са спазени изискванията по точка 4.3.

4.3. Оценка на данните

Наличието на сервоусилвател от категория „В“ е доказано, ако се поддържа средна стойност на отрицателното ускорение (a_{BAS}) от поне $0,85 \times a_{ABS}$ от момента, когато $t = t_0 + 0,8$ s, до момента, когато скоростта на превозното средство е намалила на 15 km/h.

Фигура 2

Пример за изпитване 2 на спирачен сервоусилвател от категория „В“



Допълнение 1

Използване на динамичното симулиране на стабилност

Ефективността на системата за електронно регулиране на устойчивостта може да бъде определена чрез компютърно симулиране.

1. ИЗПОЛЗВАНЕ НА СИМУЛИРАНЕТО

- 1.1. Ефективността на електронната система за управление на стабилността на превозното средство може да бъде доказана от производителя на превозното средство пред органа за одобрение на типа или техническата служба посредством симулиране на динамичните маневри, посочени в точка 5.9 от приложение 9.
- 1.2. Симулирането трябва да бъде методът, чрез който се доказва ефективността на осигуряването на стабилност на превозното средство, като се измерва следното:
 - а) скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос, измерена една секунда след завъртане на волана, съответстващо на графична зависимост пресечена синусоида ($T_0 + 1$);
 - б) скоростта на ъглово преместване около вертикалната ос, измерена 1,75 секунди след завъртане на волана, съответстващо на графична зависимост пресечена синусоида;
 - в) страничното преместване на центъра на тежестта на превозното средство спрямо първоначалното му движение по права линия.
- 1.3. Симулирането се провежда с утвърден уред за моделиране и симулиране и с използване на динамичните маневри, посочени в точка 5.9 от приложение 9, в условията на изпитване, посочени в точка 4 от приложение 9.

Методът за утвърждаване на уреда за симулиране е даден в допълнение 2 към настоящото приложение.

Допълнение 2

Уред за динамично симулиране на стабилност и неговото утвърждаване**1. СПЕЦИФИКАЦИИ НА УРЕДА ЗА ДИНАМИЧНО СИМУЛИРАНЕ НА СТАБИЛНОСТ**

1.1. При метода на симулиране трябва да се отчитат основните фактори, които влияят на постъпателното движение с ъглово преместване около надлъжната ос на превозното средство. Типичният модел може да включва изрично или по подразбиране следните параметри на превозното средство:

- а) ос/колело;
- б) окачване;
- в) гуми;
- г) шаси/каросерия;
- д) силово предаване, ако има такова;
- е) спирачна уредба;
- ж) полезен товар.

1.2. В симулационния модел се добавя функция за стабилност на превозното средство посредством:

- а) подсистема (програмен модел) на уреда за симулиране; или
- б) електронния модул за управление в конфигурация с включване на апаратната част в контура на обратната връзка.

2. УТВЪРЖДАВАНЕ НА УРЕДА ЗА ДИНАМИЧНО СИМУЛИРАНЕ НА СТАБИЛНОСТ

2.1. Валидността на прилагания уред за моделиране и симулиране трябва да бъде проверена посредством сравняване с практически изпитвания на превозно средство. Използваните за утвърждаването изпитвания трябва да бъдат динамичните маневри, определени в точка 5.9 от приложение 9.

По време на изпитванията следните променливи на движението се записват или изчисляват в съответствие с ISO 15037, част 1:2005: Общи условия за пътнически автомобили, или част 2:2002: Общи условия за товарни превозни средства и автобуси (в зависимост от категорията превозно средство):

- а) ъгъл на завъртане на волана (δH);
- б) надлъжна скорост (v_X);
- в) ъгъл на страничното занасяне (β) или скорост по нормалата (v_Y) (по избор);
- г) ускорение по надлъжната ос (a_X) (по избор);
- д) нормално ускорение (a_Y);
- е) скорост на ъгловото преместване около вертикалната ос ($d\psi/dt$);
- ж) скорост на ъгловото преместване около надлъжната ос ($d\phi/dt$);
- з) скорост на ъгловото преместване около напречната ос ($d\vartheta/dt$);
- и) ъглово преместване около надлъжната ос (Φ);
- й) ъглово преместване около напречната ос (ϑ).

- 2.2. Целта е да се покаже, че симулираното поведение на превозното средство и действието на функцията за стабилност на превозното средство са сравними с наблюдаваното при реални изпитвания на превозно средство.
 - 2.3. Счита се, че симулаторът е утвърден, когато неговите резултати са сравними с резултатите от реално изпитване, получени с даден тип превозно средство при извършване на динамичните маневри, определени в точка 5.9 от част А от приложение 9. Сравняването се извършва въз основа на зависимостта между задействането и последващите операции на функцията за стабилност на превозното средство при симулирането и реалното изпитване на превозното средство.
 - 2.4. Физическите параметри, които се различават между конфигурациите на базовото превозно средство и симулираното превозно средство, трябва да бъдат съответно променени при симулирането.
 - 2.5. Изготвя се протокол от изпитването със симулатор, чийто образец е определен в допълнение 3 към настоящото приложение, като копие от него се прилага към доклада за одобрение на превозното средство.
-

Допълнение 3

Протокол от изпитване с уред за симулиране на функцията за стабилност на превозното средство

№ на протокола от изпитването:

1. Идентификация

1.1. Име и адрес на производителя на уреда за симулиране:

1.2. Обозначение на уреда за симулиране: наименование/модел/номер (апаратна част и програмно осигуряване):

2. Приложен обхват:

2.1. Тип превозно средство:

2.2. Конфигурации на превозното средство:

3. Проверочно изпитване на превозното средство:

3.1. Описание на превозното(ите) средство(а):

3.1.1. Идентификация на превозното(ите) средство(а): конструкция/модел/идентификационен номер на превозното средство (VIN):

3.1.2. Описание на превозното средство, включително окачване/колела, двигател и силово предаване, спирачна(и) уредба(и), кормилна уредба, както и конструкция/модел/идентификационен номер на превозното средство:

3.1.3. Данни на превозното средство, използвани при симулирането (подробни):

3.2. Описание на мястото(местата), състоянието на пътната повърхност/повърхността на изпитвателния участък, температура и дата(дати):

3.3. Резултати, получени с включена и изключена функция за стабилност на превозното средство, включително променливите на движението, посочени в приложение 9, допълнение 2, точка 2.1, според случая:

4. Резултати от симулирането:

4.1. Параметри на превозното средство и стойности, използвани при симулирането, които не са взети от действителното изпитване на превозното средство (по подразбиране):

4.2. Стабилност на ъглово преместване около вертикалната ос и страничното преместване съгласно точки 3.1—3.3 от приложение 9:

5. Настоящото изпитване е извършено, а резултатите са протоколирани в съответствие с допълнение 2 към приложение 9 към Правило № 13-Н, последно изменено с притурка 7.

Техническа служба, провеждаща изпитването: ⁽¹⁾

Подпис: Дата:

Одобряващ орган ⁽¹⁾

Подпис: Дата:

⁽¹⁾ Подписва се от различни лица, ако техническата служба и одобряващият орган са една и съща организация.

- 1.6. Петте криви на „отрицателното ускорение във функция от усилието върху спирачния педал“ се усредняват чрез изчисляване на средната стойност за отрицателното ускорение от петте отделни криви на „отрицателното ускорение във функция от усилието върху спирачния педал“ при нараствания от 1 N на усилието върху педала. Резултатът е крива на средната стойност за отрицателното ускорение във функция от усилието върху спирачния педал, отбелязана като „крива mF “ в настоящото допълнение.
 - 1.7. Максималната стойност за отрицателното ускорение на превозното средство се определя от „кривата mF “ и се обозначава като „ a_{max} “.
 - 1.8. Всички стойности на „кривата mF “, които са над 90 процента от стойността на отрицателното ускорение „ a_{max} “ се усредняват. Тази стойност „ a “ представлява отрицателното ускорение „ a_{ABS} “, посочено в настоящото приложение.
 - 1.9. Минималното усилие върху педала (F_{ABS}), което е достатъчно за постигането на отрицателното ускорение a_{ABS} , се определя като стойността на F , съответстваща на $a = a_{ABS}$ върху кривата mF .
-

Допълнение 5

Обработка на данните за спирачния сервоусилвател

(точка 2.2.3 от част Б от приложение 9)

1. ОБРАБОТКА НА АНАЛОГОВИТЕ ДАННИ

Широчината на честотната лента на цялостната комбинация датчик/система за записване на данни трябва да е не по-малка от 30 Hz.

За необходимото филтриране на сигнали трябва да се използват нискочестотни филтри от четвърти или по-висок ред. Широчината на лентата на пропускане (от 0 Hz до честота f_0 при -3 dB) не трябва да бъде по-малка от 30 Hz. Грешките за амплитудата трябва да са по-малки от $\pm 0,5$ % в съответния честотен интервал от 0 Hz до 30 Hz. Всички аналогови сигнали се обработват с филтри, които са с достатъчно сходни фазочестотни характеристики, за да се гарантира, че разликите във времезакъсненията поради филтрирането са в рамките на допустимата грешка при измерването на времето.

Забележка: По време на аналоговото филтриране на сигнали с различен честотен спектър може да възникнат дефазирания. Следователно за предпочитане е методът за обработка на данните, описан в точка 2 от настоящото допълнение.

2. ОБРАБОТКА НА ЦИФРОВИТЕ ДАННИ

2.1. Общи бележки

Подготовката на аналоговите сигнали включва отчитане на намаляването на амплитудата във филтъра и на честотата на снемане на данните с цел избягване на грешки от наслагването на спектрите, изоставанията по фаза и времезакъсненията. Съображенията по снемането на дискретни отчети и квантоването включват усилване на сигналите преди снемането с цел минимизиране на грешките при квантоването; брой на битовете за дискрета; брой дискрети за цикъл; усилватели със запаметяване на нивото; избор на подходяща честота на снемане на дискретни отчети, т.е. честота на дискретизация. Съображенията за допълнително цифрово филтриране без дефазирание включват избор на ленти на пропускане и ленти на заграждане, както и потискането на допустимите пулсации във всяка от тях; коригиране на закъсненията по фаза. Всеки от тези фактори се отчита с цел постигане на обща относителна грешка при снемането на данните от $\pm 0,5$ %.

2.2. Грешки от наслагването на спектрите

За да се избегнат некоригируеми грешки от наслагването на спектрите, аналоговите сигнали се филтрират по подходящ начин преди снемането на дискретни отчети и квантоването до цифров вид. Редът на филтрите и лентата им на пропускане се избират както според необходимото отсъствие на наклон на кривата в съответния честотен обхват, така и според честотата на снемане на дискретни отчети.

Минималните характеристики на филтъра и честотата на снемане на дискретни отчети трябва да са такива, че:

- а) в рамките на съответния честотен интервал от 0 Hz до $f_{\max} = 30$ Hz затихването да е по-малко от разделителната способност на системата за събиране на данни; както и
- б) при $\frac{1}{2}$ от честотата на снемане на отчетите (т.е. честота на „най-високия хармоник в сигнала“ или честота на Найквист) амплитудите на всички хармоници на сигнала и на шума се намаляват до стойност, която е по-малка от разделителната способност на системата.

За разделителна способност 0,05 %, затихването във филтъра трябва да е по-малко от 0,05 % в честотния интервал между 0 и 30 Hz, като затихването трябва да е над 99,95 % за всички честоти, по-големи от стойността, равняваща се на половината от честотата на снемане на дискретни отчети.

Забележка: За филтъра на Бътърворт затихването се дава като:

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

където:

n е редът на филтъра;

$f_{\max}$ е съответният честотен интервал (30 Hz);

f_0 е честотата на срязване на филтъра;

f_N е честотата на Найквист.

За филтър от четвърти ред

за $A = 0,9995$: $f_0 = 2,37 \cdot f_{\max}$

за $A = 0,0005$: $f_s = 2 \cdot (6,69 \cdot f_0)$, където f_s е честотата на снемане на отчетите $= 2 \cdot f_N$.

2.3. Дефазирания и времезакъснения за филтриране против изкривявания от наслагването на спектрите

Прекомерното аналогово филтриране следва да се избягва и всички филтри следва да са с достатъчно сходни фазочестотни характеристики, за да се гарантира, че разликите във времезакъсненията са в рамките на допустимата грешка при времевото измерване. Дефазиранията са особено големи, когато измерваните променливи се умножават и дават нови променливи, защото докато амплитудите се умножават, дефазиранията и съответните времезакъснения се сумират. Когато уравненията, описващи филтрите преди дискретизацията, са известни, е практично да се премахне дефазирането в тях и времезакъсненията чрез прости алгоритми, изпълнени в честотната област.

Забележка: В честотния интервал, в който амплитудночестотните характеристики са плоски, дефазирането Φ във филтъра на Бътърфурт може да бъде изчислено приблизително чрез:

$\Phi = 81 \cdot (f/f_0)$ градуси — за филтър от втори ред;

$\Phi = 150 \cdot (f/f_0)$ градуси — за филтър от четвърти ред;

$\Phi = 294 \cdot (f/f_0)$ градуси — за филтър от осми ред.

Времезакъснението за филтрите от всички редове e : $t = (\Phi/360) \cdot (1/f_0)$

2.4. Дискретизация и представяне на данните в цифров вид

При 30 Hz амплитудата на сигнала се променя с до 18 % на милисекунда. За ограничаване до 0,1 % на динамичните грешки, причинени от променливостта на аналоговите входни данни, интервалът на снемане на дискретни отчети и на преобразуване в цифров вид трябва да е по-малък от 32 μs . Всички двойки или набори от дискретни отчети, които ще се сравняват, трябва да се снемат едновременно или в рамките на достатъчно кратък интервал.

2.5. Изисквания към системата

Системата за данните трябва да бъде с разделителна способност, съответстваща на 12 бита ($\pm 0,05$ %) или повече и грешка $\pm 0,1$ % (2 най-младши бита). Филтрите против изкривявания от наслагването на спектрите трябва да са от четвърти или по-висок ред и съответният интервал за данните $f_{\max}$ трябва да е от 0 Hz до 30 Hz.

За филтри от четвърти ред горната честота на лентата на пропускане f_0 (от 0 Hz до честота f_0) трябва да е над $2,37 \times f_{\max}$, ако фазовите грешки се компенсират впоследствие при цифровата обработка на данните, и над $5 \times f_{\max}$ в останалите случаи. За филтри от четвърти ред честотата на снемане на отчетите f_s трябва да е над $13,4 \times f_0$.
