

II

(Muut kuin lainsäätämisyksessä hyväksyttävät säädökset)

KANSAINVÄLISILLÄ SOPIMUKSILLA PERUSTETTUJEN ELINTEN ANTAMAT SÄÄDÖKSET

Vain alkuperäiset YK:n Euroopan talouskomission tekstit ovat kansainvälisen julkisoikeuden mukaan sitovia. Tämän säännön asema ja voimaantulopäivä on hyvä tarkastaa UN/ECE:n asiakirjan TRANS/WP.29/343 viimeisimmästä versiosta. Asiakirja saatavana osoitteessa

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

Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (UN/ECE) sääntö nro 13 – M-, N- ja O-luokan ajoneuvojen jarrulaitteiden hyväksyntää koskevat yhdenmukaiset vaatimukset [2016/194]

Sisältää kaiken voimassa olevan tekstin seuraaviin asti:

Täydennys 13 muutossarjaan 11 – Voimaantulopäivä: 8. lokakuuta 2015

SISÄLLYS

SÄÄNTÖ

1. Soveltamisala
2. Määritelmät
3. Hyväksynnän hakeminen
4. Hyväksyntä
5. Vaatimukset
6. Testit
7. Ajoneuvotyyppin tai jarrujärjestelmän muuttaminen ja hyväksynnän laajentaminen
8. Tuotannon vaatimustenmukaisuus
9. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta
10. Tuotannon lopettaminen
11. Hyväksyntätesteistä vastaavien teknisten tutkimuslaitosten sekä tyyppihyväksyntäviranomaisen nimet ja osoitteet
12. Siirtymämääräykset

LIITTEET

- 1 Tämän säännön soveltamisalaan kuulumattomat jarrulaitteet, muut laitteet, menetelmät ja edellytykset
- 2 Ilmoitus

Lisäys 1 – Luettelo ajoneuvoa koskevista tiedoista säännön nro 90 mukaista hyväksyntää varten

Lisäys 2 – Ajoneuvon jarrulaitteita koskeva tyyppihyväksyntätodistus

- 3 Hyväksyntämerkit
- 4 Jarrutustestit ja jarrujärjestelmien teho
Lisäys – Akun varaustilan seuranta koskeva menettely
- 5 Tiettyihin ajoneuvoihin sovellettavat lisämääräykset ADR-sopimuksen mukaisesti
- 6 Paineilmajarruilla varustettujen ajoneuvojen vasteajan mittaamenetelmä
Lisäys – Esimerkkejä simulaattorista
- 7 Energialähteitä ja energianvarastointilaitteita (energiavaraajia) koskevat määräykset
- 8 Jousijarrujärjestelmien erityisiä edellytyksiä koskevat määräykset
- 9 Mekaanisella jarrusylinterin lukituslaitteella varustettuja seisontajarrujärjestelmiä koskevat määräykset
- 10 Jarrutustehon jakautuminen ajoneuvon akseleille sekä vetoajoneuvojen ja perävaunujen yhteensopivuutta koskevat vaatimukset
- 11 Tapaukset, joissa tyyppi I- ja/tai tyyppi II- (tai tyyppi IIA-) tai tyyppi III -testejä ei tarvitse tehdä
Lisäys 1
Lisäys 2 – Vaihtoehtoiset menettelyt perävaunujen jarrujen tyyppi I- ja tyyppi III -testeille
Lisäys 3 – Tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 3.9 tarkoitetun testausselosteen malli
Lisäys 4 – Tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 3.7.3 tarkoitettu testausselosteen malli vaihtoehtoista automaattista jarrun kulumissäätölaitetta varten
Lisäys 5 – Perävaunun akseleita ja jarruja koskeva ilmoitus vaihtoehtoisen tyyppi I- ja tyyppi III -testin osalta
- 12 Inertiajarrujärjestelmillä varustettujen ajoneuvojen testausta koskevat edellytykset
Lisäys 1
Lisäys 2 – Inertiajarrujärjestelmän hallintalaitteen testausseloste
Lisäys 3 – Jarrun testausseloste
Lisäys 4 – Testausseloste perävaunun inertiajarrun hallintalaitteen, voimansiirron ja jarrujen yhteensopivuudesta
- 13 Lukkiutumisenestojärjestelmillä varustettuja ajoneuvoja koskevat testivaatimukset
Lisäys 1 – Symbolit ja niiden selitykset
Lisäys 2 – Pitokyvyn hyödyntäminen
Lisäys 3 – Teho kitkakertoimeltaan erilaisilla pinnoilla
Lisäys 4 – Pienen kitkakertoimen pintojen valintamenetelmä
- 14 Sähköisillä jarrujärjestelmillä varustettuja perävaunuja koskevat testivaatimukset
Lisäys – Perävaunun jarrutussuhteen ja vetoajoneuvo-perävaunuyhdistelmän keskimääräisen täysin kehittyneen hidastuvuuden yhteensopivuus (perävaunu kuormitettuna ja kuormittamattomana)

- 15 Menetelmä jarrupäälysteiden testaamiseksi inertiadynamometrillä
- 16 Vetoajoneuvojen ja perävaunujen yhteensopivuus ISO-standardin 11992 mukaisen tiedonsiirron osalta
- 17 Testimenettely sähköisillä ohjausjohdoilla varustettujen ajoneuvojen toiminnallisen yhteensopivuuden arvioimiseksi
- 18 Kompleksisten elektronisten ajoneuvonhallintajärjestelmien turvallisuutta koskevat erityisvaatimukset
- 19 Jarrujärjestelmän komponenttien tehon testaus
 - Lisäys 1 – Todentamisraportin malli jarrukalvosylintereitä varten
 - Lisäys 2 – Testitulosten malliseloste jarrukalvosylintereitä varten
 - Lisäys 3 – Todentamisraportin malli jarrukalvosylintereitä varten
 - Lisäys 4 – Testitulosten malliseloste jarrukalvosylintereitä varten
 - Lisäys 5 – Perävaunun lukkiutumaton jarrujärjestelmää koskeva ilmoituslomake
 - Lisäys 6 – Perävaunun lukkiutumaton jarrujärjestelmää koskeva testausseleste
 - Lisäys 7 – Ajoneuvon (perävaunun) ajonvakautustoiminnon ilmoituslomake
 - Lisäys 8 – Ajoneuvon (perävaunun) ajonvakautustoiminnon testausseleste
 - Lisäys 9 – Symbolit ja niiden selitykset
 - Lisäys 10 – Kenttäkokeen dokumentointilomake tämän liitteen kohdan 4.4.2.9 mukaisesti
 - Lisäys 11 – Ajoneuvon (moottoriajoneuvon) ajonvakautustoiminnon ilmoituslomake
 - Lisäys 12 – Ajoneuvon (moottoriajoneuvon) ajonvakautustoiminnon testausseleste
- 20 Perävaunujen tyyppihyväksyntää koskeva vaihtoehtoinen menettely
 - Lisäys 1 – Painopisteen korkeuden laskentamenetelmä
 - Lisäys 2 – Todentamiskaavio kohtaa 3.2.1.5 varten – Puoliperävaunut
 - Lisäys 3 – Todentamiskaavio kohtaa 3.2.1.6 varten – Keskiakseliperävaunut
 - Lisäys 4 – Todentamiskaavio kohtaa 3.2.1.7 varten – Varsinaiset perävaunut
 - Lisäys 5 – Symbolit ja niiden selitykset
- 21 Ajonvakautustoiminnolla varustettuja ajoneuvoja koskevat erityisvaatimukset
 - Lisäys 1 – Dynaamisen ajovakauden simuloinnin käyttö
 - Lisäys 2 – Dynaamisen ajovakauden simulointityökalu ja sen validointi
 - Lisäys 3 – Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon simulointityökalun testausseleste
- 22 Automatisoidun liittimen sähköistä/elektronista jarrurajapintaa koskevat vaatimukset

1. SOVELTAMISALA
 - 1.1 Tätä sääntöä sovelletaan luokkien M₂, M₃, N ja O ⁽¹⁾ ajoneuvoihin jarruttamisen ⁽²⁾ osalta.
 - 1.2 Tätä sääntöä ei sovelleta
 - 1.2.1 ajoneuvoihin, joiden rakenteellinen nopeus on enintään 25 km/h,
 - 1.2.2 perävaunuihin, joita ei voida kytkeä moottorikäyttöisiin ajoneuvoihin, joiden rakenteellinen nopeus on suurempi kuin 25 km/h,
 - 1.2.3 vammaisia kuljettajia varten varustettuihin ajoneuvoihin.
 - 1.3 Jollei tämän säännön sovellettavista määräyksistä muuta johdu, liitteessä 1 luetellut varusteen, laitteet, menetelmät ja edellytykset eivät kuulu tämän säännön soveltamisalaan.
2. MÄÄRITELMÄT

Tässä säännössä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

 - 2.1 'Ajoneuvon hyväksynnällä' tarkoitetaan ajoneuvotyyppin hyväksyntää jarruttamisen osalta.
 - 2.2 'Ajoneuvotyyppillä' tarkoitetaan sellaisia ajoneuvoja, jotka eivät merkittävästi eroa toisistaan seuraavassa täsmennetyiltä olennaisilta ominaisuuksiltaan:
 - 2.2.1 Moottorikäyttöiset ajoneuvot
 - 2.2.1.1 ajoneuvoluokka (katso kohta 1.1)
 - 2.2.1.2 enimmäismassa, sellaisena kuin se määritellään kohdassa 2.16
 - 2.2.1.3 massan jakautuminen akseleille
 - 2.2.1.4 suurin rakenteellinen nopeus
 - 2.2.1.5 jarrulaitteiston tyyppi, erityisesti se, onko perävaunu varustettu jarrulaitteistolla tai onko käytössä sähköinen hyötyjarrujärjestelmä
 - 2.2.1.6 akselien lukumäärä ja järjestely
 - 2.2.1.7 moottorin tyyppi
 - 2.2.1.8 vaihteiden lukumäärä ja välityssuhteet
 - 2.2.1.9 vetopyörästäön välityssuhteet
 - 2.2.1.10 renkaiden mitat
 - 2.2.2 Perävaunut
 - 2.2.2.1 ajoneuvoluokka (katso kohta 1.1)
 - 2.2.2.2 enimmäismassa, sellaisena kuin se määritellään kohdassa 2.16
 - 2.2.2.3 massan jakautuminen akseleille
 - 2.2.2.4 jarrulaitteiden tyyppi
 - 2.2.2.5 akselien lukumäärä ja järjestely

⁽¹⁾ Ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman määritelmän mukaisesti (R.E.3) (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, kohta 2) – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

⁽²⁾ Tämän säännön kohdassa 12 olevien soveltamispäivämäärien mukaisesti luokan M₁ ajoneuvojen jarruttamista koskevat vaatimukset sisältyvät yksinomaan sääntöön nro 13-H. Luokan N₁ ajoneuvojen osalta sopimuspuolet, jotka ovat allekirjoittaneet sekä säännön nro 13-H että tämän säännön, tunnustavat molempien sääntöjen mukaiset hyväksynät yhtä päteviksi.

- 2.2.2.6 renkaiden mitat
- 2.3 'Jarrujärjestelmällä' tarkoitetaan niiden osien yhdistelmää, joiden toimintatarkoituksena on vähentää liikkuvan ajoneuvon nopeutta asteittain, saada se pysähtymään tai pitää se paikoillaan, jos se on jo pysäytetty. Nämä toiminnot eritellään kohdassa 5.1.2. Järjestelmä koostuu hallintalaitteesta, voimansiirrosta ja varsinaisesta jarrusta.
- 2.4 'Hallintalaitteella' tarkoitetaan kuljettajan (tai joidenkin perävaunujen ollessa kyseessä tämän apulaisen) suoraan käyttämää järjestelmän osaa, jonka avulla voimansiirtoon välitetään jarrutukseen tai sen hallintaan tarvittava energia. Tämä energia voi olla kuljettajan omaa lihasvoimaa tai toisesta lähteestä tuotettua energiaa, jota kuljettaja voi hallita, tai soveltuvin osin perävaunun kineettistä energiaa tai edellä lueteltuja energioita yhdistämällä saatua energiaa.
- 2.4.1 'Käytöllä' tarkoitetaan sekä hallintalaitteen kytkemistä toimintaan että sen vapauttamista.
- 2.5 'Voimansiirrolla' tarkoitetaan hallintalaitteen ja jarrun välissä sijaitsevien komponenttien muodostamaa kokonaisuutta, joka liittyy hallintalaitteen ja jarrun toiminnallisesti yhteen. Voimansiirto voi olla mekaaninen, hydraulinen, pneumaattinen, sähköinen tai näiden yhdistelmä. Jos jarrutusvoima saadaan kuljettajasta riippumattomasta energianlähteestä tai sellaisen avustamana, myös järjestelmässä olevan varaenergian katsotaan olevan voimansiirron osa.
- Voimansiirrolla on kaksi toisistaan riippumatonta tehtävää: ohjauksen välitys ja energian välitys. Kun ilmaisua 'voimansiirto' käytetään tässä säännössä yksinään, sillä tarkoitetaan sekä 'ohjauksen välitystä' että 'energian välitystä'. Vetoajoneuvojen ja perävaunujen välisiä ohjaus- ja syöttöjohtoja ei pidetä osana voimansiirtoa.
- 2.5.1 'Ohjauksen välityksellä' tarkoitetaan voimansiirron komponenttien yhdistelmää, jolla hallitaan jarrujen toimintaa, hallintoiminto ja tarvittavat energiavarastot mukaan luettuina.
- 2.5.2 'Energian välityksellä' tarkoitetaan niiden komponenttien yhdistelmää, joilla syötetään jarruihin tarvittava energia, jarrujen toimintaa varten tarvittavat energiavarastot mukaan luettuina.
- 2.6 'Jarrulla' tarkoitetaan osaa, jossa ajoneuvon liikettä vastustavat voimat tuotetaan. Se voi olla rakenteeltaan kitkajarru (jolloin jarrutukseen tarvittavat voimat syntyvät kahden toistensa suhteen liikkuvan osan välisestä kitkasta), sähköjarru (jolloin jarrutukseen tarvittavat voimat syntyvät kahden toistensa suhteen liikkuvan, mutta toisistaan erillään olevan osan sähkömagneettisen vuorovaikutuksen tuottamana), fluidijarru (jolloin jarrutukseen tarvittavat voimat syntyvät kahden toistensa suhteen liikkuvan osan välissä olevan väliaineen kautta) tai moottorijarru (jolloin jarrutusvoimat syntyvät moottorin kehittämän hallitusti lisääntyvän jarrutusvaikutuksen siirtämisestä pyöriin).
- 2.7 'Eri jarrujärjestelmätyypeillä' tarkoitetaan järjestelmiä, jotka eroavat toisistaan esimerkiksi seuraavien olennaisten seikkojen osalta:
- 2.7.1 komponenttien ominaisuudet ovat erilaiset;
- 2.7.2 jonkin komponentin materiaalin ominaisuudet tai sen muoto tai koko ovat erilaisia;
- 2.7.3 komponenttien kokoonpano on erilainen.
- 2.8 'Jarrujärjestelmän komponentilla' tarkoitetaan yhtä niistä erillisistä osista, jotka yhdistettyinä muodostavat jarrujärjestelmän.
- 2.9 'Jatkuvalla jarrutuksella' tarkoitetaan ajoneuvoyhdistelmien jarrutusta järjestelmällä, jolla on seuraavat ominaisuudet:
- 2.9.1 yksi hallintalaite, jota kuljettaja käyttää istuimeltaan portaattomasti yhdellä liikkeellä;
- 2.9.2 ajoneuvoyhdistelmän yksiköiden jarruttamiseen tarvittava energia siirretään samasta energianlähteestä (joka voi olla ajoneuvon kuljettajan lihasvoima);
- 2.9.3 jarrujärjestelmä mahdollistaa ajoneuvoyhdistelmän yksiköiden samanaikaisen tai niiden keskinäisesti vaiheistetun jarrutuksen niiden suhteellisesta sijainnista riippumatta.

- 2.10 'Puolijatkuvalla jarrutuksella' tarkoitetaan ajoneuvoyhdistelmän jarrutusta järjestelmällä, jolla on seuraavat ominaisuudet:
- 2.10.1 yksi hallintalaite, jota kuljettaja käyttää istuimeltaan portaattomasti yhdellä liikkeellä;
- 2.10.2 ajoneuvoyhdistelmän yksiköiden jarruttamiseen tarvittava energia siirretään kahdesta eri energianlähteestä (joista toinen voi olla ajoneuvon kuljettajan lihasvoima);
- 2.10.3 jarrujärjestelmä mahdollistaa ajoneuvoyhdistelmän yksiköiden samanaikaisen tai niiden keskinäisesti vaiheistetun jarrutuksen niiden suhteellisesta sijainnista riippumatta.
- 2.11 'Automaattijarrutuksella' tarkoitetaan automaattisesti tapahtuvaa perävaunun tai perävaunujen jarrutusta toisiinsa kytkettyjen ajoneuvoyhdistelmän osien irrotessa, mukaan lukien irtoaminen kytkentälaitteen irrotessa, ilman että tällä on vaikutusta ajoneuvoyhdistelmän muiden yksiköiden jarrutustehoon.
- 2.12 'Inertiajarrutuksella (tai työntöjarrutuksella)' tarkoitetaan jarrutusta järjestelmällä, jossa jarrutusvoiman tuottamiseen tarvittava energia saadaan perävaunun liikkeestä vetoajoneuvoa kohti.
- 2.13 'Portaattomasti säädettävällä jarrutuksella' tarkoitetaan jarrutusta, jonka aikana – laitteiden normaalilla toiminta-alueella ja jarrujen käytön aikana (ks. kohta 2.4.1)
- 2.13.1 kuljettaja voi milloin tahansa lisätä tai vähentää jarrutusvoimaa hallintalaitetta käyttämällä,
- 2.13.2 jarrutusvoima vaihtelee suhteellisesti hallintalaitteeseen kohdistuvan toiminnan mukaan (monotoninen toiminta) ja
- 2.13.3 jarrutusvoimaa voidaan helposti säädellä riittävällä tarkkuudella.
- 2.14 'Vaiheistetulla jarrutuksella' tarkoitetaan menettelyä, jota voidaan käyttää, kun kahta tai useampaa jarrutuslähdettä käytetään samasta hallintalaitteesta niin, että yhtä jarrutuslähdettä käytetään ensisijaisesti ja toinen jarrutuslähte tai toiset jarrutuslähteet saadaan käyttöön vasta, kun hallintalaitteeseen kohdistetaan enemmän liikettä.
- 2.15 'Hidastimella' tarkoitetaan apujarrujärjestelmää, joka pystyy sekä antamaan että ylläpitämään jarrutusvaikutusta kauan ilman merkittävää tehon putoamista. Ilmaisuu 'hidastin' kattaa koko järjestelmän hallintalaite mukaan lukien.
- 2.15.1 Hidastin voi koostua yksittäisestä laitteesta tai useiden laitteiden yhdistelmästä. Kullakin laitteella voi olla oma hallintalaitteensa.
- 2.15.2 Hidastimien hallintalaitteiden konfiguraatiot:
- 2.15.2.1 'Erillisellä hidastimella' tarkoitetaan hidastinta, jonka hallintalaite on erillään käyttöjarrujärjestelmästä ja muista jarrujärjestelmistä.
- 2.15.2.2 'Integroidulla hidastimella' tarkoitetaan hidastinta, jonka hallintalaite on yhdistetty käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteeseen siten, että sekä hidastinta että käyttöjarrujärjestelmää käytetään samanaikaisesti tai yhteisen hallintalaitteen sopivasti vaiheistamina;
- 2.15.2.3 'Irtikytkettävällä hidastimella' tarkoitetaan integroitua hidastinta, jossa on lisäksi kytkentälaitte, jonka avulla yhteinen hallintalaite voidaan saattaa vaikuttamaan vain käyttöjarrujärjestelmään.
- 2.16 'Kuormitetulla ajoneuvolla' tarkoitetaan ajoneuvoa, joka on kuormitettu sen enimmäismassaan, jollei toisin ole ilmoitettu.
- 2.17 'Enimmäismassalla' tarkoitetaan ajoneuvon valmistajan ilmoittamaa ajoneuvon teknisesti sallittua massaa (tämä massa voi olla suurempi kuin kansallisten viranomaisten vahvistama sallittu enimmäismassa).
- 2.18 'Massan jakautumisella akseleille' tarkoitetaan painovoiman aiheuttamien ajoneuvon massa- ja/tai sisältöön kohdistuvien vaikutusten jakautumista akselien kesken.

- 2.19 'Pyörä- tai akselikuormituksella' tarkoitetaan pyörän tai akselin pyörien ja niiden kanssa kosketuksissa olevan tienpinnan välistä pystysuoraa staattista voimaa.
- 2.20 'Suurimmalla staattisella pyörä- tai akselikuormituksella' tarkoitetaan staattista pyörä- tai akselikuormitusta ajoneuvon ollessa kuormitettu.
- 2.21 'Sähköisellä hyötyjarrutuksella' tarkoitetaan jarrujärjestelmää, jonka avulla ajoneuvon liike-energia muutetaan sähköenergiaksi hidastumisen aikana.
- 2.21.1 'Sähköisen hyötyjarrutuksen hallintalaitteella' tarkoitetaan laitetta, jolla ohjataan sähköisen hyötyjarrujärjestelmän toimintaa.
- 2.21.2 'Luokan A sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä' tarkoitetaan sähköistä hyötyjarrujärjestelmää, joka ei ole osa käyttöjarrujärjestelmää.
- 2.21.3 'Luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä' tarkoitetaan sähköistä hyötyjarrujärjestelmää, joka on osa käyttöjarrujärjestelmää.
- 2.21.4 'Sähkölatauksen tilalla' tarkoitetaan ajoakkuun varastoidun sähköenergian määrän ja kyseiseen ajoakkuun varastoitavissa olevan sähköenergian enimmäismäärän välistä hetkellistä suhdetta.
- 2.21.5 'Ajoakulla' tarkoitetaan kaikkia akkuja, jotka sisältävät ajoneuvon ajomoottorien toimintaan tarvittavaa energiaa.
- 2.22 'Varastoitua energiaa käyttävällä hydraulisella jarrujärjestelmällä' tarkoitetaan jarrujärjestelmää, jossa energia tuotetaan paineistetun hydrauliväliaineen avulla ja varastoidaan yhteen tai useampaan varaajaan, joihin syötetään painetta yhdestä tai useammasta pumpusta, joista jokaiseen on asennettu laite paineen rajoittamiseksi tiettyyn enimmäisarvoon. Valmistajan on ilmoitettava tämä raja-arvo.
- 2.23 'Etu- ja takapyörien yhtäaikaaisella lukkiutumisella' tarkoitetaan tilannetta, jossa aika sen välillä, kun taka-akselin viimeinen (toinen) pyörä lukkiutuu ensimmäistä kertaa ja etuakselin viimeinen (toinen) pyörä lukkiutuu ensimmäistä kertaa, on alle 0,1 sekuntia.
- 2.24 'Sähköisellä ohjausjohdolla' tarkoitetaan kahden ajoneuvon välistä sähköistä yhteyttä, joka välittää jarrutuksen hallintatoiminnon yhdistelmän vedettävään ajoneuvoon. Se koostuu sähköjohtimista ja liittimestä sekä osista, jotka on tarkoitettu perävaunun ohjauksen välityksen tiedonsiirtoon ja energiansyöttöön.
- 2.25 'Tiedonsiirrolla' tarkoitetaan digitaalisen tiedon siirtämistä protokollan sääntöjen mukaisesti.
- 2.26 'Kahdenvälisellä verkolla' tarkoitetaan topologialtaan sellaista siirtoverkkoa, jossa on vain kaksi yksikköä. Kummassakin yksikössä on integroitu päätevastus siirtojohtoa varten.
- 2.27 'KytKentävoimaohjauksella' tarkoitetaan järjestelmää tai toimintoa, jolla tasapainotetaan automaattisesti vetoajoneuvon ja perävaunun jarrutussuhdetta.
- 2.28 Viitejarrutustehon 'nimellisarvon' avulla jarrujärjestelmän siirtotoiminnolle voidaan antaa antotehon ja ottotehon toisiinsa suhteuttava arvo sekä yksittäisten ajoneuvojen että ajoneuvoyhdistelmien osalta.
- 2.28.1 Moottorikäyttöisessä ajoneuvossa 'nimellisarvo' on tunnusarvo, joka voidaan osoittaa tyyppihyväksynnässä ja joka suhteuttaa pelkän ajoneuvon jarrutussuhteen jarrutuksen ottotehoon.
- 2.28.2 Perävaunussa 'nimellisarvo' on tunnusarvo, joka voidaan osoittaa tyyppihyväksynnässä ja joka suhteuttaa jarrutussuhteen liitospään signaaliin.
- 2.28.3 'Nimellinen vaatimusarvo' määritellään kytKentävoimaohjaukselle tunnusarvona, joka suhteuttaa liitospään signaalin jarrutussuhteeseen ja joka voidaan osoittaa tyyppihyväksynnässä liitteessä 10 esitettyjen yhteensopivuusalueiden rajojen sisäpuolella.

- 2.29 'Automaattisesti ohjatulla jarrutuksella' tarkoitetaan kompleksiseen elektroniseen ohjausjärjestelmään kuuluvaa toiminnetta, jossa jarrujärjestelmän tai jarrujärjestelmien tai tiettyjen akselien jarrujen käyttämisellä on tarkoitus hidastaa ajoneuvoa kuljettajan toiminnan kautta tai sitä ilman ajoneuvon antamien tietojen automaattisen arvioinnin perusteella.
- 2.30 'Selektiivisellä jarrutuksella' tarkoitetaan kompleksisen sähköisen hallintajärjestelmän toimintoa, jossa yksittäisiä jarruja käytetään automaattisesti ja ajoneuvon hidastuminen on toissijaista ajoneuvon käyttäytymisen muuttamiseen nähden.
- 2.31 'Vertailujarruvoimilla' tarkoitetaan yhden akselin jarruvoimia, jotka muodostuvat renkaan kehällä jarrudynamometrissä jarrusylininteripaineeseen verrattuna ja ilmoitetaan tyyppihyväksynnän yhteydessä.
- 2.32 'Jarrutussignaalilla' tarkoitetaan logiikkasignaalia, joka osoittaa jarrujen aktivoinnin kohdassa 5.2.1.30 kuvatulla tavalla.
- 2.33 'Hätäjarrutussignaalilla' tarkoitetaan logiikkasignaalia, joka ilmaisee hätäjarrutuksen kohdassa 5.2.1.31 kuvatulla tavalla.
- 2.34 'Ajonvakautustoiminnolla' tarkoitetaan ajoneuvon elektronista järjestelmää, joka parantaa ajoneuvon dynaamista vakautta.
- 2.34.1 Ajonvakautustoiminto sisältää yhden tai molemmat seuraavista:
- a) suuntaohjaus;
- b) kaatumisenhallinta.
- 2.34.2 Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon hallintatoiminnot:
- 2.34.2.1 'Suuntaohjauksella' tarkoitetaan ajoneuvon ajonvakautustoiminnon sisältämää toimintoa, joka auttaa kuljettajaa mahdollisen ali- tai yliohtautuvuuden yhteydessä, ajoneuvon fyysisissä rajoissa, moottori-käyttöisen ajoneuvon osalta säilyttämään kuljettajan tarkoittaman suunnan ja perävaunun osalta säilyttämään perävaunun suunnan vetoajoneuvon suunnan mukaisena.
- 2.34.2.2 'Kaatumisenhallinnalla' tarkoitetaan ajoneuvon ajonvakautustoiminnon sisältämää toimintoa, joka reagoi uhkaavaan kaatumiseen moottorikäyttöisen ajoneuvon tai vetoajoneuvon ja perävaunun yhdistelmän taikka perävaunun vakauttamiseksi dynaamisten ajoliikkeiden aikana ajoneuvon fyysisissä rajoissa.
- 2.35 'Tarkastettavalla perävaunulla' tarkoitetaan perävaunua, joka edustaa sitä perävaunutyyppiä, jolle hyväksyntää haetaan.
- 2.36 'Jarrukertoimella (B_f)' tarkoitetaan jarrun käyttömomentin ja jarrumomentin välistä välityssuhdetta.
- 2.37 'Tunnistekoodilla' tarkoitetaan koodia, joka yksilöi jarrulevyt tai jarrurummut, joilla on tämän säännön mukainen jarrujärjestelmän hyväksyntä. Se sisältää ainakin valmistajan kaupanimen tai tavaramerkin sekä tunnustenumeron.
- 2.38 'Akseliryhmällä' tarkoitetaan useita akseleita, jotka sijaitsevat siten, että vierekkäisten akselien välinen etäisyys on enintään 2,0 m. Jos akselin ja sitä lähinnä olevan akselin väli on yli 2,0 m, kutakin yksittäistä akselia pidetään erillisenä akseliryhmänä.
- 2.39 'Ajoneuvolajilla' viitataan ajoneuvoa kuvaavaan luonnehdintaan: puoliperävaunun vetoajoneuvo, kuorma-auto, bussi, puoliperävaunu, täysperävaunu, keskiakseliperävaunu.
- 2.40 'Sähköisellä/elektronisella jarrurajapinnalla' tarkoitetaan vetävän ja vedettävän ajoneuvon välisen erotettavissa olevan sähköisen/elektronisen kytkennän sitä osaa, joka on tarkoitettu jarrujärjestelmää varten.
- 2.41 'Automaattiliittimellä' tarkoitetaan järjestelmää, jonka avulla vetävän ja vedettävän ajoneuvon välinen sähköinen ja pneumaattinen liitäntä tapahtuu automaattisesti ilman ihmiskäyttäjän suoraa toimintaa.

- 3 HYVÄKSYNNÄN HAKEMINEN
- 3.1 Hakemuksen ajoneuvotyyppin hyväksymiseksi jarruttamisen osalta tekee ajoneuvon valmistaja tai tämän asianmukaisesti valtuutettu edustaja.
- 3.2 Hyväksyntähakemukseen on liitettävä seuraavat asiakirjat kolmena kappaleena sekä seuraavat tiedot:
- 3.2.1 kuvaus ajoneuvotyyppistä kohdassa 2.2 mainittujen ominaisuuksien osalta; on ilmoitettava ajoneuvotyyppin tunnistukseen tarvittavat numerot ja/tai tunnuksot ja moottorikäyttöisten ajoneuvojen osalta moottorityyppi;
- 3.2.2 luettelo jarrujärjestelmän muodostavista komponenteista asianmukaisine tunnistetietoineen;
- 3.2.3 kaavio kootusta jarrujärjestelmästä ja tiedot sen komponenttien sijainnista ajoneuvossa;
- 3.2.4 kunkin komponentin yksityiskohtaiset piirustukset, joiden perusteella komponentti on helposti paikannettavissa ja tunnistettavissa.
- 3.3 Hyväksyntätesteistä vastaavalle tutkimuslaitokselle on toimitettava hyväksyttäväksi esitettävää ajoneuvotyyppiä edustava ajoneuvo.
- 3.4 Ennen tyyppihyväksynnän myöntämistä tyyppihyväksyntäviranomaisen on todennettava, että on huolehdittu riittävästä järjestelystä, joiden avulla tuotannon vaatimustenmukaisuuden tehokas valvonta voidaan varmistaa.
4. HYVÄKSYNTÄ
- 4.1 Jos tämän säännön nojalla hyväksyttäväksi jätetty ajoneuvotyyppi täyttää kohtien 5 ja 6 vaatimukset, ajoneuvotyyppi on hyväksyttävä.
- 4.2 Kaikille hyväksytyille ajoneuvotyypeille annetaan hyväksyntänumero, jonka kaksi ensimmäistä merkkiä (tällä hetkellä 11) ilmaisevat muutossarjaa, jolla on tehty sääntöön hyväksyntähetkenä kaikkein viimeisimmät merkittävät tekniset muutokset. Sama sopimuspuoli ei saa antaa samaa numeroa samalle ajoneuvotyyppille, jossa on erityyppinen jarrujärjestelmä, eikä toiselle ajoneuvotyyppille.
- 4.3 Ilmoitus tämän säännön nojalla annetusta hyväksynnästä tai hyväksynnän epäämisestä on toimitettava tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille tämän säännön liitteen 2 mukaisella lomakkeella ja esittämällä yhteenveto kohdissa 3.2.1–3.2.4 tarkoitettujen asiakirjojen sisältämistä tiedoista. Hakijan hyväksyntää varten toimittamien piirrosten on oltava enintään A4-kokoiset (210 × 297 mm) taikka tähän kokoon taitetut ja mittakaavaltaan sopivat.
- 4.4 Kaikkiin tämän säännön nojalla hyväksytyyn ajoneuvotyyppin mukaisiin ajoneuvoihin on kiinnitettävä näkyvästi ja hyväksyntälomakkeessa eriteltyyn helppopääsyiseen paikkaan kansainvälinen hyväksyntämerkki, jonka osat ovat seuraavat:
- 4.4.1 Kirjain E ja hyväksynnän myöntäneen maan tunnusnumero, jotka ovat ympyrän sisällä ⁽¹⁾ ja
- 4.4.2 kohdassa 4.4.1 tarkoitettun ympyrän oikealla puolella tämän säännön numero, jota seuraa R-kirjain, viiva ja tyyppihyväksyntänumero.
- 4.5 Jos luokan M₂ tai M₃ ajoneuvo kuitenkin on hyväksytty tämän säännön liitteessä 4 olevan kohdan 1.8 määräysten mukaisesti, säännön numeroa seuraavan kirjaimen on oltava M.

⁽¹⁾ Vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolten tunnusnumerot esitetään ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) liitteessä 3 (asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3) – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 4.6 Jos ajoneuvo on tyyppihyväksytty vuoden 1958 sopimukseen liitetyn yhden tai useamman säännön perusteella maassa, joka on myöntänyt hyväksynnän tämän säännön nojalla, kohdassa 4.4.1 tarkoitettua tunnusta ei tarvitse toistaa. Tällaisessa tapauksessa kaikkien niiden sääntöjen numerot, hyväksyntänumerot ja lisätunnukset, joiden nojalla hyväksyntä on myönnetty hyväksynnän tämän säännön nojalla myöntäneessä maassa, on merkittävä pystysarakkeisiin kohdassa 4.4.1 määritellyn tunnuksen oikealle puolelle.
- 4.7 Hyväksyntämerkin on oltava helposti luettava ja pysyvä.
- 4.8 Hyväksyntämerkki on sijoitettava ajoneuvon tyyppikilpeen tai lähelle sitä.
- 4.9 Tämän säännön liitteessä 3 annetaan esimerkkejä hyväksyntämerkeistä.
5. VAATIMUKSET
- 5.1 Yleistä
- 5.1.1 Jarrujärjestelmä
- 5.1.1.1 Jarrujärjestelmä on suunniteltava, rakennettava ja asennettava siten, että ajoneuvo siihen mahdollisesti tavanomaisessa käytössä kohdistuvasta tärinästä huolimatta täyttää tämän säännön vaatimukset.
- 5.1.1.2 Jarrujärjestelmä on erityisesti suunniteltava, rakennettava ja asennettava siten, että se kestää syöpymistä ja vanhenemista aiheuttavia olosuhteita mahdollisimman hyvin.
- 5.1.1.3 Jarrupäällysteissä ei saa olla asbestia.
- 5.1.1.4 Magneetti- tai sähkökentät eivät saa heikentää jarrujärjestelmien ja niihin kuuluvien sähköisten ohjausjohtojen toimintaa. Tämä on osoitettava näyttämällä toteen, että järjestelmät täyttävät säännön nro 10 tekniset vaatimukset säännön siirtymämääräysten mukaisesti siten, että
- a) ajoneuvoihin, joissa ei ole ladattavan energiavarastojärjestelmän (ajoakkujen) lataamisessa käytettävää kytkentäjärjestelmää, sovelletaan muutossarjaa 03 ja
- b) ajoneuvoihin, joissa on ladattavan energiavarastojärjestelmän (ajoakkujen) lataamisessa käytettävä kytkentäjärjestelmä, sovelletaan muutossarjaa 04.
- 5.1.1.5 Viasta ilmoittava signaali saa keskeyttää hetkellisesti (< 10 ms) ohjauksen välityksen signaalin, edellyttäen että jarrutusaste ei tämän vuoksi alene.
- 5.1.2 Jarrujärjestelmän toiminnot
- Tämän säännön kohdassa 2.3 määritellyn jarrujärjestelmän on täytettävä seuraavat edellytykset:
- 5.1.2.1 Käyttöjarrujärjestelmä
- Käyttöjarrujärjestelmän avulla kuljettajan on pystyttävä hallitsemaan ajoneuvon liikettä ja pysäyttämään ajoneuvo turvallisesti, nopeasti ja tehokkaasti millä tahansa ajoneuvon kuormituksella ja nopeudella ja ylä- tai alamäen kaltevuudesta riippumatta. Jarrutuksen voimakkuutta on pystyttävä säätämään. Kuljettajan on pystyttävä jarruttamaan istuimeltaan irrottamatta käsiään ohjauslaitteesta.
- 5.1.2.2 Varajarrujärjestelmä
- Varajarrujärjestelmän avulla ajoneuvo on voitava pysäyttää kohtuullisella jarrutusmatkalla siinä tapauksessa, ettei käyttöjarrujärjestelmä ole toimintakunnossa. Jarrutuksen voimakkuutta on pystyttävä säätämään. Kuljettajan on pystyttävä jarruttamaan istuimeltaan irrottamatta molempia käsiä ohjauslaitteesta. Näitä vaatimuksia sovellettaessa oletetaan, ettei käyttöjarrulaitteistoon voi ilmaantua samanaikaisesti kuin yksi vika.

5.1.2.3 Seisontajarrujärjestelmä

Seisontajarrujärjestelmällä on pystyttävä pitämään ajoneuvo paikallaan ylä- ja alamäessä myös kuljettajan poissa ollessa, jolloin täysin mekaaninen laite pitää liikkuvat osat paikoilleen lukittuina. Kuljettajan on kyettävä saamaan tämä jarrutus aikaan ajopaikaltaan. Perävaunun osalta noudatetaan kuitenkin tämän säännön kohdan 5.2.2.10 vaatimuksia. Perävaunun ilmajarru saa toimia samanaikaisesti vetoajoneuvon seisontajarrujärjestelmän kanssa, jos kuljettaja voi milloin tahansa tarkastaa, että ajoneuvoyhdistelmän seisontajarrujärjestelmän mekaanisen toiminnan kautta saavutettu seisontajarrun teho on riittävä.

5.1.3 Moottorikäyttöisten ajoneuvojen ja perävaunujen väliset kytkennät paineilmajarrujärjestelmissä

5.1.3.1 Paineilmajarrujärjestelmien kytkennät moottorikäyttöisten ajoneuvojen ja perävaunujen välillä on toteutettava kohdan 5.1.3.1.1, 5.1.3.1.2 tai 5.1.3.1.3 mukaisesti seuraavasti:

5.1.3.1.1 yksi paineilmasyöttöjohto ja yksi paineilmaohjausjohto;

5.1.3.1.2 yksi paineilmasyöttöjohto, yksi paineilmaohjausjohto ja yksi sähköinen ohjausjohto;

5.1.3.1.3 yksi paineilmasyöttöjohto ja yksi sähköinen ohjausjohto; tähän vaihtoehtoon sovelletaan alaviitettä ⁽¹⁾.

5.1.3.2 Moottorikäyttöisen ajoneuvon sähköisen ohjausjohdon on toimitettava tieto siitä, voidaanko kohdan 5.2.1.18.2 vaatimukset täyttää sähköisen ohjausjohdon avulla ilman paineilmaohjausjohtoa. Sen on toimitettava tieto myös siitä, onko se varustettu kohdan 5.1.3.1.2 mukaisesti kahdella ohjausjohdolla vai kohdan 5.1.3.1.3 mukaisesti ainoastaan sähköisellä ohjausjohdolla.

5.1.3.3 Kohdan 5.1.3.1.3 mukaisesti varustetun moottorikäyttöisen ajoneuvon on tunnistettava tapaus, jossa kohdan 5.1.3.1.1 mukaisesti varustetun perävaunun kytkentälaite ei ole yhteensopiva. Kun tällaiset ajoneuvot kytketään sähköisesti vetävän ajoneuvon sähköisen ohjausjohdon välityksellä, kuljettajan on saatava varoitus kohdassa 5.2.1.29.1.1 kuvatulla punaisella optisella signaalilla, ja kun järjestelmään kytketään virta, vetoajoneuvon jarrujen on toimittava automaattisesti. Tämän jarrutuksen on vastattava vähintään tämän säännön liitteen 4 kohdassa 2.3.1 edellytettyä seisontajarrulle vahvistettua tehoa.

5.1.3.4 Jos kyse on moottorikäyttöisestä ajoneuvosta, joka on varustettu kohdan 5.1.3.1.2 mukaisesti kahdella ohjausjohdolla, ja se kytketään sähköisesti perävaunuun, joka myös on varustettu kahdella ohjausjohdolla, on noudatettava seuraavia määräyksiä:

5.1.3.4.1 Molempien signaalien on oltava saatavilla liitospäällä, ja perävaunun on käytettävä sähköistä ohjaussignaalia, jollei tämän signaalin katsota olevan epäkunnossa. Siinä tapauksessa perävaunun on automaattisesti siirryttävä käyttämään paineilmaohjausjohtoa.

5.1.3.4.2 Kunkin ajoneuvon on oltava tämän säännön liitteessä 10 olevien asiaankuuluvien määräysten mukainen sekä sähköisten että paineilmaohjausjohtojen osalta.

5.1.3.4.3 Kun sähköinen ohjaussignaali on ylittänyt 100 kPa:n painetta vastaavan rajan pidempään kuin yhden sekunnin ajan, perävaunun on todennettava, että se ottaa vastaan paineilmasignaalia. Jos paineilmasignaalia ei ole, kuljettajan on saatava perävaunusta varoitus kohdassa 5.2.1.29.2 tarkoitetulla keltaisella signaalilla.

5.1.3.5 Perävaunu voidaan varustaa kohdassa 5.1.3.1.3 kuvatulla tavalla edellyttäen, että sitä voidaan käyttää ainoastaan yhdessä sellaisen moottorikäyttöisen ajoneuvon kanssa, jossa on kohdan 5.2.1.18.2 vaatimukset täyttävä sähköinen ohjausjohto. Muussa tapauksessa perävaunun, kun se kytketään sähköisesti, on automaattisesti käytettävä jarruja tai pysyttävä jarrutettuna. Kuljettajalle on annettava varoitus kohdassa 5.2.1.29.2 tarkoitetulla erillisellä keltaisella signaalilla.

⁽¹⁾ Kunnes yhteensopivuuden ja turvallisuuden varmistavista yhtenäisistä teknisistä vaatimuksista on sovittu, kohdan 5.1.3.1.3 mukaiset moottorikäyttöisten ajoneuvojen ja perävaunujen väliset kytkennät eivät ole sallittuja.

- 5.1.3.6 a) Sähköisen ohjausjohdon on vastattava standardeja ISO 11992-1 sekä ISO 11992-2:2003 ja sen muutos 1:2007. Ohjausjohdon on oltava kahdenvälistä tyyppiä, ja sen liittimen on oltava jompikumpi seuraavista:
- i) Standardin ISO 7638-1 tai ISO 7638-2:2003 mukainen 7-napainen liitin.
 - ii) Jos kyseessä on järjestelmä, jossa sähköisen ohjausjohdon liitäntä on automatisoitu, automatisoidussa liittimessä on oltava vähintään sama määrä napoja kuin edellä mainitussa standardin ISO 7638 mukaisessa liittimessä, ja sen on täytettävä tämän säännön liitteessä 22 täsmennetyt vaatimukset.
- b) Standardin ISO 7638 mukaisen liittimen tiedonsiirtonapoja saa käyttää tiedon siirtämiseen yksinomaan standardin ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1:2007 mukaisissa jarrutustoiminnoissa (myös ABS) ja pyörästön (ohjaus, renkaat ja pyöräntuenta) toiminnossa. Jarrutustoiminnoilla on etusija, ja niiden on pysyttävä toiminnassa sekä normaalitilassa että vikatilassa. Pyörästöön liittyvän tiedon siirtäminen ei saa viivästyttää jarrutustoimintoja.
- c) Standardin ISO 7638:n mukaisesta liittimestä saatavaa virtaa saa käyttää yksinomaan jarrutustoimintoihin ja pyörästön toimintoihin sekä siihen, mikä tarvitaan sellaisten perävaunuun liittyvien tietojen siirtämiseen, jotka eivät välity sähköisen ohjausjohdon kautta. Kaikissa tapauksissa sovelletaan kuitenkin tämän säännön kohdan 5.2.2.18 määräyksiä. Kaikkien muiden toimintojen virransyötössä on käytettävä muita keinoja.
- 5.1.3.6.1 Standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007 täsmennettyjen viestien tuesta määrätään tämän säännön liitteessä 16 tapauksen mukaan vetoajoneuvon ja perävaunun osalta.
- 5.1.3.6.2 Edellä tarkoitetuilla sähköisillä ohjausjohdoilla varustettujen vetävien ja vedettävien ajoneuvojen toiminnallinen yhteensopivuus on arvioitava tyyppihyväksynnän yhteydessä tarkastamalla, että standardien ISO 11992:2003 sekä ISO 11992-2:2003 ja sen muutos 1:2007, osat 1 ja 2, asiaa koskevia määräyksiä noudatetaan. Tämän säännön liitteessä 17 esitetään esimerkki testeistä, joita voidaan käyttää tämän arvioinnin suorittamisessa.
- 5.1.3.6.3 Kun moottorikäyttöinen ajoneuvo on varustettu sähköisellä ohjausjohdolla ja kytketty sähköisesti perävaunuun, joka on varustettu sähköisellä ohjausjohdolla, moottorikäyttöisen ajoneuvon on havaittava sähköisessä ohjausjohdossa ilmenevä jatkuva vika (> 40 ms) ja annettava kuljettajalle varoitus kohdassa 5.2.1.29.1.2 tarkoitettulla keltaisella signaalilla, mikäli kyseiset ajoneuvot on kytketty sähköisen ohjausjohdon välityksellä.
- 5.1.3.7 Jos moottorikäyttöisen ajoneuvon seisontajarrujärjestelmän toiminta käynnistää myös perävaunussa olevan jarrujärjestelmän, kuten kohdassa 5.1.2.3 sallitaan, on noudatettava seuraavia lisävaatimuksia:
- 5.1.3.7.1 Jos moottorikäyttöinen ajoneuvo on varustettu kohdan 5.1.3.1.1 mukaisesti, ajoneuvon seisontajarrujärjestelmän käytön on käynnistettävä perävaunussa oleva jarrujärjestelmä paineilmaohjausjohdon kautta.
- 5.1.3.7.2 Jos moottorikäyttöinen ajoneuvo on varustettu kohdan 5.1.3.1.2 mukaisesti, ajoneuvon seisontajarrujärjestelmän käytön on käynnistettävä perävaunussa oleva jarrujärjestelmä kohdan 5.1.3.7.1 mukaisesti. Lisäksi seisontajarrujärjestelmän käyttö voi käynnistää myös perävaunussa olevan jarrujärjestelmän sähköisen ohjausjohdon kautta.
- 5.1.3.7.3 Jos moottorikäyttöinen ajoneuvo on varustettu kohdan 5.1.3.1.3 mukaisesti tai jos se täyttää kohdan 5.2.1.18.2 vaatimukset ilman paineilmaohjausjohtoa (kohta 5.1.3.1.2), moottorikäyttöisen ajoneuvon seisontajarrujärjestelmän käytön on käynnistettävä perävaunussa oleva jarrujärjestelmä sähköisen ohjausjohdon kautta. Kun moottorikäyttöisen ajoneuvon jarrulaitteisiin tuleva sähköenergia on kytketty pois päältä, perävaunun jarrutus tehdään tyhjentämällä syöttöjohto (lisäksi paineilmaohjausjohto voi pysyä paineistettuna). Syöttöjohto saa pysyä tyhjennettynä vain siihen asti, kun moottorikäyttöisen ajoneuvon jarrulaitteisiin saadaan taas sähköenergiaa ja samanaikaisesti perävaunun jarrutus sähköisen ohjausjohdon kautta palautuu.
- 5.1.3.8 Suljinlaitteet, jotka eivät toimi automaattisesti, eivät ole sallittuja.
- 5.1.3.9 Vetoajoneuvosta ja puoliperävaunusta muodostuvien ajoneuvoyhdistelmien tapauksessa letkujen ja kaapeleiden on oltava osa moottorikäyttöistä ajoneuvoa. Kaikissa muissa tapauksissa letkujen ja kaapeleiden on oltava osa perävaunua.

Automatisoidun liittimen tapauksessa tätä letkuja ja kaapeleita koskevaa vaatimusta ei sovelleta.

- 5.1.4 Jarrulaitteitten teknistä määräaikaistarkastusta koskevat vaatimukset
- 5.1.4.1 Käyttäjarrun kuluvien komponenttien, kuten kitkapintojen, rumpujen ja levyjen, kulumista on pystyttävä seuraamaan (rumpujen ja levyjen kulumista ei välttämättä tarkasteta teknisten määräaikaistarkastusten yhteydessä). Menetelmä, jolla tämä voidaan toteuttaa, on kuvattu tämän säännön kohdissa 5.2.1.11.2 ja 5.2.2.8.2.
- 5.1.4.2 Paineilmajarrujärjestelmällä varustetun ajoneuvon kunkin akselin käytössä olevien jarrutusvoimien määrittämiseksi järjestelmässä on oltava paineenmittausliittimet seuraavasti:
- 5.1.4.2.1 jarrujärjestelmän jokaisessa itsenäisessä piirissä liitteessä 6 kuvatun vasteajan kannalta epäedullisimmin sijaitsevassa jarrusylinterissä lähimmässä helposti ulottuvilla olevassa kohdassa;
- 5.1.4.2.2 liitteen 10 kohdassa 7.2 tarkoitetun paineilmaa säätävän laitteen sisältävässä jarrujärjestelmässä painejohdossa virtaussuunnassa kyseisen laitteen ylä- ja alapuolella lähimmässä ulottuvilla olevassa kohdassa. Jos tämä laite on paineilmatoiminen, tarvitaan ylimääräinen mittausliitäntä kuormitetun tilan simulointia varten. Jos laitetta ei ole asennettu, on käytettävä yhtä paineenmittausliitäntää, joka vastaa edellä mainittua laitteen alapuolista liitäntää. Näiden mittausliitäntöjen on sijaittava sellaisissa kohdissa, joihin on helppo ulottua maantasolta tai ajoneuvon sisältä;
- 5.1.4.2.3 lähimmässä helposti ulottuvilla olevassa kohdassa liitteen 7 osan A kohdassa 2.4 tarkoitetussa epäedullisimmin sijaitsevassa energianvarastointilaitteessa;
- 5.1.4.2.4 jarrujärjestelmän jokaisessa itsenäisessä piirissä siten, että on mahdollista tarkistaa koko voimansiirtolinjan tulo- ja lähtöpaine.
- 5.1.4.2.5 Näiden paineenmittausliitäntöjen on oltava standardin ISO 3583:1984 kohdan 4 mukaisia.
- 5.1.4.3 Pääsyä tarvittaviin paineenmittausliittimille ei saa estää ajoneuvon koriin tehtävillä muutoksilla tai siihen asennettavilla lisälaitteilla.
- 5.1.4.4 Suurimmat jarrutusvoimat on voitava saavuttaa muuttumattomissa olosuhteissa jarrudynamometrillä.
- 5.1.4.5 Jarrujärjestelmiä koskevat tiedot
- 5.1.4.5.1 Paineilmajarrujärjestelmää koskevat toiminta- ja tehostetia varten tarvittavat tiedot on ilmoitettava ajoneuvossa näkyvällä paikalla pysyvässä muodossa tai asetettava vapaasti saataville muulla tavoin (esimerkiksi käsikirjassa tai sähköisessä muodossa).
- 5.1.4.5.2 Paineilmajarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen osalta tarvitaan vähintään seuraavat tiedot:

Pneumaattisia ominaisuuksia koskevat tiedot:

Kompressorivapaavirtausventtiili ⁽¹⁾	Suurin katkaisupaine = ... kPa	Pienin kytkentäpaine = kPa
Nelipiirisuojaventtiili	Staattinen sulkeutumispaine = kPa	
Perävaunun säätöventtiili tai releventtiili ⁽²⁾ tapauksen mukaan	Ohjuspainetta 150 kPa vastaava syöttöpaine = kPa	
Vähimmäissuunnittelupaine käyttäjarrujärjestelmässä laskutoimitusta varten ⁽¹⁾ ⁽³⁾		

Kompressorivapaavirtausventtiili ⁽¹⁾	Suurin katkaisupaine = ... kPa	Pienin kytkentäpaine = kPa	
	Akseli(t)		
Jarrusylinterin tyyppi ⁽⁴⁾ Käyttöjarru/seisontajarru	/	/	/
Suurin iskunpituus ⁽⁴⁾ s_{max} = mm			
Vivun pituus ⁽⁴⁾ = mm			

Huomautukset:
⁽¹⁾ Ei sovelleta perävaunuihin.
⁽²⁾ Ei sovelleta ajoneuvoihin, joissa on sähköinen jarrujärjestelmien hallintalaite.
⁽³⁾ Jos eroaa pienimmästä kytkentäpaineesta.
⁽⁴⁾ Sovelletaan ainoastaan perävaunuihin.

5.1.4.6 Vertailujarrutusvoimat

5.1.4.6.1 Vertailujarrutusvoimat on määriteltävä paineilmalla toimivilla jarruilla varustetuille ajoneuvoille jarrudynamometriä käyttäen.

5.1.4.6.2 Vertailujarrutusvoimat on määritettävä kunkin akselin osalta jarrusylinteripaineella, jonka alarajana on 100 kPa ja ylärajana tyyppi 0 -olosuhteissa kehittynyt paine. Tyyppihyväksynnän hakijan on ilmoitettava vertailujarrutusvoimat jarrusylinterin painealueelta 100 kPa alkaen. Ajoneuvon valmistajan on asetettava nämä tiedot saataville kohdan 5.1.4.5.1 mukaisesti.

5.1.4.6.3 Vertailujarrutusvoimat on ilmoitettava sellaisina, että ajoneuvo pystyy tuottamaan jarrutussuhteen, joka vastaa tämän säännön liitteessä 4 asianomaiselle ajoneuvolle määriteltyä jarrutussuhdetta (50 prosenttia luokkien M₂, M₃, N₂, N₃, O₃ ja O₄ ajoneuvoilla lukuun ottamatta puoliperävaunuja ja 45 prosenttia puoliperävaunuilla), silloin kun jarrudynamometrissä mitattu jarrutusvoima kunkin akselin osalta kuormituksesta riippumatta ei ole pienempi kuin vertailujarrutusvoima tietyn jarrusylinteripaineen osalta ilmoitetun käyttöpainealueen rajoissa ⁽¹⁾.

5.1.4.7 Jarrutusta säätelevien kompleksisten elektronisten järjestelmien asianmukainen toimintatila on pystyttävä todentamaan yksinkertaisella tavalla. Mahdollisesti tarvittavat erityistiedot on saatettava vapaasti saataville.

5.1.4.7.1 Kun toimintatila osoitetaan kuljettajalle tässä säännössä määriteltyjen varoitussignaalien avulla, teknisessä määräaikaistarkastuksessa on voitava varmistaa oikea toimintatila tarkastamalla varoitukset visuaalisesti, kun virta kytketään päälle.

5.1.4.7.2 Tyyppihyväksynnän yhteydessä on esiteltävä luottamuksellisenä pidettävä menettely, jolla valmistajan valitseman todentamiskeinon (esim. varoitussignaalin) toiminta suojataan yksinkertaiselta luvattomalta muuttamiselta.

Suojavaatimus täyttyy myös silloin, kun asianmukaisen toimintatilan tarkastamiseen on käytössä varamenettely.

5.1.5 Liitteessä 18 vahvistettuja vaatimuksia sovelletaan kaikkien sellaisten kompleksisten elektronisten ajoneuvonhallintajärjestelmien turvallisuuteen, jotka toteuttavat jarrutoiminteen ohjauksen välityksen tai muodostavat osan siitä. Tämä koskee myös järjestelmiä, jotka käyttävät jarrujärjestelmää tai jarrujärjestelmiä automaattiseen jarrutukseen tai selektiiviseen jarrutukseen.

Liitettä 18 sovelletaan järjestelmiin tai toimintoihin, jotka hyödyntävät jarrujärjestelmää jonkin korkeamman tason tavoitteen saavuttamiseksi, vain siinä määrin kuin ne vaikuttavat suoraan jarrujärjestelmään. Tällaiset järjestelmät eivät saa olla kytkettyinä irti jarrujärjestelmän tyyppihyväksyntätestauksen aikana.

⁽¹⁾ Teknistä määräaikaistarkastusta varten voi olla tarpeen tarkistaa koko ajoneuvolle määriteltyjä jarrutussuhteen vähimmäisarvoja, jotta ne vastaavat kansallisia tai kansainvälisiä käyttövaatimuksia.

- 5.2 Jarrujärjestelmien ominaisuudet
- 5.2.1 Luokkien M₂, M₃ ja N ajoneuvot
- 5.2.1.1 Ajoneuvossa olevan jarrujärjestelmän on täytettävä käyttöjarru-, varajarru- ja seisontajarrulaitteistoa koskevat vaatimukset.
- 5.2.1.2 Käyttö-, vara- ja seisontajarrulaitteistosta koostuvalla jarrulaitejärjestelmällä voi olla yhteisiä komponentteja, kunhan ne täyttävät seuraavat edellytykset:
- 5.2.1.2.1 Niissä on oltava ainakin kaksi käyttölaitetta, jotka ovat toisistaan riippumattomia ja helposti kuljettajan ulottuvilla hänen tavanomaisesta ajoasennostaan.
- Kaikissa ajoneuvoluokissa luokkia M₂ ja M₃ lukuun ottamatta jokaisen jarrun hallintalaite (hidastimen hallintalaitetta lukuun ottamatta) on suunniteltava siten, että se vapautettuna palautuu asentoon, jossa se on täysin poissa päältä. Tätä vaatimusta ei sovelleta seisontajarrun hallintalaitteeseen (tai vastaavaan osaan yhdistetystä hallintalaitteesta), kun se on mekaanisesti lukittu käyttöasentoon.
- 5.2.1.2.2 Käyttöjarrujärjestelmällä ja seisontajarrujärjestelmällä on oltava erilliset, toisistaan riippumattomat hallintalaitteet.
- 5.2.1.2.3 Jos käyttö- ja varajarrujärjestelmällä on yhteinen hallintalaite, tämän hallintalaitteen ja voimansiirtojärjestelmien komponenttien välisen yhteyden tehokkuus ei saa heiketä tietyn käyttöajan jälkeen.
- 5.2.1.2.4 Jos käyttö- ja varajarrujärjestelmällä on yhteinen hallintalaite, seisontajarrujärjestelmä on suunniteltava siten, että sitä voidaan käyttää ajoneuvon liikkeessä. Tätä vaatimusta ei sovelleta, jos ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmää voidaan käyttää edes osittain varahallintalaitteella.
- 5.2.1.2.5 Rajoittamatta tämän säännön kohdan 5.1.2.3 vaatimusten soveltamista käyttöjarrujärjestelmän ja seisontajarrujärjestelmän voimansiirroissa voidaan käyttää yhteisiä komponentteja edellyttäen että missä tahansa voimansiirron komponentissa ilmenevän vian yhteydessä varajarrulle asetetut vaatimukset joka tapauksessa täyttyvät.
- 5.2.1.2.6 Jos muu kuin jarruihin kuuluva komponentti (sellaisena kuin se määritellään tämän säännön kohdassa 2.6) tai muut kuin kohdassa 5.2.1.2.8 tarkoitetut komponentit vahingoittuvat tai käyttöjarrujärjestelmä ei jostakin muusta syystä toimi (toimintahäiriö, jarrutukseen tarvittavan energian loppuminen osittain tai kokonaan), ajoneuvo on voitava pysäyttää varajarrujärjestelmän tai käyttöjarrujärjestelmän vielä toimintakunnossa olevan osan avulla varajarrujen toiminnalta vaadittujen edellytysten mukaisesti.
- 5.2.1.2.7 Jos vara- ja käyttöjarrujärjestelmällä on yhteinen hallintalaite ja voimansiirto, sovelletaan seuraavia vaatimuksia:
- 5.2.1.2.7.1 Jos käyttöjarrun käyttämiseen tarvittava energia saadaan kuljettajan lihasvoiman lisäksi yhdestä tai useammasta avustavasta energiavarastosta, varajarrua on avustavassa energiavarastossa ilmenevän vian yhteydessä voitava käyttää kuljettajan lihasvoimalla ja vielä mahdollisesti toimintakunnossa olevista energiavarastoista tuotetulla energialla siten, ettei hallintalaitteeseen kohdistuva voima ylitä suurimpia sallittuja arvoja.
- 5.2.1.2.7.2 Jos käyttöjarrun ja voimansiirron vaatima voima saadaan yksinomaan kuljettajan hallitsemasta energiavarastosta, käytössä on oltava vähintään kaksi täysin toisistaan riippumatonta energiavarastoa, joilla kummallakin on oma riippumaton voimansiirto. Molempien on vaikutettava kahden tai useamman pyörän jarruun. Pyörät on valittava siten, että varajarrun toiminnalle asetetut vaatimukset täyttyvät ajoneuvon liikevakan huonontumatta jarrutuksen aikana. Lisäksi kukin energiavarasto on varustettava kohdan 5.2.1.13 mukaisella varoituslaitteella. Kussakin käyttöjarrupiirissä vähintään yhdessä ilmasäiliössä on oltava laite vedenpoistoa ja tyhjennystä varten tarkoituksenmukaisessa ja helposti ulottuvilla olevassa paikassa.

- 5.2.1.2.7.3 Jos käyttöjarrun jarrutusvoima ja voimansiirto ovat riippuvaisia yksinomaan energiavaraston käytöstä, yhden energiavaraston katsotaan riittävän voimansiirtoa varten, edellyttäen että määräystenmukainen varajarrutus saadaan aikaan käyttämällä käyttöjarrun hallintalaitetta kuljettajan lihasvoimalla ja että kohdan 5.2.1.6 vaatimukset täyttyvät.
- 5.2.1.2.8 Tiettyjen komponenttien, kuten polkimen ja sen laakerin, pääsylinterin ja sen männän tai mäntien (hydraulisissa järjestelmissä), säätöventtiilin (hydraulisissa ja/tai paineilmajärjestelmissä), jarrupolkimen ja pääsylinterin tai säätöventtiilin välisten liittimien, jarrusylinterien ja niiden mäntien (hydraulisissa ja/tai paineilmajärjestelmissä) sekä jarruvipujen ja jarrukenkien levitysmekanismien oletetaan pysyvän vahingoittumattomina, jos ne ovat tarkoituksenmukaisesti mitoitettut, helposti huollettavissa ja niissä on vähintään samanveroiset turvallisuusominaisuudet kuin muille ajoneuvon välttämättömille komponenteille (kuten ohjausvivustolle) on vahvistettu. Jos vika missä tahansa näistä komponenteista tekisi mahdottomaksi saavuttaa vähintään varajarrulle vahvistetun jarrutustehon, on kyseinen komponentti valmistettava metallista tai materiaalista, jolla on vastaavat ominaisuudet, eikä se saa muuttaa merkittävästi muotoaan jarrujärjestelmien tavanomaisessa käytössä.
- 5.2.1.3 Jos käyttöjarrujärjestelmällä ja varajarrujärjestelmällä on erilliset hallintalaitteet, molempien samanaikainen käyttö ei saa saattaa sekä käyttöjarrujärjestelmää että varajarrujärjestelmää toimintakyvyttömäksi riippumatta siitä, ovatko ne molemmat käyttökunnossa vai ainoastaan toinen niistä.
- 5.2.1.4 Käyttöjarrujärjestelmän on, riippumatta siitä, onko se yhdistetty varajarrujärjestelmään, oltava sellainen, että vian ilmetessä sen voimansiirron osassa riittävää määrää pyöristä jarrutetaan edelleen käyttämällä käyttöjarrun hallintalaitetta. Nämä pyörät on valittava siten, että käyttöjarrujärjestelmän jäännösjar-rutusteho on tämän säännön liitteen 2 kohdan 4.4 vaatimusten mukainen.
- 5.2.1.4.1 Edellä olevia vaatimuksia ei kuitenkaan sovelleta puoliperävaunujen vetoajoneuvoihin, jos puoliperävaunun käyttöjarrujärjestelmällä on vetoajoneuvon käyttöjarrujärjestelmästä riippumaton voimansiirto.
- 5.2.1.4.2 Hydraulisen voimansiirtojärjestelmän osan vioittumisesta on tultava varoitus kuljettajalle laitteella, joka tuottaa kohdan 5.2.1.29.1.1 mukaisen punaisen varoitussignaalin. Vaihtoehtoisesti voidaan hyväksyä tämän varoitusvalon syttyminen, kun säiliössä olevan väliaineen määrä on valmistajan määrittelemän tietyn tason alapuolella.
- 5.2.1.5 Jos käytetään muuta energianlähdettä kuin kuljettajan lihasvoimaa, tarvitaan ainoastaan yksi tällainen energianlähde (hydraulipumppu, paineilmakompressori jne.), mutta tavan, jolla tämän energianlähteen muodostavaa laitetta käytetään, on oltava mahdollisimman turvallinen.
- 5.2.1.5.1 Vian ilmetessä mihin tahansa ajoneuvon jarrujärjestelmän voimansiirron osaan tehonsyötön on jatkuttava vioittumattomiin osiin, jos tämä on tarpeen ajoneuvon pysäyttämiseksi jäännös- ja/tai varajarrutukselle vahvistetulla teholla. Tämä vaatimus on täytettävä joko sellaisten laitteiden avulla, joita voidaan helposti käyttää, kun ajoneuvo on liikkumaton, tai automaattisesti.
- 5.2.1.5.2 Lisäksi piirissä kyseisen laitteen alapuolelle sijoitettujen varastointilaitteiden tilavuuden on oltava sellainen, että vian ilmetessä energiansyötössä ajoneuvo voidaan vielä pysäyttää tämän säännön liitteen 7 kohdassa 1.2 tarkoitetuissa olosuhteissa käyttöjarrun viidennellä jarrutuskerralla varajarrulle vahvistetulla teholla neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen.
- 5.2.1.5.3 Varastoidulla energialla toimivien hydraulisten jarrujärjestelmien osalta nämä vaatimukset katsotaan kuitenkin täytetyiksi, jos tämän säännön liitteen 7 osan C kohdan 1.2.2 vaatimukset täyttyvät.
- 5.2.1.6 Tämä säännön kohtien 5.2.1.2, 5.2.1.4 ja 5.2.1.5 vaatimukset on täytettävä käyttämättä sellaista automaattista laitetta, jonka tehottomuus voisi jäädä huomaamatta sen vuoksi, että tavallisesti lepoasennossa olevat osat kytkeytyvät toimintaan ainoastaan jarrujärjestelmässä ilmenevän vian vuoksi.

- 5.2.1.7 Käyttöjarrun on vaikutettava ajoneuvon kaikkiin pyöriin ja jarrutusvoiman on jakauduttava tasaisesti akseleille.
- 5.2.1.7.1 Jos ajoneuvossa on enemmän kuin kaksi akselia, saadaan jarrujen lukkiutumisen ja jarrupäällysteiden lasittumisen välttämiseksi tiettyjen akselien pyörien jarruvoima pudottaa automaattisesti nolnaan tavallista huomattavasti kevyemmissä kuormitustiloissa, jos ajoneuvo täyttää kaikki tämän säännön liitteessä 4 vahvistetut tehovaatimukset.
- 5.2.1.7.2 Kun kyse on luokan N₁ ajoneuvoista, joissa on luokan B sähköinen hyötyjarrujärjestelmä, muista jarrutuslähteistä tuleva jarrutusteho voidaan vaiheistaa sopivasti, jotta voidaan käyttää pelkästään sähköistä hyötyjarrujärjestelmää, edellyttäen että molemmat seuraavista vaatimuksista täyttyvät:
- 5.2.1.7.2.1 Sähköisen hyötyjarrujärjestelmän (esim. ajoakkujen sähkölatauksen tilan muutoksista johtuva) vääntömomentin ominaisvaihtelu kompensoituu automaattisesti vaiheistusuhteen vastaavilla muutoksilla, kunhan vaatimukset ⁽¹⁾, jotka esitetään tämän säännön
- liitteen 4 kohdassa 1.3.2 tai
- liitteen 13 kohdassa 5.3 täyttyvät (myös kun sähkömoottori on kytkettynä).
- 5.2.1.7.2.2 Tarvittaessa jarrutuksen on kohdistuttava automaattisesti ajoneuvon kaikkiin pyöriin sen varmistamiseksi, että jarrutusuhde ⁽¹⁾ on oikeassa suhteessa kuljettajan jarrutusvaatimukseen, kun otetaan huomioon renkaan pito tiellä.
- 5.2.1.8 Käyttöjarrujärjestelmän vaikutuksen on jakauduttava samassa akselissa oleville pyörille symmetrisesti suhteessa ajoneuvon pitkittäissuuntaiseen keskitasoon. Kompensaatio ja lukkiutumiseneston kaltaiset toiminnot, jotka voivat aiheuttaa poikkeamia symmetrisestä jakautumisesta, on ilmoitettava.
- 5.2.1.8.1 Kun sähköinen ohjauksen välitys kompensoi jarrujärjestelmässä esiintyvän vian tai sen tehon laskemisen, tästä on ilmoitettava kuljettajalle kohdan 5.2.1.29.1.2 mukaisella keltaisella varoitussignaalilla. Tämä vaatimus koskee kaikkia kuormausolosuhteita, kun kompensaatio ylittää seuraavat raja-arvot:
- 5.2.1.8.1.1 akselin vastakkaisten päiden jarrupaineiden välinen ero:
- a) 25 prosenttia suuremmasta arvosta, kun ajoneuvon hidastuvuus on $\geq 2 \text{ m/s}^2$;
- b) arvo, joka vastaa 25:tä prosenttia hidastuvuudella 2 m/s^2 , kun hidastuvuus on alle tämän arvon.
- 5.2.1.8.1.2 kun on kyse yksittäisestä akselin kompensaatioarvosta:
- a) > 50 prosenttia nimellisarvosta, kun ajoneuvon hidastuvuus on $\geq 2 \text{ m/s}^2$;
- b) arvo, joka vastaa 50:tä prosenttia nimellisarvosta hidastuvuudella 2 m/s^2 , kun hidastuvuus on alle tämän arvon.
- 5.2.1.8.2 Edellä määritelty kompensaatio on sallittu ainoastaan silloin, kun jarrua käytetään ensimmäistä kertaa ajoneuvon vauhdin ollessa yli 10 km/h .
- 5.2.1.9 Sähköisen ohjauksen välityksen vika ei saa aiheuttaa kuljettajan aikeiden vastaista jarrutusta.
- 5.2.1.10 Käyttö-, vara- ja seisontajarrun on vaikutettava kitkapintoihin, jotka on yhdistetty pyöriin riittävän kestäville komponenteilla.
- Jos tietyn akselin tai akselien jarrutusmomentin kehittävät sekä kitkajarrujärjestelmä että luokan B sähköinen hyötyjarrujärjestelmä, jälkimmäisen lähteen irtikykytyminen on sallittua, jos kitkajarrulähde säilyy pysyvästi kytkettynä ja pystyy tuottamaan kohdassa 5.2.1.7.2.1 tarkoitetun kompensaation.

⁽¹⁾ Hyväksynnän myöntävällä tyyppihyväksyntäviranomaisella on oikeus tarkastaa seisontajarrujärjestelmä ajoneuvon lisätesteillä.

Kun kyse sen sijaan on lyhyistä hetkittäisistä irtikytketymsistä, epätäydellinen kompensatio on sallittua, mutta tämän kompensaation on 1 sekunnin kuluessa saavutettava vähintään 75 prosenttia lopullisesta arvostaan.

Pysyvästi kytketyn kitkajarrulähteen on kuitenkin kaikissa tapauksissa varmistettava, että sekä käyttö- että varajarrujärjestelmät toimivat edelleen niille vahvistetulla teholla.

Seisontajarrun osalta jarrutuspintojen irtikytketyminen on sallittua, jos se on yksinomaan kuljettajan hallittavissa istuimeltaan sellaisen järjestelmän avulla, joka ei voi kytkeytyä päälle vuodon takia.

5.2.1.11 Jarrujen kitkapinnan kulumisen on voitava helposti kompensoida joko käsikäyttöisen tai automaattisen säätölaitteen avulla. Lisäksi voimansiirron ja jarrujen hallintalaitteilla ja komponenteilla on oltava sellainen liikevara, ja tarpeen vaatiessa tehoa on voitava kompensoida siten, että jarrujen kuumentuessa tai jarrupäällysteiden kuluessa tiettyyn pisteeseen saakka tehokas jarrutus on varmistettu ilman välitöntä tarvetta jarrujen säätöön.

5.2.1.11.1 Käyttöjarrujen kulumisen säädön on tapahduttava automaattisesti. Automaattisten kulumissäätölaitteiden asentaminen luokkien N_2 ja N_3 maastoajoneuvoihin ja luokan N_1 ajoneuvojen takajarruihin on kuitenkin vapaaehtoista. Automaattisilla kulumissäätölaitteilla varustettujen jarrujen on kuumentumista seuraavan jäähtymisen jälkeen mahdollistettava liitteen 4 kohdassa 1.5.4 määritelty vapaa pyörintä samassa liitteessä määritellyn tyyppi I -testin jälkeen.

5.2.1.11.2 Käyttöjarrun kitkakomponenttien kulumisen tarkastaminen

5.2.1.11.2.1 Käyttöjarrun päällysteiden kulumisen on voitava tarkastaa helposti ajoneuvon ulko- tai alapuolelta niin, ettei renkaita tarvitse irrottaa, esimerkiksi sopivien tarkastusaukkojen kautta. Tarkastaminen voi tapahtua käyttämällä ajoneuvon mukana yleensä toimitettavia työkaluja tai tarkastusvälineitä.

Vaihtoehtoisesti hyväksytään järjestelmä, jossa on kutakin pyörää kohti tunnistin (paripyörät luetaan yhdeksi pyöräksi), joka ilmoittaa kuljettajalle tämän tavanomaisessa ajoasemassa jarrupäällysteiden vaihtamisen tarpeellisuudesta. Optisena signaalina voidaan käyttää kohdassa 5.2.1.29.1.2 määriteltyä keltaista varoitussignaalia.

5.2.1.11.2.2 Jarrulevyjen tai -rumpujen kitkapintojen kulumisen on arvioitava kyseisen komponentin suoralla mittauksella tai tutkimalla jarrulevyjen ja -rumpujen kulumista ilmaisevia indikaattoreita, mikä voi edellyttää jonkinlaista laitteiston purkamista. Ajoneuvon valmistajan on tästä syystä määriteltävä tyyppihyväksynnän yhteydessä seuraavat seikat:

a) menetelmä, jolla jarrurumpujen ja -levyjen kitkapintojen kulumisen voidaan arvioida, sekä vaadittu laitteiston purkamisen taso ja tarkastamiseen tarvittavat työkalut ja prosessit;

b) tiedot hyväksyttävästä kulumisen enimmäistasosta, jonka jälkeen vaihtaminen on välttämätöntä;

nämä tiedot on asetettava vapaasti saataville, esimerkiksi käyttäjän käsikirjassa tai sähköisessä muodossa.

5.2.1.12 Hydrauliseen voimansiirtoon perustuvien jarrujärjestelmien väliainesäiliöiden täyttöaukkojen on oltava helposti saavutettavissa. Lisäksi varasäiliöiden on oltava siten suunniteltuja ja valmistettuja, että väliaineen pinnan taso voidaan helposti tarkistaa säiliöitä avaamatta. Jos jälkimmäinen vaatimus ei täyty, kohdassa 5.2.1.29.1.1 tarkoitettua punaisen varoitussignaalin on ilmaistava kuljettajalle varasäiliöiden tason mahdollinen aleneminen, mikä saattaisi aiheuttaa vian jarrujärjestelmään. Hydraulisella voimansiirrolla varustetussa jarrujärjestelmässä käytettävä väliainetyyppi on voitava tunnistaa standardin ISO 9128:2006 kuvan 1 tai 2 mukaisesta tunnuksesta. Tunnus on kiinnitettävä näkyvään paikkaan pysyvästi 100 mm:n säteelle säiliöiden täyttöaukoista. Valmistaja voi antaa lisätietoja.

- 5.2.1.13 Varoituslaite
- 5.2.1.13.1 Ajoneuvoihin, joissa oleva käyttöjarru toimii energiavaraston avulla, on asennettava mahdollisen painemittarin lisäksi varoituslaite silloin, kun varajarrulle vahvistettua tehoa on mahdotonta saavuttaa kyseisen jarrujärjestelmän avulla ilman varastoidun energian käyttöä. Varoituslaite antaa optisen signaalin tai äänimerkin, kun varastoidun energian määrä laskee jossakin järjestelmän osassa tasolle, jolla energiavarastoa täydentämättä ja ajoneuvon kuormauksesta riippumatta voidaan neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen käyttöjarrun hallintalaitetta viidennen kerran käytettäessä vielä saavuttaa varajarrulle vahvistettu teho (kun käyttöjarrun voimansiirrossa ei ole vikoja ja jarrut on säädetty mahdollisimman lähelle). Varoituslaitteen on oltava kytketty jarrupiiriin suoraan ja pysyvästi. Kun moottori on käynnissä tavanomaisissa toimintaolosuhteissa ja jarrujärjestelmä on moitteettomassa kunnossa, kuten tyyppihyväksyntätesteissä, varoituslaite saa antaa signaalin vain sen ajan kuluessa, jonka moottorin käynnistyksen jälkeinen energiavarastojen täytyminen vaatii. Optisena signaalina on käytettävä kohdassa 5.2.1.29.1.1 tarkoitettua punaista varoitusvaloa.
- 5.2.1.13.1.1 Niiden ajoneuvojen osalta, jotka ovat tämän säännön kohdan 5.2.1.5.1 vaatimusten mukaiset ainoastaan siksi, että ne täyttävät tämän säännön liitteen 7 osan C kohdan 1.2.2 vaatimukset, on varoituslaitteen kuitenkin tuotettava optisen lisäksi myös akustinen signaali. Kyseisten laitteiden ei tarvitse toimia samanaikaisesti, jos kumpikin niistä täyttää edellä vahvistetut vaatimukset eikä akustinen signaali aktivoidu ennen optista signaalia. Optisena varoitussignaalinä on käytettävä kohdassa 5.2.1.29.1.1 tarkoitettua punaista varoitusvaloa.
- 5.2.1.13.1.2 Kyseisen äänimerkin antava laite voidaan kytkeä pois käytöstä käsijarrua käytettäessä ja/tai, valmistajan valinnan mukaan, kun automaattivaihteiston valintakytkin on asennossa ”pysäköinti”.
- 5.2.1.14 Rajoittamatta tämän säännön kohdan 5.1.2.3 vaatimusten soveltamista, silloin kun varaenergianlähteen käyttö on jarrujärjestelmän toimimisen kannalta välttämätöntä, on energiavaraston oltava sellainen, että jarrutusteho riittää pysäyttämään ajoneuvon vahvistettujen vaatimusten mukaisesti moottorin sammuttuakin tai vian ilmetessä energianlähteen käyttötoiminnoissa. Jos seisontajarrujärjestelmään vaikuttaa kuljettajan lihasvoiman lisäksi jarrutehostin, on seisontajarrujärjestelmän käyttö varmistettava silloinkin, kun tähän tehostimeen tulee vika, tarvittaessa sellaisella energiavaranolla, joka on riippumaton energiasta, jolla tehostinta normaalisti syötetään. Tämä varaenergia voi olla myös käyttöjarrutukseen tarkoitettua.
- 5.2.1.15 Kun on kyse moottorikäyttöisestä ajoneuvosta, joka on hyväksytty vetämään vetoajoneuvon kuljettajan ohjaamalla jarrulla varustettua perävaunua, vetoajoneuvon käyttöjarrujärjestelmän on oltava varustettu laitteella, joka varmistaa, että vian ilmetessä perävaunun jarrujärjestelmässä tai vetoajoneuvon ja perävaunun välisessä ilmansyöttöjohdossa (tai muussa vastaavassa liitännässä) vetoajoneuvoa pystytään edelleen jarruttamaan varajarrutukselle vahvistettujen vaatimusten mukaisesti. Tämä laite on asennettava vetoajoneuvon.
- 5.2.1.16 Pneumaattisen/hydraulisen varalaitteen on saatava energiansa sillä tavoin, että määrätty hidastuvuusarvot saavutetaan ja että energianlähteen vahingoittuessaakaan varalaitteen toiminta ei voi aiheuttaa jarrujärjestelmien energiavaran laskua kohdassa 5.2.1.13 tarkoitettua tason alapuolelle.
- 5.2.1.17 Luokkien O₃ ja O₄ perävaunujen käyttöjarrujärjestelmien on oltava joko jatkuvaa tai puolijatkuvaa tyyppiä.
- 5.2.1.18 Luokkien O₃ tai O₄ perävaunun vetämiseen hyväksytyyn ajoneuvon jarrujärjestelmien on täytettävä seuraavat edellytykset:
- 5.2.1.18.1 Vetoajoneuvon varajarrujärjestelmää käytettäessä myös perävaunuun on kohdistuttava asteittainen jarrutus.
- 5.2.1.18.2 Silloin kun vetoajoneuvon käyttöjarrujärjestelmään tulee vika ja kun tämä järjestelmä koostuu vähintään kahdesta riippumattomasta osasta, on osan tai osien, joihin vika ei ole vaikuttanut, pystyttävä osittain tai kokonaan käyttämään perävaunun jarruja. Jarrutuksen voimakkuutta on pystyttävä säätelemään. Sellaista

- venttiiliä, joka on normaalisti lepotilassa, saa käyttää tämän toiminnon aikaansaamiseksi ainoastaan siinä tapauksessa, että kuljettaja voi helposti tarkastaa sen toiminnan ilman työkaluja joko ohjaamosta tai ajoneuvon ulkopuolelta.
- 5.2.1.18.3 Kuljettajan on voitava käyttää perävaunun jarruja joko käyttöjarrun hallintalaitteen, varajarrun hallintalaitteen tai seisontajarrun hallintalaitteen avulla kokonaisuudessaan tai osittain myös silloin, kun jokin paineilman liitosjohdoista on vioittunut (esim. murtunut tai vuotaa) tai sähköisessä ohjausjohdossa esiintyy häiriö tai vika, ellei vika automaattisesti aiheuta perävaunun jarrutusta tämän säännön liitteen 4 kohdassa 3.3 vahvistetun tehon mukaisesti.
- 5.2.1.18.4 Kohdassa 5.2.1.18.3 tarkoitettujen automaattijarrutuksen katsotaan toteutuvan, kun seuraavat edellytykset täyttyvät:
- 5.2.1.18.4.1 Kun jollakin kohdassa 5.2.1.18.3 tarkoitettulla hallintalaitteella tehdään täysjarrutus, syöttöjohdon paine laskee arvoon 150 kPa seuraavan kahden sekunnin kuluessa. Lisäksi kun jarrun hallintalaitte vapautetaan, syöttöjohdon on paineistuttava uudelleen.
- 5.2.1.18.4.2 Kun syöttöjohto tyhjentyy vähintään nopeudella 100 kPa sekunnissa, perävaunun automaattijarrutus alkaa toimia ennen kuin syöttöjohdon paine laskee arvoon 200 kPa.
- 5.2.1.18.5 Vian ilmetessä yhdessä niistä ohjausjohdoista, jotka kytkevät toisiinsa kaksi ajoneuvoa, jotka on varustettu kohdan 5.1.3.1.2 mukaisesti, ohjausjohdon, johon vika ei ole vaikuttanut, on automaattisesti varmistettava liitteen 4 kohdassa 3.1 perävaunulle vahvistettu jarrutusteho.
- 5.2.1.19 Moottorikäyttöisen ajoneuvon, joka on varustettu tämän säännön liitteen 14 kohdassa 1.1 tarkoitettujen sähköisellä jarrujärjestelmällä varustetun perävaunun vetämistä varten, on täytettävä seuraavat vaatimukset:
- 5.2.1.19.1 Moottorikäyttöisen ajoneuvon virtalähteessä (laturi ja akku) on oltava riittävästi kapasiteettia antamaan virtaa sähköiselle jarrujärjestelmälle. Kun moottori käy valmistajan suosittelemalla joutokäyntinopeudella ja kaikki valmistajan normaalivarustuksena toimittamat ajoneuvon sähkölaitteet ovat kytkettyinä päälle, ei sähköjohtojen jännite sähköisen jarrujärjestelmän suurimmalla virrankulutuksella (15 A) saa laskea alle arvon 9,6 V liitännästä mitattuna. Sähköjohtoihin ei saa ylikuormitettuihin aikaan aiheutua oikosulkua.
- 5.2.1.19.2 Silloin kun vetoajoneuvon käyttöjarrujärjestelmään tulee vika ja kun tämä järjestelmä koostuu vähintään kahdesta riippumattomasta osasta, on osan tai osien, joihin vika ei ole vaikuttanut, pystyttävä osittain tai kokonaan käyttämään perävaunun jarruja.
- 5.2.1.19.3 Jarruvalon katkaisijan ja virtapiirin käyttö sähköisen jarrujärjestelmän käyttämiseen on sallittua vain, jos käyttöjohto ja jarruvalo on kytketty rinnan ja jarruvalon katkaisin ja virtapiiri pystyvät ottamaan vastaan ylimääräistä kuormaa.
- 5.2.1.20 Jos pneumaattisessa käyttöjarrujärjestelmässä on vähintään kaksi itsenäistä yksikköä, on vuodon näiden yksiköiden välillä hallintalaitteen kohdalla tai sen jälkeen päästävä keskeytyksettä ulos.
- 5.2.1.21 Niissä moottorikäyttöisissä ajoneuvoissa, jotka on hyväksytty vetämään luokkaan O₃ tai O₄ kuuluvia perävaunuja, saa perävaunun käyttöjarrujärjestelmää käyttää ainoastaan yhdessä vetoajoneuvon käyttö-, vara- tai seisontajarrujärjestelmän kanssa. Perävaunun jarrujen automaattinen kytkeytyminen yksinään on kuitenkin sallittua, kun vetoajoneuvo käynnistää automaattisesti perävaunun jarrujen toiminnan yksinomaan ajoneuvon vakauttamistarkoituksessa.
- 5.2.1.22 Luokkiin M₂, M₃, N₂ ja N₃ kuuluvat enintään neliakseliset moottorikäyttöiset ajoneuvot on varustettava luokan 1 lukkiutumisenestojärjestelmillä tämän säännön liitteen 13 mukaisesti.

- 5.2.1.23 Lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun perävaunun vetämiseen hyväksytyissä moottorikäyttöisissä ajoneuvoissa on oltava sähköistä ohjauksen välitystä varten jompikumpi seuraavista tai molemmat:
- a) standardin ISO 7638:2003 mukainen erikoissähköliitin (¹),
 - b) liitteen 22 vaatimukset täyttävä automatisoitu liitin.
- 5.2.1.24 Lisävaatimukset luokkien M₂ ja N₁ ajoneuvoille sekä alle 5 tonnia painaville luokan N₂ ajoneuvoille, jotka on varustettu luokan A sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä:
- 5.2.1.24.1 Luokan N₁ ajoneuvoissa sähköistä hyötyjarrujärjestelmää on mahdollista käyttää ainoastaan kaasupolkimella ja/tai silloin, kun vaihde on vapaalla.
- 5.2.1.24.2 Lisäksi luokkien M₂ ja N₂ (< 5 tonnia) ajoneuvoissa sähköisen hyötyjarrutuksen hallintalaite voi olla erillinen kytkin tai vipu.
- 5.2.1.24.3 Kohtien 5.2.1.25.6 ja 5.2.1.25.7 vaatimuksia sovelletaan myös luokan A hyötyjarrujärjestelmiin.
- 5.2.1.25 Lisävaatimukset luokkien M₂ ja N₁ ajoneuvoille sekä alle 5 tonnia painaville luokan N₂ ajoneuvoille, jotka on varustettu luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä:
- 5.2.1.25.1 Käyttöjarrujärjestelmän osa on mahdollista kytkeä pois päältä osittain tai kokonaan ainoastaan automaattisesti. Tätä ei saa tulkita poikkeukseksi kohdassa 5.2.1.10 vahvistetuista vaatimuksista.
- 5.2.1.25.2 Käyttöjarrujärjestelmällä on ainoastaan yksi hallintalaite.
- 5.2.1.25.3 Jompaankumpaan luokkaan kuuluvalla sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustettuihin ajoneuvoihin sovelletaan kaikkia asiaa koskevia määräyksiä kohdan 5.2.1.24.1 määräyksiä lukuun ottamatta.
- Luokan N₁ ajoneuvoissa hyötyjarrujärjestelmää voidaan tässä tapauksessa käyttää kaasupolkimella ja/tai silloin, kun vaihde on vapaalla.
- Lisäksi käyttöjarrun hallintalaitteen käyttäminen ei saa vähentää kaasupolkimen vapauttamisesta syntyvää jarrutusvaikutusta.
- 5.2.1.25.4 Moottorien kytkeminen irti ja käytettävä välityssuhde eivät saa vaikuttaa haitallisesti käyttöjarrujärjestelmään.
- 5.2.1.25.5 Jos jarrujen sähköisen osan toiminta perustuu käyttöjarrun hallintalaitteesta tulevien tietojen ja asianomaisiin pyöriin suuntautuvan jarrutusvoiman väliseen suhteeseen, kyseisen suhteen häiriöstä, joka muuttaa jarrutusvoiman jakautumista akselille (tapauksen mukaan joko liite 10 tai 13) on tultava optinen varoitus kuljettajalle viimeistään sillä hetkellä, kun hallintalaite kytketään päälle, ja signaalin on oltava päällä niin kauan kuin häiriö jatkuu ja ajoneuvon käyttökytkin (avain) on asennossa ”päällä” (ON).
- 5.2.1.25.6 Magneetti- tai sähkökentät eivät saa vaikuttaa haitallisesti sähköisen hyötyjarrujärjestelmän toimintaan.
- 5.2.1.25.7 Lukkiutumisenestolaitteella varustetuissa ajoneuvoissa lukkiutumisenestolaitteen on ohjattava sähköistä hyötyjarrujärjestelmää.

(¹) Liitintä voidaan tapauksen mukaan käyttää 5- tai 7-napaisena.

5.2.1.26 Seisontajarrujärjestelmän sähköiseen voimansiirtoon sovellettavat erityiset lisävaatimukset

5.2.1.26.1 Jos sähköisessä voimansiirrossa ilmenee vika, seisontajarrujärjestelmän tahaton käyttö on estettävä.

5.2.1.26.2 Seuraavien vaatimusten on täyttyvä sähkövikojen ilmetessä:

5.2.1.26.2.1 Luokkien M_2 , M_3 , N_2 ja N_3 ajoneuvot

Jos hallintalaitteessa ilmenee sähkövika tai sähköisen ohjauksen välityksen johdoissa tapahtuu katkos elektronisten ohjausyksiköiden ulkopuolella, energiansyöttöä lukuun ottamatta, on seisontajarrujärjestelmää voitava edelleen käyttää kuljettajan istuimelta ja siten pystyttävä pitämään kuormitettu ajoneuvo paikoillaan ylä- tai alamäessä, jonka kaltevuus on 8 prosenttia. Vaihtoehtoisesti tässä tapauksessa hyväksytään seisontajarrun automaattinen käyttö ajoneuvon ollessa paikallaan edellyttäen, että sillä saavutetaan edellä mainittu jarrutusteho ja että seisontajarru pysyy kytkeytymisen jälkeen päällä riippumatta virtalukon (käynnistyskytkimen) tilasta. Tässä tapauksessa seisontajarrun on kytkeydyttävä automaattisesti pois päältä, kun kuljettaja laittaa ajoneuvon jälleen liikkeeseen. Tarvittaessa on oltava myös mahdollista kytkeä seisontajarrujärjestelmä pois päältä työkalujen ja/tai ajoneuvossa kuljetettavan tai siihen asennetun varalaitteen avulla.

5.2.1.26.2.2 Luokan N_1 ajoneuvot

Jos hallintalaitteessa ilmenee sähkövika tai sähköisen ohjauksen välityksen johdoissa tapahtuu katkos hallintalaitteen ja siihen välittömästi kytketyn elektronisen ohjausyksikön välillä, energiansyöttöä lukuun ottamatta, on seisontajarrujärjestelmää voitava edelleen käyttää kuljettajan istuimelta ja siten pystyttävä pitämään kuormitettu ajoneuvo paikoillaan ylä- tai alamäessä, jonka kaltevuus on 8 prosenttia. Vaihtoehtoisesti tässä tapauksessa hyväksytään seisontajarrun automaattinen käyttö ajoneuvon ollessa paikallaan edellyttäen, että sillä saavutetaan edellä mainittu jarrutusteho ja että seisontajarru pysyy kytkeytymisen jälkeen päällä riippumatta virtalukon (käynnistyskytkimen) tilasta. Tässä tapauksessa seisontajarrun on kytkeydyttävä automaattisesti pois päältä, kun kuljettaja laittaa ajoneuvon jälleen liikkeeseen. Edellä mainitun tehon saavuttamiseksi tai siinä avustamiseksi voidaan käyttää mekaanista/manuaalista vaihteistoa tai automaattivaihteistoa (pysäköintiasento).

5.2.1.26.2.3 Seisontajarrujärjestelmän sähköisen voimansiirron johdoissa tapahtuvasta katkoksesta tai hallintalaitteessa ilmenevästä sähköviasta on tullava varoitus kuljettajalle kohdassa 5.2.1.29.1.2 tarkoitetulla keltaisella varoitussignaalilla. Kun syynä on seisontajarrujärjestelmän sähköisen voimansiirron johdoissa tapahtuva katkos, tämän keltaisen varoitussignaalin on aktivoituttava heti kun katkos tapahtuu. Lisäksi tällaisesta sähköviasta hallintalaitteessa tai katkoksesta elektronisten ohjausyksiköiden ulkopuolisissa johdoissa, energiansyöttöä lukuun ottamatta, on tullava varoitus kuljettajalle siten, että kohdassa 5.2.1.29.1.1 tarkoitettu punainen signaali vilkkuu niin kauan kuin virtalukko (käynnistyskytkin) on "päällä" (ON) ja lisäksi vähintään 10 sekuntia tämän jälkeen, kun hallintalaitte on "päällä"-asennossa (aktivoituna).

Jos seisontajarrujärjestelmä kuitenkin havaitsee seisontajarrun olevan oikein lukittuna, punaisen varoitussignaalin vilkkuminen ei ole enää tarpeen ja on käytettävä vilkkumatonta punaista signaalia sen osoittamiseen, että seisontajarru on käytössä.

Jos seisontajarrun käytöstä ilmoitetaan normaalisti erillisellä punaisella varoitussignaalilla, joka täyttää kaikki kohdan 5.2.1.29.3 vaatimukset, on käytettävä tätä signaalia edellä mainittujen punaista signaalia koskevien vaatimusten täyttämiseksi.

5.2.1.26.3 Varalaitteet voivat saada energiansa seisontajarrujärjestelmän sähköisestä voimansiirrosta, jos energian syöttö on riittävä seisontajarrun käyttöön vioista vapaissa olosuhteissa energianlähteeseen kohdistuvan ajoneuvon muun sähköisen kuormituksen lisäksi. Kun myös käyttöjarrujärjestelmä käyttää kyseistä energiaravastoa, sovelletaan kohdan 5.2.1.27.7 määräyksiä.

5.2.1.26.4 Kun jarrulaitteen sähköenergian saantia ohjaava virtalukko (käynnistyskytkin) on kytketty pois päältä ja/tai avain on poistettu, seisontajarrujärjestelmää on edelleen voitava käyttää, mutta sen kytkeytyminen pois päältä on estettävä.

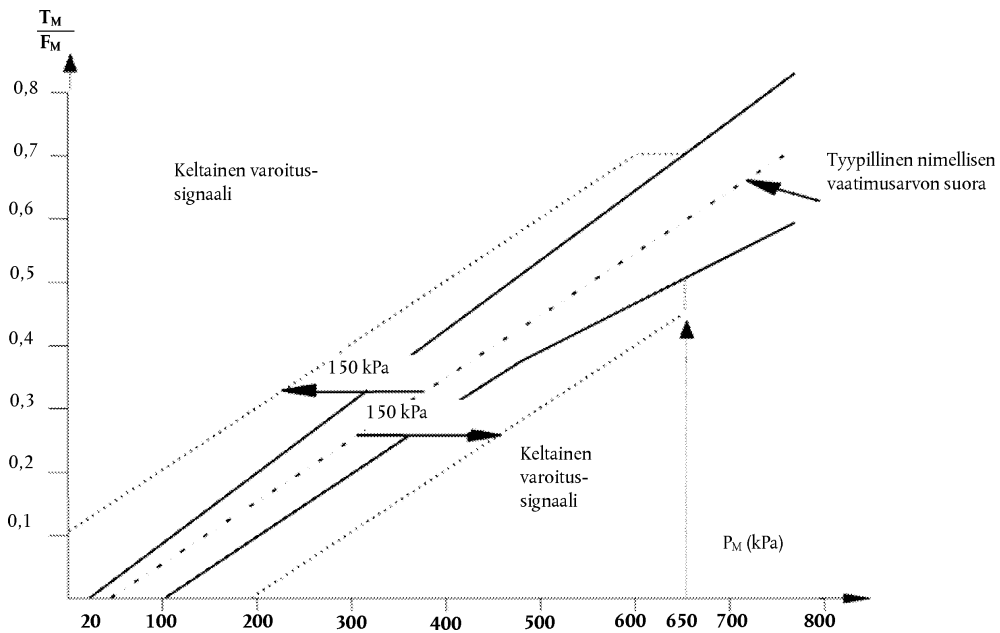
- 5.2.1.27 Sähköisellä ohjauksen välityksellä varustettuun seisontajarrujärjestelmään sovellettavat erityisvaatimukset
- 5.2.1.27.1 Kun seisontajarru on kytketty pois päältä, käyttöjarrujärjestelmällä on pystyttävä saamaan aikaan staattinen kokonaisjarrutusvoima, joka on vähintään samansuuruinen kuin vahvistetussa tyyppi 0 -testissä edellytetty jarrutusvoima, myös silloin kun virtalukko (käynnistyskytkin) on kytketty pois päältä ja/tai avain on poistettu. Kun on kyse luokan O₃ tai O₄ perävaunujen vetämiseen hyväksytystä moottorikäyttöisestä ajoneuvosta, perävaunun käyttöjarrujärjestelmän on pystyttävä tuottamaan täysi ohjaussignaali perävaunulle. Käyttöjarrujärjestelmän energian välityksessä on oltava riittävästi energiaa.
- 5.2.1.27.2 Kun sähköiseen ohjauksen välitykseen, poislueutuna sen energijärjestelmä, tulee yksittäinen väliaikainen (< 40 ms) vika (esim. signaali ei välity tai tietovirhe), tällä ei saa olla havaittavia vaikutuksia käyttöjarrun toimintaan.
- 5.2.1.27.3 Jos sähköiseen ohjauksen välitykseen⁽¹⁾, sen energiavarastoa lukuun ottamatta, tulee vika, joka vaikuttaa tässä säännössä käsiteltyjen järjestelmien toimintaan ja tehoon, tästä on varoitettava kuljettajaa joko kohdassa 5.2.1.29.1.1 tarkoitetulla punaisella tai kohdassa 5.2.1.29.1.2 tarkoitetulla keltaisella varoitussignaaleilla. Jos vahvistettua käyttöjarrutehoa ei voida enää saada aikaan (punainen varoitussignaali), sähkövirran syötön keskeytyisestä (esim. katkoksesta tai irtikytketyksestä) johtuvista vioista on tullava ilmoitus kuljettajalle heti niiden tapahtuessa, ja vahvistettu jäännösjarrutusteho on saatava aikaan käyttöjarrun hallintalaitetta käyttämällä tämän säännön liitteen 4 kohdan 2.4 mukaisesti. Näitä vaatimuksia ei saa tulkita poikkeukseksi varajarrulle vahvistetuista vaatimuksista.
- 5.2.1.27.4 Moottorikäyttöisen ajoneuvon, joka on kytketty sähköisesti perävaunuun sähköisen ohjausjohdon välityksellä, on annettava selkeä varoitus kuljettajalle, jos perävaunu antaa virheilmoituksen siitä, että varastoidun energian määrä perävaunun käyttöjarrujärjestelmän jossakin osassa laskee kohdassa 5.2.2.16 tarkoitetun varoitustason alapuolelle. Vastaava varoitus on annettava myös silloin, kun perävaunun sähköisessä ohjauksen välityksessä, sen energiavarastoa lukuun ottamatta, ilmenee jatkuva vika (> 40 ms), joka estää perävaunun käyttöjarrulle vahvistetun jarrutustehon saavuttamisen, kuten kohdassa 5.2.2.15.2.1 esitetään. Tätä tarkoitusta varten on käytettävä kohdassa 5.2.1.29.2.1 tarkoitettua punaista varoitussignaalia.
- 5.2.1.27.5 Jos sähköisen ohjauksen välityksen energialähteeseen tulee vika, käyttöjarrujärjestelmän koko säätöalue on saavutettava käyttöjarrun hallintalaitteella tehtävien kahdenkymmenen peräkkäisen täyden iskun jarrutuksen jälkeen. Kussakin jarrutuksessa jarrun hallintalaitteen on kunkin käyttökerran yhteydessä oltava täysin kytkettynä 20 sekunnin ajan ja tämän jälkeen se on vapautettava viideksi sekunniksi. Testin aikana energian välityksessä on oltava riittävästi energiaa, jotta käyttöjarrujärjestelmällä saadaan aikaan täysjarrutus. Tätä vaatimusta ei saa tulkita poikkeukseksi liitteessä 7 vahvistetuista vaatimuksista.
- 5.2.1.27.6 Jos akun jännite laskee alle valmistajan nimeämän arvon, jolla vahvistettua käyttöjarrun tehoa ei voida enää taata ja/tai jolla vähintään kaksi toisistaan riippumatonta käyttöjarrupiiriä ei voi saavuttaa vahvistettua käyttö- tai jäännösjarrutustehoa, kohdassa 5.2.1.29.1.1 tarkoitetun punaisen varoitussignaalin on aktivoitettava. Kun varoitussignaali on aktivoitunut, on voitava käyttää käyttöjarrun hallintalaitetta ja saavuttaa vähintään tämän säännön liitteen 4 kohdassa 2.4 määrätty jäännösjarrutusteho. Käyttöjarrujärjestelmän energian välityksessä on oltava riittävästi energiaa. Tätä vaatimusta ei saa tulkita poikkeukseksi varajarrulle asetetuista vaatimuksista.
- 5.2.1.27.7 Jos varalaitteisiin syötetään energiaa samoista energiavarastoista kuin sähköiseen ohjauksen välitykseen, on varmistettava, että kun moottorin kierrosluku on enintään 80 prosenttia suurimman tehon nopeudesta, energian syöttö on riittävä määrättyjen hidastuvuusarvojen saavuttamiseksi. Tämä voidaan saada aikaan joko sellaisella energian syötöllä, jolla estetään kyseisen energiavaraston tyhjentäminen, kun kaikki varalaitteet ovat toiminnassa, tai kytkemällä automaattisesti pois päältä niitä valittuja varalaitteiden osia, joiden jännite on yli tämän säännön kohdassa 5.2.1.27.6 määritetyn kriittisen tason, jotta estetään tämän

⁽¹⁾ Kunnes sovitaan yhtenäisistä testausmenettelyistä, valmistajan on annettava tutkimuslaitokselle selvitys mahdollisista ohjauksen välityksen toimintahäiriöistä ja niiden vaikutuksista. Tutkimuslaitos ja ajoneuvon valmistaja käsittelevät nämä tiedot ja sopivat niistä.

- energiavaraston tyhjentyminen edelleen. Tämän määräyksen noudattaminen voidaan osoittaa laskutoimituksella tai käytäntöön perustuvalla testillä. Luokan O₃ tai O₄ perävaunun vetämiseen hyväksytyjen ajoneuvojen osalta perävaunun energiankulutus on otettava huomioon 400 W:n kuormituksella. Tämä kohta ei koske niitä ajoneuvoja, joilla määrätty hidastuvuusarvot voidaan saavuttaa ilman sähköenergian käyttöä.
- 5.2.1.27.8 Jos varalaitteisiin syötetään energiaa sähköisestä ohjauksen välityksestä, seuraavien edellytysten on täyttyvä:
- 5.2.1.27.8.1 Jos energianlähteeseen tulee käyttöhäiriö ajoneuvon ollessa liikkeessä, varaston sisältämän energian on oltava riittävä kytkemään jarrut päälle hallintalaitetta käytettäessä.
- 5.2.1.27.8.2 Jos energialähteeseen tulee käyttöhäiriö ajoneuvon ollessa paikallaan seisontajarrujärjestelmä kytkettynä päälle, varaston sisältämän energian on oltava riittävä valaisimien käyttämiseksi myös silloin, kun jarruja käytetään.
- 5.2.1.27.9 Jos kohdan 5.1.3.1.2 tai 5.1.3.1.3 mukaisesti sähköisellä ohjausjohdolla varustetun vetoajoneuvon käyttöjarrujärjestelmän sähköiseen ohjauksen välitykseen tulee vika, on varmistettava, että perävaunun jarruja voidaan edelleen käyttää täysimääräisesti.
- 5.2.1.27.10 Jos kohdan 5.1.3.1.3 mukaisesti pelkästään sähköisellä ohjausjohdolla sähköisesti kytketyn perävaunun sähköiseen ohjauksen välitykseen tulee vika, perävaunun jarrutus on varmistettava kohdan 5.2.1.18.4.1 mukaisesti. Näin on silloin, kun perävaunu antaa ”syöttöjohdon jarrutuspyynnön” signaalin sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitetun osan kautta tai kun tämä tiedonsiirto puuttuu pidemmän aikaa. Tätä kohtaa ei sovelleta moottorikäyttöisiin ajoneuvoihin, joita ei voida käyttää kohdassa 5.1.3.5 tarkoitettujen, pelkästään sähköisen ohjausjohdon kautta kytkettyjen perävaunujen kanssa.
- 5.2.1.28 KytKentävoimaohjausta koskevat erityisvaatimukset
- 5.2.1.28.1 KytKentävoimaohjaus on sallittu vain vetoajoneuvossa.
- 5.2.1.28.2 KytKentävoimaohjauksen tehtävänä on tasoittaa vetävien ja vedettävien ajoneuvojen dynaamisten jarrutus-suhteiden välistä eroa. KytKentävoimaohjauksen toiminta on tarkastettava tyyppihyväksynnän yhteydessä. Tästä tarkastusmenetelmästä on sovittava ajoneuvon valmistajan ja tutkimuslaitoksen välillä, ja arviointimenetelmä ja tulokset on liitettävä tyyppihyväksynnästä annettavaan selosteeseen.
- 5.2.1.28.2.1 KytKentävoimaohjauksella voidaan ohjata jarrutusuhdetta T_M/P_M ja/tai aikaansaadun jarrutustehon arvoja perävaunun osalta. Jos vetoajoneuvo on varustettu kahdella ohjausjohdolla kohdan 5.1.3.1.2 mukaisesti, vastaavan ohjauksen säädön on toteuduttava molempien signaalien osalta.
- 5.2.1.28.2.2 KytKentävoimaohjaus ei saa estää suurimpien mahdollisten jarrutuspaineiden käyttämistä.
- 5.2.1.28.3 Ajoneuvon on täytettävä liitteen 10 mukaiset kuormaukseen liittyvät yhteensopivuusvaatimukset, mutta kohdassa 5.2.1.28.2 tarkoitettujen tavoitteiden saavuttamiseksi ajoneuvo voi poiketa näistä vaatimuksista, kun kytKentävoimaohjaus on toiminnassa.
- 5.2.1.28.4 KytKentävoimaohjauksessa ilmenevä vika on havaittava ja siitä on ilmoitettava kuljettajalle kohdassa 5.2.1.29.1.2 tarkoitettua vastaavalla keltaisella varoitussignaalilla. Vian ilmetessä liitteen 10 asiaankuuluvien vaatimusten on täyttyvä.
- 5.2.1.28.5 KytKentävoimaohjausjärjestelmän tekemästä kompensoinnista on varoitettava kohdassa 5.2.1.29.1.2 tarkoitettua keltaisella signaalilla, jos tämä kompensointi poikkeaa kohdassa 2.28.3 määritellystä nimellisestä vaatimusravosta enemmän kuin 150 kPa p_m -arvoon 650 kPa (tai vastaavaan digitaaliseen vaatimusravoon) saakka. Kun paine nousee yli arvon 650 kPa, varoitus on annettava, jos kompensointi aiheuttaa sen, että toimintapiste on kuormitetulle moottoriajoneuvolle liitteessä 10 vahvistetun yhteensopivuusalueen ulkopuolella.

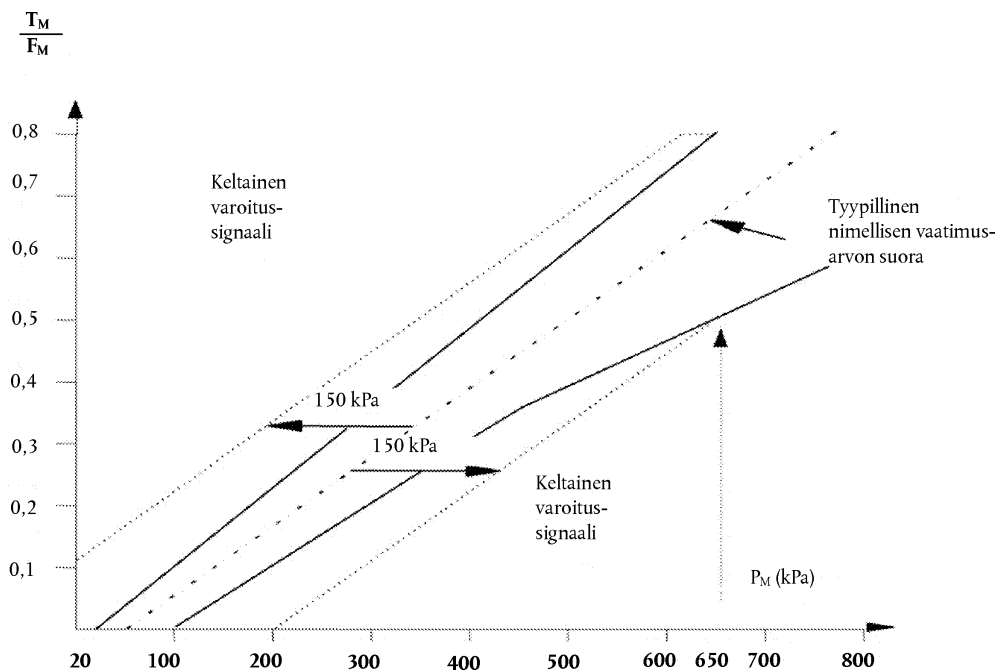
Kaavio 1

Perävaunujen vetoajoneuvot (puoliperävaunuja lukuun ottamatta)



Kaavio 2

Puoliperävaunujen vetoajoneuvot



5.2.1.28.6 KytKentävoimaohjausjärjestelmän on ohjattava ainoastaan moottorikäyttöisen ajoneuvon ja perävaunun käyttöjarrujärjestelmän tuottamia kytKentävoimia. Hidastimen tuottamia kytKentävoimia ei saa kompensoida moottorikäyttöisen ajoneuvon eikä perävaunun käyttöjarrujärjestelmällä. Hidastinjärjestelmien ei katsota olevan käyttöjarrujärjestelmän osa.

5.2.1.29 Jarrujen käyttöhäiriöstä ja vioista ilmoitettava varoitussignaali

Seuraavissa alakohdissa esitetään yleiset vaatimukset optisille varoitussignaaleille, joiden tehtävänä on ilmoittaa kuljettajalle tietyistä moottorikäyttöisen ajoneuvon tai tarvittaessa sen perävaunun jarrulaitteiden käyttöhäiriöistä (tai vioista). Muissa kuin kohdassa 5.2.1.29.6 kuvatuissa tapauksissa näitä signaaleja saa käyttää yksinomaan tässä säännössä määrättyihin tarkoituksiin.

5.2.1.29.1 Moottorikäyttöinen ajoneuvo on varustettava siten, että jarrujen käyttöhäiriöistä ja vioista ilmoitetaan varoitussignaaleilla seuraavasti:

5.2.1.29.1.1 punainen varoitussignaali, joka ilmaisee sellaisen muualla tässä säännössä määritellyn käyttöhäiriön ajoneuvon jarruissa, joka estää määrätyn jarrutustehon saavuttamisen ja/tai estää ainakin toisen riippumattoman käyttöjarrupiirin toiminnan;

5.2.1.29.1.2 tarvittaessa keltainen varoitussignaali, joka ilmaisee sellaisen sähköisesti havaittavan käyttöhäiriön ajoneuvon jarruissa, jota kohdassa 5.2.1.29.1.1 tarkoitettu punainen signaali ei ilmaise.

5.2.1.29.2 Moottorikäyttöisten ajoneuvojen, jotka on varustettu sähköisellä ohjausjohdolla ja/tai jotka on hyväksytty vetämään sähköisellä ohjauksen välityksellä varustettua perävaunua, on tuotettava erillinen keltainen varoitussignaali käyttöhäiriöstä, joka ilmenee perävaunun jarrujen sähköisessä ohjauksen välityksessä. Tämän signaalin on aktivoitettava perävaunusta standardin ISO 7638:2003 ⁽¹⁾ mukaisen liittimen navan 5 kautta, ja perävaunun lähettämä signaali on aina näytettävä vetoajoneuvossa ilman merkittävää viivettä tai muuntumista. Varoitussignaali ei saa syttyä, jos kytketyssä perävaunussa ei ole sähköistä ohjausjohtoa ja/tai sähköistä ohjauksen välitystä tai jos perävaunua ei ole kytketty. Toiminnon on oltava automaattinen.

5.2.1.29.2.1 Kun sähköisellä ohjausjohdolla varustettu moottorikäyttöinen ajoneuvo on kytketty sähköisesti perävaunuun, jossa on sähköinen ohjausjohto, kohdassa 5.2.1.29.1.1 tarkoitettua punaista varoitussignaalia on käytettävä myös ilmoittamaan tietyistä käyttöhäiriöistä perävaunun jarrulaitteissa, kun perävaunu antaa vastaavan vikailmoituksen sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitettun osan kautta. Tämän varoituksen on aktivoitettava kohdassa 5.2.1.29.2 tarkoitettun keltaisen varoitussignaalin lisäksi. Kohdassa 5.2.1.29.1.1 tarkoitettun punaisen varoitussignaalin ja sen lisäksi aktivoituvan edellä tarkoitettun keltaisen varoitussignaalin käytön asemesta voidaan tällaisen perävaunun jarrulaitteiden käyttöhäiriön ilmaisemiseen vaihtoehtoisesti käyttää vetoajoneuvossa annettavaa erillistä punaista varoitussignaalia.

5.2.1.29.3 Varoitussignaalien on näytettävä myös päivänvalossa. Varoitusvalon toimintakunto on voitava todentaa helposti kuljettajan istuimelta käsin. Varoituslaitteen komponentin vioittuminen ei saa johtaa jarrujärjestelmän tehon alenemiseen.

5.2.1.29.4 Seuraavien vaatimusten on täyttyvä, ellei toisin ole määrätty:

5.2.1.29.4.1 erikseen määritellyt käyttöhäiriöt ja viat on ilmaistava kuljettajalle edellä mainituilla varoitussignaaleilla viimeistään silloin, kun kyseisen jarrun hallintalaitetta käytetään;

5.2.1.29.4.2 varoitussignaalien on oltava aktiivisina niin kauan kuin käyttöhäiriö/vika on olemassa ja virtalukko (käynnistyskytkin) on "päällä"-asennossa (ON); ja

5.2.1.29.4.3 varoitussignaalin on oltava päällä jatkuvasti (ei vilkkuva).

5.2.1.29.5 Edellä mainittujen varoitussignaalien on aktivoitettava, kun ajoneuvon (ja jarrujärjestelmän) sähkölaitteisiin kytketään virta. Kun ajoneuvo on paikallaan, jarrujärjestelmän on ennen merkkivalojen

(¹) Standardin ISO 7638:2003 mukaista liitintä voidaan tapauksen mukaan käyttää 5- tai 7-napaisena.

sammuttamista todennettava, ettei jarruissa ole määriteltyjä käyttöhäiriöitä tai vikoja. Sellaiset käyttöhäiriöt ja viat, joiden pitäisi aktivoida edellä mainitut varoitussignaalit mutta joita ei havaita ajoneuvon ollessa paikallaan, on tallennettava muistiin, ja ne on ilmaistava kuljettajalle tämän käynnistäessä ajoneuvon ja aina, kun virtalukko (käynnistyskytkin) on kytkettynä päälle (ON), ja niin kauan kuin jarruissa on käyttöhäiriö tai vika.

5.2.1.29.6 Erikseen määrittelemättömistä käyttöhäiriöistä (tai vioista) tai muusta moottorikäyttöisen ajoneuvon jarruja ja/tai pyörästä koskevista tiedoista voidaan ilmoittaa kohdassa 5.2.1.29.1.2 tarkoitettulla keltaisella merkkivalolla, edellyttäen että kaikki seuraavat edellytykset täyttyvät:

5.2.1.29.6.1 ajoneuvo on paikoillaan;

5.2.1.29.6.2 sen jälkeen, kun jarrulaitteeseen on kytketty virta, signaali on ilmoittanut kohdassa 5.2.1.29.5 kuvattujen menettelyjen mukaisesti, ettei erikseen määriteltyjä käyttöhäiriöitä (tai vikoja) ole todettu; ja

5.2.1.29.6.3 erikseen määrittelemättömistä vioista tai muista tiedoista ilmoitetaan ainoastaan vilkkuvalla varoitussignaalilla. Signaalin on kuitenkin sammuttava, kun ajoneuvon vauhti ylittää ensimmäisen kerran nopeuden 10 km/h.

5.2.1.30 Jarrutussignaalin tuottaminen jarruvalojen syyttämiseksi

5.2.1.30.1 Kun kuljettaja kytkee päälle käyttöjarrun, aktivoituu signaali, jonka johdosta jarruvalot syttyvät.

5.2.1.30.2 Kun kyse on ajoneuvoista, jotka käyttävät sähköisiä signaaleja ohjaamaan käyttöjarrutuksen aloittamista, ja jotka on varustettu hidastimella ja/tai luokan A hyötyjarrujärjestelmällä, sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

Jos hidastimen ja/tai hyötyjarrujärjestelmän tuottama hidastuvuus on	
$\leq 1,3 \text{ m/s}^2$	$> 1,3 \text{ m/s}^2$
signaali voidaan tuottaa	signaali on tuotettava

5.2.1.30.3 Kun kyse on ajoneuvoista, jotka on varustettu jarrujärjestelmällä, jolla on erilaiset ominaisuudet kuin kohdassa 5.2.1.30.2 määritellyllä järjestelmällä, hidastin ja/tai luokan A hyötyjarrujärjestelmä voi tuottaa signaalin aikaansaadusta hidastuvuudesta riippumatta.

5.2.1.30.4 Signaalia ei saa tuottaa, jos hidastuminen syntyy pelkästään moottorin luontaisesta jarrutusvaikutuksesta.

5.2.1.30.5 Signaalin on aktivoiduttava myös silloin, kun käyttöjarru kytkeytyy päälle automaattisen jarrutuksen seurauksena. Kun aikaansaatu hidastuminen on alle $0,7 \text{ m/s}^2$, signaali voidaan kuitenkin estää ⁽¹⁾.

5.2.1.30.6 Edellä mainittu signaali ei aktivoidu, kun käyttöjarrun osa kytkeytyy päälle selektiivisen jarrutuksen seurauksena ⁽²⁾.

5.2.1.30.7 Kun kyse on sähköisellä ohjausjohdolla varustetuista ajoneuvoista, moottoriajoneuvon on tuotettava signaali, kun perävaunusta saadaan sähköisen ohjausjohdon kautta viesti ”sytytä jarruvalot”.

⁽¹⁾ Tyyppihyväksynnän yhteydessä ajoneuvon valmistajan on vahvistettava, että tämä vaatimus täyttyy.

⁽²⁾ Selektiivinen jarrutustoiminto voi muuttua jarrutuksen aikana automaattiseksi jarrutukseksi.

5.2.1.31 Kun ajoneuvo on varustettu hätäjarrutuksesta ilmoittavalla järjestelmällä, hätäjarrutussignaalin on aktivoitettava ja deaktivoitettava käyttöjarrujärjestelmää käytettäessä vain silloin, kun seuraavat edellytykset täyttyvät ⁽¹⁾:

5.2.1.31.1 Signaali ei saa aktivoitua, kun ajoneuvon hidastuvuus on pienempi kuin seuraavassa taulukossa ilmoitetut arvot, mutta se voi aktivoitua mainitulla tai sen ylittävällä hidastuvuudella. Varsinaisen arvon määrittelee ajoneuvon valmistaja.

	Signaalia ei aktivoita, kun hidastuvuus on pienempi kuin
N_1	6 m/s ²
M_2, M_3, N_2 ja N_3	4 m/s ²

Signaalin on deaktivoitettava kaikissa ajoneuvoissa viimeistään silloin, kun hidastuvuus on pudonnut pienemmäksi kuin 2,5 m/s².

5.2.1.31.2 Myös seuraavia edellytyksiä voidaan soveltaa:

a) Signaali voidaan tuottaa jarrutusvaatimuksen perusteella saatavasta ajoneuvon hidastuvuutta koskevasta ennusteesta noudattaen kohdassa 5.2.1.31.1 määriteltyä aktivoinnin ja deaktivoinnin kynnysarvoja;

tai

b) signaali voi aktivoitua, kun käyttöjarrujärjestelmää käytetään yli 50 km/h nopeudessa ja lukkiutumisenestojärjestelmä on täydessä toiminnassa (kuten liitteen 2 kohdassa 13 on täsmennetty).

Signaalin on deaktivoitettava, kun lukkiutumisenestojärjestelmä ei enää ole täydessä toiminnassa.

5.2.1.32 Jollei tämän säännön kohdan 12.3 määräyksistä muuta johdu, kaikki seuraaviin luokkiin kuuluvat ajoneuvot on varustettava ajoneuvon ajonvakautustoiminnolla:

a) M_2, M_3, N_2 ⁽²⁾;

b) N_3 ⁽²⁾, kun aksleita on enintään kolme;

c) N_3 ⁽²⁾, kun aksleita on neljä ja enimmäismassa on enintään 25 t ja pyörän läpimittakoodi enintään 19,5.

Ajonvakautustoiminnon on sisällettävä kaatumisenhallinta ja suuntaohjaus sekä täytettävä tämän säännön liitteessä 21 esitetyt tekniset vaatimukset.

5.2.1.33 Luokan N_1 ajoneuvot, joissa on enintään kolme akselia, voidaan varustaa ajonvakautustoiminnolla. Sen on sisällettävä kaatumisenhallinta ja suuntaohjaus sekä täytettävä tämän säännön liitteessä 21 esitetyt tekniset vaatimukset.

5.2.2 Luokan O ajoneuvot

5.2.2.1 Luokan O_1 perävaunuissa ei tarvitse olla käyttöjarrujärjestelmää. Jos tämän luokan perävaunu on kuitenkin varustettu käyttöjarrujärjestelmällä, sen on täytettävä samat vaatimukset kuin luokan O_2 perävaunun.

⁽¹⁾ Tyyppihyväksynnän yhteydessä ajoneuvon valmistajan on vahvistettava, että tämä vaatimus täyttyy.

⁽²⁾ Maastoajoneuvot, erikoisajoneuvot (esim. siirrettävät laitokset, joissa käytetään muuta kuin ajoneuvon vakioalustaa – siirrettävät nosturit, hydrostaattisella käyttövoimajärjestelmällä varustetut ajoneuvot, joissa hydraulista järjestelmää käytetään myös jarruttamiseen ja varatoimintoihin, luokan N_2 ajoneuvot, joilla on kaikki seuraavat ominaisuudet: ajoneuvon kokonaismassa 3,5–7,5 tonnia, ei-standardinmukainen matalarunkoinen alusta, enemmän kuin kaksi akselia ja hydraulinen voimansiirto). Tätä vaatimusta ei sovelleta alaluokkiin I ja A, luokkien M_2 and M_3 nivelajoneuvoihin eikä luokkaan N_2 kuuluviin puoliperävaunujen vetoajoneuvoihin, joiden kokonaismassa on 3,5–7,5 tonnia.

- 5.2.2.2 Luokan O₂ perävaunut on varustettava joko jatkuva-, puolijatkuva- tai inertiatyyppisellä käyttöjarrujärjestelmällä. Viimeisenä mainittu tyyppi on sallittu ainoastaan keskiakseliperävaunuille. Tämän säännön liitteen 14 vaatimusten mukaiset sähköiset jarrujärjestelmät ovat kuitenkin sallittuja.
- 5.2.2.3 Luokkien O₃ ja O₄ perävaunut on varustettava jatkuva- tai puolijatkuvatyyppisellä käyttöjarrujärjestelmällä.
- 5.2.2.4 Käyttöjarrujärjestelmän on
- 5.2.2.4.1 vaikutettava ajoneuvon kaikkiin pyöriin;
- 5.2.2.4.2 jaettava jarruvaikutus tarkoituksenmukaisesti eri akseleille;
- 5.2.2.4.3 sisällettävä vähintään yhdessä ilmasäiliössä laite veden- ja ilmanpoistoa varten tarkoituksenmukaisessa ja helposti ulottuvilla olevassa paikassa.
- 5.2.2.5 Käyttöjarrujärjestelmän vaikutuksen on jakauduttava samassa akselissa oleville pyörille symmetrisesti suhteessa ajoneuvon pitkittäissuuntaiseen keskitasoon. Kompensaatiosta ja lukkiutumiseneston kaltaisista toiminnoista, jotka voivat aiheuttaa poikkeamia symmetrisestä jakautumisesta, on ilmoitettava.
- 5.2.2.5.1 Kun sähköinen ohjauksen välitys kompensoi jarrujärjestelmässä esiintyvää vikaa tai järjestelmän tehon laskemista, tästä on varoitettava kuljettajaa kohdan 5.2.1.29.2 mukaisella erillisellä keltaisella optisella varoitussignaalilla. Tämä vaatimus koskee kaikkia kuormausolosuhteita, kun kompensaatio ylittää seuraavat raja-arvot:
- 5.2.2.5.1.1 akselin vastakkaisten päiden jarrupaineiden välinen ero:
- a) 25 prosenttia suuremmasta arvosta, kun ajoneuvon hidastuvuus on $\geq 2 \text{ m/s}^2$;
- b) arvo, joka vastaa 25:tä prosenttia hidastuvuudella 2 m/s^2 , kun hidastuvuus on alle tämän arvon;
- 5.2.2.5.1.2 minkä tahansa akselin yksittäinen kompensaatioarvo:
- a) > 50 prosenttia nimellisarvosta, kun ajoneuvon hidastuvuus on $\geq 2 \text{ m/s}^2$;
- b) arvo, joka vastaa 50:tä prosenttia nimellisarvosta hidastuvuudella 2 m/s^2 , kun hidastuvuus on alle tämän arvon.
- 5.2.2.5.2 Edellä määritelty kompensaatio on sallittu ainoastaan silloin, kun jarrua käytetään ensimmäistä kertaa ajoneuvon vauhdin ollessa yli 10 km/h .
- 5.2.2.6 Sähköisen ohjauksen välityksen vika ei saa aiheuttaa kuljettajan aikeiden vastaista jarrutusta.
- 5.2.2.7 Vahvistetun tehon saavuttamiseksi vaadittavien jarrutuspinnojen on oltava jatkuvassa yhteydessä pyöriin joko kiinteästi tai vioille altistumattomien komponenttien välityksellä.
- 5.2.2.8 Jarrujen kitkapinnan kulumisen on voitava helposti kompensoida joko käsikäyttöisen tai automaattisen säätölaitteen avulla. Lisäksi voimansiirron ja jarrujen hallintalaitteilla ja komponenteilla on oltava sellainen liikevara ja tarpeen vaatiessa tehoa on voitava kompensoida siten, että jarrujen kuumentuessa tai jarrupäällysteiden kuluessa tiettyyn pisteeseen saakka tehokas jarrutus on varmistettu ilman välitöntä tarvetta jarrujen säätöön.

- 5.2.2.8.1 Käyttöjarrujen kulumisen säädön on tapahduttava automaattisesti. Automaattisten kulumissäätölaitteiden asentaminen luokkien O₁ ja O₂ ajoneuvoihin on kuitenkin vapaaehtoista. Automaattisilla kulumissäätölaitteilla varustettujen jarrujen on kuumentumista seuraavan jäähtymisen jälkeen mahdollistettava liitteen 4 kohdassa 1.7.3 määritelty vapaa pyörintä samassa liitteessä määritellyn tyyppi I- tai tyyppi III -testin jälkeen.
- 5.2.2.8.1.1 Luokan O₄ perävaunujen osalta kohdassa 5.2.2.8.1 asetetut tehovaatimukset katsotaan täytetyiksi, jos liitteen 4 kohdassa 1.7.3 asetetut vaatimukset täyttyvät.
- 5.2.2.8.1.2 Luokkien O₂ ja O₃ perävaunujen osalta kohdassa 5.2.2.8.1 asetetut tehovaatimukset katsotaan täytetyiksi, jos liitteen 4 kohdassa 1.7.3 ⁽¹⁾ asetetut vaatimukset täyttyvät.
- 5.2.2.8.2 Käyttöjarrun kitkakomponenttien kulumisen tarkastaminen
- 5.2.2.8.2.1 Käyttöjarrun päällysteiden kulumisen on voitava tarkastaa helposti ajoneuvon ulko- tai alapuolelta niin, ettei renkaita tarvitse irrottaa. Ajoneuvo on esimerkiksi varustettava sopivilla tarkastusaukoilla. Tarkastaminen voi tapahtua käyttämällä ajoneuvon mukana yleensä toimitettavia työkaluja tai tarkastusvälineitä.
- Vaihtoehtoisesti hyväksytään perävaunuun asennettu päällysteen vaihtamistarpeesta ilmoittava näyttö tai kullekin pyörälle (paripyörät katsotaan yhdeksi pyöräksi) asennettava tunnistuslaite, joka varoittaa ohjauspaikalla olevaa kuljettajaa, kun päällysteen vaihtaminen on tarpeen. Optisena varoitussignaalina voidaan käyttää kohdassa 5.2.1.29.2 määriteltyä keltaista signaalia edellyttäen, että se on kohdan 5.2.1.29.6. vaatimusten mukainen.
- 5.2.2.8.2.2 Jarrulevyjen tai -rumpujen kitkapintojen kulumista voidaan arvioida ainoastaan kyseisen komponentin suoralla mittauksella tai tutkimalla jarrulevyjen ja -rumpujen kulumista ilmaisevia indikaattoreita, mikä voi edellyttää jonkinlaista laitteiston purkamista. Ajoneuvon valmistajan on tästä syystä määriteltävä tyyppiyhväksynnän yhteydessä seuraavat seikat:
- menetelmä, jolla jarrurumpujen ja -levyjen kitkapintojen kulumisen voidaan arvioida, sekä tarvittava purkamisen määrä ja siihen tarvittavat välineet ja menettely;
 - tiedot hyväksyttävästä kulumisen enimmäistasosta, jonka jälkeen vaihtaminen on välttämätöntä.
- Nämä tiedot on asetettava vapaasti saataville esimerkiksi ajoneuvon käsikirjassa tai sähköisessä muodossa.
- 5.2.2.9 Jarrujärjestelmien on oltava sellaisia, että perävaunu pysähtyy automaattisesti, jos kytkentä irtoaa perävaunun liikkua.
- 5.2.2.10 Kaikissa perävaunuissa, joihin on asennettava käyttöjarrujärjestelmä, seisontajarrun on toimittava myös perävaunun ollessa irrotettuna vetoajoneuvosta. Seisontajarrun on oltava sellainen, että ajoneuvon vieressä seisova henkilö voi käyttää sitä. Henkilökuljetukseen käytettävissä perävaunuissa seisontajarrua on kuitenkin pystyttävä käyttämään perävaunun sisäpuolelta.
- 5.2.2.11 Jos perävaunu on varustettu laitteella, joka mahdollistaa jarrujärjestelmän (muun kuin seisontajarrujärjestelmän) paineilman avulla tapahtuvan käytön poiskytkemisen, laite on suunniteltava ja rakennettava siten, että se ehdottomasti palaa alkuasentoon viimeistään silloin, kun paineilman syöttö perävaunuun jatkuu.
- 5.2.2.12 Luokkien O₃ ja O₄ perävaunujen on täytettävä kohdassa 5.2.1.18.4.2 esitetyt edellytykset. Ohjausjohdossa on oltava helposti ulottuvilla oleva paineenmittausliitin, joka sijaitsee virtauksen suuntaan ohjausjohdon liitospään alapuolella.

⁽¹⁾ Kunnes on vahvistettu yhdenmukaiset tekniset määräykset, joiden mukaisesti automaattisen kulumissäätölaitteen toimintaa voidaan arvioida virheettömästi, vapaata pyörintää koskeva vaatimus katsotaan täytetyksi, jos vapaa pyörintä todetaan kaikissa asianomaiselle perävaunulle vahvistetuissa jarrutustesteissä.

- 5.2.2.12.1 Kun on kyse sähköisellä ohjausjohdolla varustetuista perävaunuista, jotka on sähköisesti kytketty sähköisellä ohjausjohdolla varustettuun vetoajoneuvoon, kohdassa 5.2.1.18.4.2 tarkoitettu automaattijarrutus ei ole tarpeen, jos perävaunun paineilmasäiliöiden paine on riittävä tämän säännön liitteen 4 kohdassa 3.3 tarkoitetun jarrutustehon varmistamiseen.
- 5.2.2.13 Luokkaan O₃ kuuluvat perävaunut on varustettava lukkiutumisenestojärjestelmällä tämän säännön liitteen 13 vaatimusten mukaisesti. Luokkaan O₄ kuuluvat perävaunut on varustettava lukkiutumisenestojärjestelmällä luokkaa A koskevien tämän säännön liitteen 13 vaatimusten mukaisesti.
- 5.2.2.14 Jos varalaitteisiin syötetään energiaa käyttöjarrujärjestelmästä, käyttöjarrujärjestelmä on suojattava sen varmistamiseksi, että pyörien kehille kohdistuvien jarrutusvoimien summa on vähintään 80 prosenttia kyseiselle perävaunulle vahvistetusta arvosta tämän säännön liitteen 4 kohdan 3.1.2.1 mukaisesti. Tämän edellytyksen on täyttyvä molemmissa seuraavissa toimintaolosuhteissa:
- varalaitteiden ollessa toiminnassa ja
- kun ilmenee murtuma tai vuoto varalaitteista, paitsi jos tällainen murtuma tai vuoto vaikuttaa tämän säännön liitteen 10 kohdassa 6 tarkoitettuun ohjaussignaaliin, missä tapauksessa sovelletaan kyseisen kohdan teho vaatimuksia.
- 5.2.2.14.1 Edellä mainittujen vaatimusten katsotaan täytyneen, kun paine käyttöjarrun varastointilaitteissa pysyy vähintään 80 prosentissa ohjausjohdon painevaatimuksesta tai vastaavasta digitaalisesta vaatimuservosta tämän säännön liitteen 4 kohdan 3.1.2.2 mukaisesti.
- 5.2.2.15 Sähköisellä ohjauksen välityksellä varustettuun seisontajarrujärjestelmään sovellettavat erityisvaatimukset
- 5.2.2.15.1 Kun sähköiseen ohjauksen välitykseen, poisluettuna sen energijärjestelmä, tulee yksittäinen väliaikainen (< 40 ms) vika (esim. signaali ei välity tai tietovirhe), tällä ei saa olla havaittavia vaikutuksia käyttöjarrun toimintaan.
- 5.2.2.15.2 Jos sähköiseen ohjauksen välitykseen tulee vika ⁽¹⁾ (esim. katkos tai irtikytkettyminen), jarrutustehon on pysyttävä vähintään 30 prosentissa kyseisen perävaunun käyttöjarrujärjestelmälle vahvistetusta tehosta. Kun kyseessä on kohdan 5.1.3.1.3 mukaisesti pelkästään sähköisellä ohjausjohdolla sähköisesti kytketty perävaunu, joka täyttää kohdan 5.2.1.18.4.2 vaatimuksen tämän säännön liitteen 4 kohdassa 3.3 vahvistetulla teholla, riittää, että kohdan 5.2.1.27.10 vaatimukset täyttyvät, kun perävaunu antaa ”syöttöjohdon jarrutuspyynnön” signaalin sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitettua osaa kautta tai kun tämä tiedonsiirto puuttuu pidemmän aikaa, kun ei enää voida varmistaa vähintään 30:tä prosenttia perävaunun käyttöjarrujärjestelmälle vahvistetusta jarrutustehosta.
- 5.2.2.15.2.1 Perävaunun sähköisessä ohjauksen välityksessä ilmenevästä viasta, joka vaikuttaa tässä säännössä käsiteltyjen järjestelmien toimintaan ja tehoon, sekä standardin ISO 7638:2003 ⁽²⁾ mukaisen liittimen kautta tulevan energiansyötön häiriöistä on varoitettava kuljettajaa kohdassa 5.2.1.29.2 tarkoitettulla erillisellä varoitussignaaliin standardin ISO 7638:2003 ⁽²⁾ mukaisen liittimen navan 5 kautta. Lisäksi kun sähköisellä ohjausjohdolla varustetut perävaunut on sähköisesti kytketty sähköisellä ohjausjohdolla varustettuun vetoajoneuvoon, niiden on tuotettava kohdassa 5.2.1.29.2.1 tarkoitettua punaisen varoitussignaalin aktivoimiseksi virheilmoitus sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitettua osaa kautta, kun perävaunun käyttöjarrulle vahvistettua jarrutustehoa ei enää voida taata.
- 5.2.2.16 Jos varastoidun energian määrä sellaisen sähköisellä ohjausjohdolla varustetun perävaunun, joka on sähköisesti kytketty sähköisellä ohjausjohdolla varustettuun vetoajoneuvoon, käyttöjarrujärjestelmän jossakin osassa laskee kohdan 5.2.2.16.1 mukaisesti määritettyyn arvoon, vetoajoneuvon kuljettajalle on annettava varoitus. Varoitus on annettava aktiivisella kohdassa 5.2.1.29.2.1 tarkoitettu punainen

⁽¹⁾ Kunnes sovitaan yhtenäisistä testausmenettelyistä, valmistajan on annettava tutkimuslaitokselle selvitys mahdollisista ohjauksen välityksen toimintahäiriöistä ja niiden vaikutuksista. Tutkimuslaitos ja ajoneuvon valmistaja käsittelevät nämä tiedot ja sopivat niistä.

⁽²⁾ Standardin ISO 7638:2003 mukaista liittintä voidaan tapauksen mukaan käyttää 5- tai 7-napaisena.

varoitussignaali, ja perävaunun on annettava virheilmoitus sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitettun osan kautta. Kohdassa 5.2.1.29.2 tarkoitettun erillisen keltaisen varoitussignaalin on myös aktivoiduttava standardin ISO 7638:2003 ⁽¹⁾ mukaisen liittimen navan 5 kautta sen ilmaisemiseksi kuljettajalle, että perävaunun energiatilanne on heikko.

5.2.2.16.1 Kohdassa 5.2.2.16 tarkoitettu heikko energiataso vastaa tasoa, jolla ilman energiavaraston täydentämistä ja perävaunun kuormitustilasta riippumatta ei ole mahdollista käyttää käyttöjarrun hallintalaitetta viidettä kertaa neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen ja saavuttaa vähintään 50:tä prosenttia kyseisen perävaunun käyttöjarrujärjestelmälle vahvistetusta tehosta.

5.2.2.17 Sähköisellä ohjausjohdolla varustetuissa perävaunuissa ja lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetuissa luokkien O₃ ja O₄ perävaunuissa on oltava sähköistä ohjauksen välitystä varten jompikumpi seuraavista tai molemmat:

a) standardin ISO 7638:2003 ⁽¹⁾ mukainen erityinen sähköliitin jarrujärjestelmää ja/tai lukkiutumisenesto-järjestelmää varten ⁽²⁾;

b) liitteen 22 vaatimukset täyttävä automatisoitu liitin.

Tässä säännössä perävaunulta edellytettävät viasta varoittavat signaalit on aktivoitava edellä mainittujen liittimien välityksellä. Viasta varoittavien signaalien välittämiseen sovelletaan perävaunujen osalta tapauksen mukaan vaatimuksia, jotka on vahvistettu moottoriajoneuvoille tämän säännön kohdissa 5.2.1.29.4, 5.2.1.29.5 ja 5.2.1.29.6.

Standardin ISO:7638:2003 mukaisella liittimellä varustetut perävaunut on merkittävä pysyvästi siten, että osoitetaan jarrujärjestelmän toiminnallisuus, kun standardin ISO 7638:2003 mukainen liitin on kytkettyä ja irrotettuna. (*)

Merkintä on sijoitettava paikkaan, jossa se on näkyvillä, kun paineilma- ja sähkökytkennät tehdään.

5.2.2.17.1 Tämän säännön kohdassa 2.34 tarkoitettulla ajoneuvon ajonvakautustoiminnolla varustettujen perävaunujen on perävaunun ajonvakautustoiminnon käyttöhäiriön tai vian ilmetessä ilmoitettava käyttöhäiriöstä tai viasta kohdassa 5.2.1.29.2 tarkoitettulla erillisellä keltaisella varoitussignaalilla standardin ISO 7638:2003 mukaisen liittimen navan 5 kautta.

Varoitussignaalin on oltava jatkuva ja sen on pysyttävä näkyvissä niin kauan kuin käyttöhäiriö tai vika jatkuu ja virtalukko (käynnistyskytkin) on "päällä" (ON).

5.2.2.17.2 On sallittua kytkeä jarrujärjestelmä virtalähteeseen edellä mainitun standardin ISO 7638:2003 mukaisen liittimen kautta saatavilla olevan virran lisäksi. Kun käytettävissä on lisävirtalähde, sovelletaan kuitenkin seuraavia määräyksiä:

a) Kaikissa tapauksissa standardin ISO 7638:2003 mukainen virtalähde on jarrujärjestelmässä ensisijainen, vaikka muitakin virtalähteitä olisi kytkettynä. Lisälähde on tarkoitettu varajärjestelmäksi siltä varalta, että standardin ISO 7638:2003 mukaisessa virtalähteessä ilmenee häiriö.

b) Lisälähde ei saa vaikuttaa haitallisesti jarrujärjestelmän toimintaan normaali- eikä vikatilassa.

c) Jos standardin ISO 7638:2003 mukaisessa virransyötössä on häiriö, jarrujärjestelmän energiankulutus ei saa aiheuttaa lisävirtalähteestä saatavilla olevan enimmäistehon ylittymistä.

⁽¹⁾ Standardin ISO 7638:2003 mukaista liittintä voidaan tapauksen mukaan käyttää 5- tai 7-napaisena.

⁽²⁾ Standardissa ISO:7638:2003 perävaunulle määritettyjä johtimien poikkipintoja voidaan pienentää, jos perävaunu on varustettu omalla erillisellä varokkeella. Varokkeen virrankeston on oltava sellainen, että johdinten sallittu kuormitus ei ylitä. Tätä poikkeusta ei sovelleta perävaunuihin, jotka on varustettu vetämään toista perävaunua.

(*) Jos perävaunu on varustettu sekä ISO 7638 -liittimellä että automatisoidulla liittimellä, merkinnästä on käytävä ilmi, että ISO 7638 -liittintä ei pidä kytkeä, kun automatisoitu liitin on käytössä.

- d) Perävaunussa ei saa olla mitään merkintää siitä, että perävaunu on varustettu lisävirtalähteellä.
- e) Perävaunussa ei saa olla häiriöstä varoittavaa laitetta varoituksen tuottamiseksi perävaunun jarrujärjestelmässä ilmenevästä viasta, kun jarrujärjestelmä saa virtaa lisälähteestä.
- f) Kun käytettävissä on lisävirtalähde, on oltava mahdollista todentaa, että jarrujärjestelmä toimii tämän virtalähteen avulla.
- g) Jos standardin ISO 7638:2003 mukaisen liittimen kautta tulevassa sähköisessä energiansyötössä on häiriö, sovelletaan häiriöstä varoittamiseen liitteen 13 kohtien 5.2.2.15.2.1 ja 4.1 vaatimuksia riippumatta siitä, toimiiko jarrujärjestelmä lisävirtalähteen avulla vai ei.
- 5.2.2.18 Kun kohdassa 5.1.3.6 määriteltyihin toimintoihin käytetään standardin ISO 7638:2003 mukaisen liittimen kautta saatavaa virtaa, jarrujärjestelmän on oltava ensisijainen, ja se on suojattava jarrujärjestelmän ulkoiselta ylikuormitukselta. Tämän suojauksen on oltava jarrujärjestelmän toiminto.
- 5.2.2.19 Vian ilmetessä yhdessä niistä ohjausjohdoista, jotka kytkevät toisiinsa kaksi ajoneuvoa, jotka on varustettu kohdan 5.1.3.1.2 mukaisesti, perävaunun on käytettävä automaattisesti ohjausjohdtoa, johon vika ei ole vaikuttanut, liitteen 4 kohdassa 3.1 perävaunulle vahvistetun jarrutustehon varmistamiseen.
- 5.2.2.20 Jos perävaunun syöttöjännite putoaa sen valmistajan nimeämän arvon alapuolelle, jolla käyttäjälle vahvistettua jarrutustehoa ei enää voida taata, kohdassa 5.2.1.29.2 tarkoitetun erillisen keltaisen varoitussignaalin on aktivoitava standardin ISO 7638:2003 ⁽¹⁾ mukaisen liittimen navan 5 kautta. Lisäksi kun sähköisellä ohjausjohdolla varustettu perävaunu on sähköisesti kytketty sähköisellä ohjausjohdolla varustettuun vetoajoneuvoon, sen on tuotettava kohdassa 5.2.1.29.2.1 tarkoitetun punaisen varoitussignaalin aktivoimiseksi virheilmoitus sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitetun osan kautta.
- 5.2.2.21 Kohdissa 5.2.1.18.4.2 ja 5.2.1.21 esitettyjen vaatimusten lisäksi perävaunun jarruja voidaan käyttää myös automaattisesti, jos perävaunun jarrujärjestelmä itse käynnistää jarrut ajoneuvon tuottamien tietojen arvioinnin perusteella.
- 5.2.2.22 Käyttäjäjarrujärjestelmän aktivointi
- 5.2.2.22.1 Sähköisellä ohjausjohdolla varustetun perävaunun on välitettävä viesti "sytytä jarruvalot" sähköisen ohjausjohdon kautta, kun perävaunun jarrujärjestelmä on aktivoituna perävaunun käynnistämisen "automaattisesti ohjatun jarrutuksen" aikana. Kun aikaansaatu hidastuminen on alle 0,7 m/s², signaali ei kuitenkaan ole tarpeen ⁽²⁾.
- 5.2.2.22.2 Sähköisellä ohjausjohdolla varustettu perävaunu ei saa välittää viestiä "sytytä jarruvalot" sähköisen ohjausjohdon kautta perävaunun käynnistämisen "selektiivisen jarrutuksen" aikana ⁽³⁾.
- 5.2.2.23 Jollei tämän säännön kohdan 12.3 määräyksistä muuta johdu, kaikki luokkien O₃ ja O₄ ⁽⁴⁾ ajoneuvot, joissa on enintään 3 akselia sekä ilmajousitus, on varustettava ajoneuvon ajonvakautustoiminnolla. Toiminnon on sisällettävä ainakin kaatumisenhallinta sekä täytettävä tämän säännön liitteessä 21 esitetyt tekniset vaatimukset.
6. TESTIT
- Hväksyntämenettelyn kohteena oleville ajoneuvoille tehtävät jarrutustestit ja vaadittava jarrutusteho esitetään tämän säännön liitteessä 4.

⁽¹⁾ Standardin ISO 7638:2003 mukaista liittintä voidaan tapauksen mukaan käyttää 5- tai 7-napaisena.

⁽²⁾ Tyyppihväksynnän yhteydessä ajoneuvon valmistajan on vahvistettava, että tämä vaatimus täyttyy.

⁽³⁾ "Selektiivisen jarrutuksen" aikana toiminto voi muuttua "automaattisesti ohjatuksi jarrutukseksi".

⁽⁴⁾ Tämä vaatimus ei koske erikoiskuljetukseen tarkoitettuja perävaunuja eikä perävaunuja, joissa on alue seisovia matkustajia varten.

7. AJONEUVOTYYPIN TAI JARRUJÄRJESTELMÄN MUUTOKSET JA HYVÄKSYNNÄN LAAJENTAMINEN
- 7.1 Kaikista ajoneuvotyyppin tai sen jarrulaitteiden muutoksista, jotka koskevat tämän säännön liitteessä 2 esitettyjä ominaisuuksia, on ilmoitettava ajoneuvotyyppin hyväksyneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Tämän jälkeen kyseinen viranomainen voi joko
- 7.1.1 katsoa, että tehdyillä muutoksilla ei todennäköisesti ole olennaisia kielteisiä vaikutuksia ja että ajoneuvo täyttää yhä vaadittavat edellytykset, tai
- 7.1.2 pyytää testien suorittamisesta vastaavalta tutkimuslaitokselta uuden testausselosteen.
- 7.2 Hyväksynnän vahvistaminen tai epäminen, jossa eritellään muutokset, annetaan kohdan 4.3 mukaisella menettelyllä tiedoksi tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille.
- 7.3 Hyväksynnän laajentamisen myöntäneen tyyppihyväksyntäviranomaisen on annettava kullekin laajentamista käsittelevälle ilmoituslomakkeelle sarjanumero ja ilmoitettava siitä muille vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2 esitetyn mallin mukaisella ilmoituslomakkeella.
8. TUOTANNON VAATIMUSTENMUKAISUUS
- 8.1 Tämän säännön mukaisesti hyväksyttävä ajoneuvo on valmistettava siten, että se vastaa hyväksyttyä tyyppiä ja täyttää kohdan 5 vaatimukset.
- 8.2 Valmistusta on valvottava asianmukaisesti, jotta kohdassa 8.1 tarkoitettujen vaatimusten täytyminen voidaan todentaa.
- 8.3 Hyväksynnän haltijan on
- 8.3.1 varmistettava, että tuotteiden laaduntarkastukseen sovellettavat menettelyt ovat riittäviä;
- 8.3.2 voitava käyttää tarkastuslaitteita, joita tarvitaan kunkin hyväksytyyn tyyppin vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen;
- 8.3.3 varmistettava, että testitulokset kirjataan ja että liiteasiakirjat ovat käytettävissä tyyppihyväksyntäviranomaisen kanssa määritettävän ajan;
- 8.3.4 analysoitava kunkin testityypin tulokset todentaakseen ja varmistaakseen tuotteen ominaisuuksien pysyvyyden, kuitenkin niin että teollisessa tuotannossa esiintyvät vaihtelut sallitaan;
- 8.3.5 varmistettava, että kullekin tuotetyypille suoritetaan tässä säännössä määrätyt testit tai joitakin niistä;
- 8.3.6 huolehdittava, että näytekappaleiden otto ja testi uusitaan, jos näytteet tai testikappaleet osoittavat, että testattava tyyppi ei ole vaatimusten mukainen. Kyseisen tuotannon palauttamiseksi vaatimustenmukaiseksi on toteutettava kaikki tarpeelliset toimenpiteet.
- 8.4 Hyväksynnän myöntänyt tyyppihyväksyntäviranomainen voi milloin tahansa todentaa kutakin tuotantoyksikköä koskevat vaatimustenmukaisuuden valvontamenetelmät.
- 8.4.1 Testausta ja tuotannon valvontaa koskevat asiakirjat on esitettävä vierailevalle tarkastajalle jokaisen tarkastuksen yhteydessä.

8.4.2 Tarkastaja voi ottaa satunnaisnäytteitä, jotka testataan valmistajan laboratorioissa. Näytteiden vähimmäismäärä voidaan määrittää valmistajan omien tarkastusten tulosten perusteella.

8.4.3 Jos laatutaso ei vaikuta tyydyttävältä tai jos näyttää tarpeelliselta todentaa kohdan 8.4.2 mukaisten testien pätevyys, tarkastaja valitsee näytekappaleet, jotka toimitetaan tyyppi hyväksyntätestit suorittaneelle tekniselle tutkimuslaitokselle.

8.4.4 Toimivaltainen viranomainen voi suorittaa kaikki tässä säännössä määrätty testit.

8.4.5 Toimivaltaisen viranomaisen tarkastukset on tavallisesti suoritettava joka toinen vuosi. Jos käynnin aikana kirjatut tulokset eivät ole tyydyttäviä, toimivaltaisen viranomaisen on varmistettava, että kaikki tarvittavat toimenpiteet toteutetaan tuotannon palauttamiseksi vaatimusten mukaiseksi mahdollisimman pian.

9. SEURAAMUKSET VAATIMUSTENMUKAISUUDESTA POIKKEAVASTA TUOTANNOSTA

9.1 Tämän säännön mukaisesti ajoneuvolle myönnetty tyyppi hyväksyntä voidaan peruuttaa, jos kohdassa 8.1 määrittäjä vaatimuksia ei noudateta.

9.2 Jos tätä sääntöä soveltava sopimuspuoli peruuttaa aiemmin myöntämänsä hyväksynnän, sen on viipymättä ilmoitettava tästä muille tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille lähettämällä jäljennös tämän säännön liitteen 2 mukaiselle mallille laaditusta ilmoituslomakkeesta.

10. TUOTANNON LOPETTAMINEN

Jos hyväksynnän haltija lopettaa kokonaan tämän säännön nojalla hyväksytyt ajoneuvotyyppien valmistuksen, hyväksynnän haltijan on ilmoitettava tästä hyväksynnän myöntäneelle tyyppi hyväksyntäviranomaiselle. Ilmoituksen saatuaan viranomaisen on ilmoitettava asiasta muille tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2 esitetyn mallin mukaisella ilmoituslomakkeella.

11. HYVÄKSYNTÄTESTEISTÄ VASTAAVIEN TEKNISTEN TUTKIMUSLAITOSTEN SEKÄ TYYPPIHVÄKSYNTÄVIRANOMAISEN NIMET JA OSOITTEET

Tätä sääntöä soveltavien vuoden 1958 sopimuksen osapuolten on ilmoitettava Yhdistyneiden kansakuntien sihteeristölle hyväksyntätestien suorittamisesta vastaavien teknisten tutkimuslaitosten sekä niiden tyyppi hyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet, jotka myöntävät hyväksynnät ja joille lomakkeet todistukseksi muissa maissa myönnettystä hyväksynnästä taikka hyväksynnän laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta on toimitettava.

12. SIIRTYMÄMÄÄRÄYKSET

12.1 Muutossarjan 11 virallisesta voimaantulopäivästä (11. kesäkuuta 2008) alkaen tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät saa evätä tai kieltäytyä hyväksymästä tähän sääntöön, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 11, perustuvaa hyväksyntää.

12.2 Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet saavat myöntää hyväksyntöjä vain sellaisille ajoneuvotyypeille, jotka täyttävät tämän säännön vaatimukset, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 11.

Sen estämättä, mitä edellä määrätään, kaikilta uusilta tyyppi hyväksynnöiltä ei edellytetä muutossarjan 11 täydennyksen 7 vaatimusten noudattamista ennen 28. päivää lokakuuta 2014.

12.3

Jäljempänä olevassa taulukossa esitetyistä tämän säännön muutossarjan 11 soveltamispäivämääristä alkaen tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät ole velvollisia hyväksymään ajoneuvoa, joka on tyyppihyväksytty tämän säännön muutossarjan 10 mukaisesti.

	Ajoneuvoluokka	Soveltamispäivä (laskettuna muutossarjan 11 voimaantulopäivästä 11. heinäkuuta 2008)
Ajoneuvot, joita ei ole vapautettu ajonvakautusta koskevista vaatimuksista kohtien 5.2.1.32 ja 5.2.2.23 ja niiden alaviitteiden mukaisesti	M ₂	84 kuukautta (11. heinäkuuta 2015)
	M ₃ (alaluokka III)	36 kuukautta (11. heinäkuuta 2011)
	M ₃ < 16 tonnia (pneumaattinen voimansiirto)	48 kuukautta (11. heinäkuuta 2012)
	M ₃ (alaluokka II ja B) (hydraulinen voimansiirto)	84 kuukautta (11. heinäkuuta 2015)
	M ₃ (alaluokka III) (hydraulinen voimansiirto)	84 kuukautta (11. heinäkuuta 2015)
	M ₃ (alaluokka III) (pneumaattinen ohjauksen välitys ja hydraulinen energian välitys)	96 kuukautta (11. heinäkuuta 2016)
	M ₃ (alaluokka II) (pneumaattinen ohjauksen välitys ja hydraulinen energian välitys)	96 kuukautta (11. heinäkuuta 2016)
	M ₃ (muut kuin edellä mainitut)	48 kuukautta (11. heinäkuuta 2012)
	N ₂ (hydraulinen voimansiirto)	84 kuukautta (11. heinäkuuta 2015)
	N ₂ (pneumaattinen ohjauksen välitys ja hydraulinen energian välitys)	96 kuukautta (11. heinäkuuta 2016)
	N ₂ (muut kuin edellä mainitut)	72 kuukautta (11. heinäkuuta 2014)
	N ₃ (2-akseliset puoliperävaunujen vetoajoneuvot)	36 kuukautta (11. heinäkuuta 2011)
	N ₃ (2-akseliset puoliperävaunujen vetoajoneuvot, joissa on pneumaattinen ohjauksen välitys (ABS))	60 kuukautta (11. heinäkuuta 2013)
	N ₃ (3 akselia ja sähköinen ohjauksen välitys (EBS))	60 kuukautta (11. heinäkuuta 2013)
	N ₃ (2 ja 3 akselia ja pneumaattinen ohjauksen välitys (ABS))	72 kuukautta (11. heinäkuuta 2014)
	N ₃ (muut kuin edellä mainitut)	48 kuukautta (11. heinäkuuta 2013)
	O ₃ (yhdistetty akselikuormitus 3,5–7,5 tonnia)	72 kuukautta (11. heinäkuuta 2014)
	O ₃ (muut kuin edellä mainitut)	60 kuukautta (11. heinäkuuta 2013)
	O ₄	36 kuukautta (11. heinäkuuta 2011)
	Luokkien M, N ja O ajoneuvot, jotka on vapautettu ajonvakautusta koskevista vaatimuksista (kohtien 5.2.1.32 ja 5.2.2.23 ja niiden alaviitteiden mukaisesti), mutta joita ei ole vapautettu muutossarjan 11 muista vaatimuksista	

12.4

Sen estämättä, mitä kohdassa 12.3 määrätään, mikään sopimuspuoli ei 24. lokakuuta 2016 saakka saa kieltäytyä hyväksymästä ajoneuvon tyyppihyväksyntää, joka ei vastaa tämän säännön muutossarjan 11 täydennyksen 2 vaatimuksia.

- 12.5 Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät saa kieltäytyä laajentamasta nykyisiä tyyppihyväksyntöjä, jotka on myönnetty alkuperäisen hyväksynnän myöntämisaikana voimassa olleiden vaatimusten perusteella.
- 12.6 Edellä esitettyjen siirtymämääräysten estämättä sopimuspuolet, jotka alkavat soveltaa tätä sääntöä sen jälkeen, kun uusin muutossarja on tullut voimaan, eivät ole velvollisia hyväksymään sellaisia hyväksyntöjä, jotka on myönnetty tämän säännön jonkin aiemman muutossarjan perusteella.
- 12.7 Kun muutossarjan 11 täydennyksen 12 voimaantulosta on kulunut 24 kuukautta, tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat antaa ajoneuvotyyppin tyyppihyväksynnän vain, jos hyväksyttäväksi esitetty ajoneuvotyyppi vastaa tämän säännön vaatimuksia, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjan 11 täydennyksellä 12.
-

LIITE 1

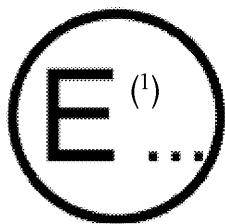
**TÄMÄN SÄÄNNÖN SOVELTAMISALAAN KUULUMATTOMAT JARRULAITTEET, MUUT LAITTEET,
MENETELMÄT JA EDELLYTYKSET**

1. Muilla kuin paineilmajarrujärjestelmillä varustettujen ajoneuvojen toimintaviiveiden (vasteaikojen) mittausmenetelmä
-

LIITE 2

ILMOITUS

(Enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm))



Antanut:

Viranomaisen nimi

.....

.....

.....

Aihe: Ajoneuvotyyppin ⁽²⁾ hyväksynnän myöntäminen
 hyväksynnän laajentaminen
 hyväksynnän epääminen
 hyväksynnän peruuttaminen
 tuotannon lopettaminen

jarrulaitteiden osalta säännön nro 13 mukaisesti

Hyväksynnän numero Laajennuksen numero

1. Ajoneuvon kaupp nimi tai merkki:
2. Ajoneuvoluokka:
3. Ajoneuvotyyppi:
4. Valmistajan nimi ja osoite:
5. Valmistajan edustajan nimi ja osoite (jos on):
6. Ajoneuvon massa:
 - 6.1 Ajoneuvon enimmäismassa
 - 6.2 Ajoneuvon vähimmäismassa
7. Massan jakautuminen akselleille (enimmäisarvo):
8. Jarrupäällysteiden, -levyjen ja -rumpujen merkki ja tyyppi:
 - 8.1 Jarrupäällysteet
 - 8.1.1 Kaikkien liitteen 4 asianomaisten määräysten mukaisesti testatut jarrupäällysteet
 - 8.1.2 Liitteen 15 mukaisesti testatut vaihtoehtoiset jarrupäällysteet
 - 8.2 Jarrulevyt ja -rumput
 - 8.2.1 Jarrujärjestelmän hyväksynnän piiriin kuuluvien jarrulevyjen tunnistekoodit
 - 8.2.2 Jarrujärjestelmän hyväksynnän piiriin kuuluvien jarrurumpujen tunnistekoodit
9. Kun kyse on moottorikäyttöisestä ajoneuvosta:
 - 9.1 Moottorityyppi:
 - 9.2 Vaihteiden lukumäärä ja välityssuhteet:
 - 9.3 Vetopyörästäön välityssuhteet:

- 9.4 Kytkettäväksi hyväksytyyn perävaunun enimmäismassa ⁽³⁾
- 9.4.1 Varsinainen perävaunu:
- 9.4.2 Puoliperävaunu:
- 9.4.3 Keskiakseliperävaunu
(merkitään myös kytkentäylityksen ⁽⁴⁾ ja akselivälin suurin suhde):
- 9.4.4 Jarruton perävaunu:
- 9.4.5 Yhdistelmän suurin massa:
10. Renkaiden mitat:
- 10.1 Väliaikaiseen käyttöön tarkoitettujen varapyörien/-renkaiden mitat:
11. Akselien lukumäärä ja järjestely:
12. Lyhyt kuvaus jarrulaitteista:
13. Ajoneuvon massa testattaessa:

	Kuormaamaton [kg]	Kuormitettu [kg]
Vetotappi/kuormitus ⁽³⁾		
Akseli 1		
Akseli 2		
Akseli 3		
Akseli 4		
Yhteensä		

14. Testitulokset ja ajoneuvon ominaispiirteet

Testitulokset	Testinopeus [km/h]	Mitattu teho	Mitattu hallintalaitteeseen kohdistettu voima [daN]
14.1 Tyyppi 0 testit, vaihde vapaalla	käyttöjarrutus		
	varajarrutus		
14.2 Tyyppi 0 testit, vaihde kytkettynä:	Käyttöjarrutus liitteen 4 kohdan 2.1.1 mukaisesti		
14.3 Tyyppi I testit:	toistuva jarrutus ⁽⁵⁾		
	jatkuva jarrutus ⁽⁶⁾		
	Vapaa pyörintä, liitteen 4 kohdan 1.5.4.5 ja 1.7.3.7 mukaisesti		
14.4 Tyyppi II- tai tyyppi IIA ⁽²⁾ testit, tapauksen mukaan	käyttöjarrutus		
14.5 Tyyppi III testit ⁽⁵⁾	Vapaa pyörintä, liitteen 4 kohdan 1.7.3 mukaisesti		

- 15.1.3 Tyypin:
- 15.1.4 Malli:
- 15.2 Testatun ajoneuvon akseliväli:
- 15.3 Ero jarrutusvoimassa telin aksleilla (jos on):
16. Ajoneuvo hyväksytty liitteen 20 menettelyä käyttäen: Kyllä/Ei ⁽²⁾
(Jos kyllä, on täydennettävä tämän liitteen lisäys 2.)
17. Päivä, jona ajoneuvo on toimitettu hyväksyttäväksi:
18. Hyväksyntätesteistä vastaava tutkimuslaitos:
19. Tutkimuslaitoksen antaman testaussesteen päivämäärä:
20. Tutkimuslaitoksen antaman testaussesteen numero:
21. Hyväksyntä myönnetty/evätty/laajennettu/peruutettu ⁽²⁾
22. Hyväksyntämerkin sijainti ajoneuvossa:
23. Paikka:
24. Päiväys:
25. Allekirjoitus:
26. Tämän säännön kohdassa 4.3 tarkoitettu yhteenveto on tämän ilmoituksen liitteenä.

⁽¹⁾ Hyväksynnän myöntäneen/laajentaneen/evänneen/peruuttaneen maan tunnusnumero (ks. säännössä olevat määräykset).

⁽²⁾ Tarpeeton yliviivataan.

⁽³⁾ Kun kyseessä on puoliperävaunu tai keskiakseliperävaunu, merkitään kytkentälaitteeseen kohdistuvaa kuormitusta vastaava massa.

⁽⁴⁾ 'Kytentäylyty' on keskiakseliperävaunujen vetokoukun ja taka-akselien keskiviivan välinen etäisyys vaakatasossa.

⁽⁵⁾ Sovelletaan ainoastaan luokan O₄ ajoneuvoihin.

⁽⁶⁾ Sovelletaan ainoastaan moottorikäyttöisiin ajoneuvoihin.

⁽⁷⁾ Sovelletaan ainoastaan luokkien O₂, O₃ ja O₄ ajoneuvoihin.

Lisäys 1 (*)

Luettelo ajoneuvoa koskevista tiedoista säännön nro 90 mukaista hyväksyntää varten

1. Ajoneuvotyyppin kuvaus
- 1.1 Ajoneuvon kaupallinen nimi tai merkki, jos saatavilla
- 1.2 Ajoneuvoluokka
- 1.3 Ajoneuvotyyppi säännön nro 13 hyväksynnän mukaisesti
- 1.4 Ajoneuvotyyppiin kuuluvien ajoneuvojen mallit tai kaupalliset nimet
- 1.5 Valmistajan nimi ja osoite
2. Jarrupäällysteiden, -levyjen ja -rumpujen merkki ja tyyppi
 - 2.1 Jarrupäällysteet
 - 2.1.1 Kaikkien liitteen 4 asianomaisten määräysten mukaisesti testatut jarrupäällysteet
 - 2.1.2 Liitteen 15 mukaisesti testatut vaihtoehtoiset jarrupäällysteet
 - 2.2 Jarrulevyt ja -rumput
 - 2.2.1 Jarrujärjestelmän hyväksynnän piiriin kuuluvien jarrulevyjen tunnistekoodit
 - 2.2.2 Jarrujärjestelmän hyväksynnän piiriin kuuluvien jarrurumpujen tunnistekoodit
3. Ajoneuvon vähimmäismassa
- 3.1 Massan jakautuminen akselleille (enimmäisarvo)
4. Ajoneuvon enimmäismassa
- 4.1 Massan jakautuminen akselleille (enimmäisarvo)
5. Ajoneuvon huippunopeus
6. Renkaan ja pyörän mitat
7. Jarrupiirijako (esimerkiksi etu-/takapyörät tai diagonaalinen jako)
8. Ilmoitus siitä, mikä järjestelmä toimii varajarrujärjestelmänä
9. Eritelmä jarruventtiileistä (soveltuvin osin)
- 9.1 Kuormituksen tunnistusventtiilit
- 9.2 Paineventtiilien asetus
10. Suunniteltu jarruvoiman jakautuminen
11. Jarrun tekniset tiedot
- 11.1 Levyjarrun tyyppi (esimerkiksi mäntien lukumäärät ja läpimitat, jäähdytettävät tai umpinaiset levyt)
- 11.2 Rumpujarrun tyyppi (esimerkiksi duoservo sekä männän koko ja rummun mitat)
- 11.3 Paineilmajarrujärjestelmien osalta ilmoitetaan esimerkiksi sylintereiden sekä vipujen tyyppi ja koko jne.

(*) Tyyppihyväksyntäviranomaisen on toimitettava säännön nro 90 mukaista hyväksyntää hakevan hakijan tai hakijoiden pyynnöstä tämän liitteen lisäykseen 1 sisältyvät tiedot. Näitä tietoja ei kuitenkaan toimiteta muuhun tarkoitukseen kuin säännön nro 90 mukaista hyväksyntää varten.

-
12. Pääsylinterin tyyppi ja koko
 13. Jarrutehostimen tyyppi ja koko
-

Lisäys 2

Ajoneuvon jarrulaitteita koskeva tyyppihyväksyntätodistus

1. Yleistä
Seuraavat lisäkohdat on kirjattava, kun perävaunu on hyväksytty käyttäen tämän säännön liitteessä 20 määriteltyä vaihtoehtoista menettelyä.
2. Liitteen 19 mukaiset testausselostet
 - 2.1 Jarrukalvosylinterit: Seloste nro
 - 2.2 Jousijarrut: Seloste nro
 - 2.3 Perävaunun kylmäjarrutustehoa koskevat tiedot: Seloste nro
 - 2.4 Lukkiutumaton jarrujärjestelmä: Seloste nro
3. Tehoa koskevat tarkistukset
 - 3.1 Perävaunu täyttää liitteen 4 kohtien 3.1.2 ja 1.2.7 vaatimukset (käyttöjarrun kylmäjarrutusteho): Kyllä/Ei (!)
 - 3.2 Ajoneuvo täyttää liitteen 4 kohdan 3.2 vaatimukset (seisontajarrun kylmäjarrutusteho): Kyllä/Ei (!)
 - 3.3 Ajoneuvo täyttää liitteen 4 kohdan 3.3 vaatimukset (häätä-/automaattijarrutuksen jarrutusteho): Kyllä/Ei (!)
 - 3.4 Perävaunu täyttää liitteen 10 kohdan 6 vaatimukset (jarrutusteho häiriön ilmetessä jarrutusvoiman jakautumisjärjestelmässä): Kyllä/Ei (!)
 - 3.5 Perävaunu täyttää tämän säännön kohdan 5.2.2.14.1 vaatimukset (jarrutusteho vuodon ilmetessä varalaitteista): Kyllä/Ei (!)
 - 3.6 Ajoneuvo täyttää liitteen 13 vaatimukset (lukkiutumaton jarrujärjestelmä): Kyllä/Ei (!)

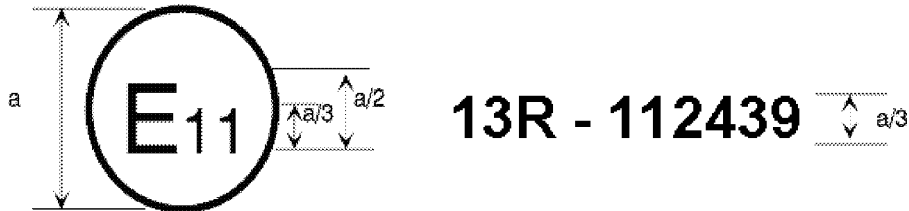
(!) Tarpeeton yliviivataan.

LIITE 3

HYVÄKSYNTÄMERKIT

MALLI A

(Ks. tämän säännön kohta 4.4)

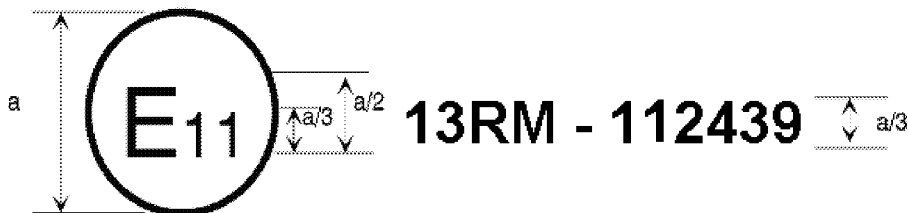


a = vähintään 8 mm

Yllä olevasta ajoneuvoon kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen ajoneuvotyyppi on hyväksytty jarrulaitteiden osalta Yhdistyneessä kuningaskunnassa (E 11) säännön nro 13 mukaisesti hyväksyntänumerolla 112439. Numero osoittaa, että hyväksyntä myönnettiin säännön nro 13 mukaisesti, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 11. Luokkien M₂ ja M₃ ajoneuvojen osalta tämä merkki tarkoittaa, että kyseiselle ajoneuvotyypille on tehty tyyppi II -testi.

MALLI B

(Ks. tämän säännön kohta 4.5)

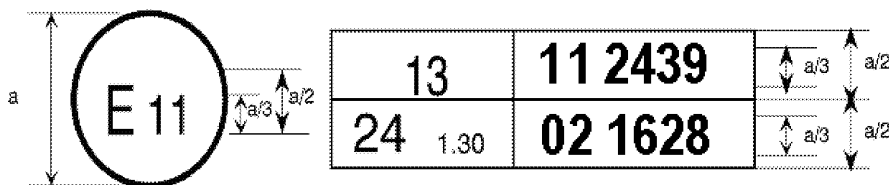


a = vähintään 8 mm

Yllä olevasta ajoneuvoon kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen ajoneuvotyyppi on hyväksytty jarrulaitteiden osalta Yhdistyneessä kuningaskunnassa (E 11) säännön nro 13 mukaisesti. Luokkien M₂ ja M₃ ajoneuvojen osalta tämä merkki tarkoittaa, että kyseiselle ajoneuvotyypille on tehty tyyppi IIA -testi.

MALLI C

(Ks. tämän säännön kohta 4.6)



a = vähintään 8 mm

Edellä esitetty ajoneuvoon kiinnitetty merkki osoittaa, että kyseinen ajoneuvotyyppi on hyväksytty Yhdistyneessä kuningaskunnassa (E 11) sääntöjen nro 13-H ja 24 mukaisesti⁽¹⁾. (Jälkimmäisen säännön osalta korjattu absorptiokerroin on 1,30 m⁻¹.)

⁽¹⁾ Tämä numero on annettu ainoastaan esimerkkinä.

LIITE 4

JARRUTUSTESTIT JA JARRUJÄRJESTELMIEN TEHO

1. JARRUTUSTESTIT

1.1 Yleistä

1.1.1 Jarrujärjestelmille vahvistetut tehovaatimukset perustuvat ajoneuvon jarrutusmatkaan ja/tai täysin kehittyneeseen keskimääräiseen hidastuvuuteen. Jarrujärjestelmän teho on määriteltävä mittaamalla pysähtymismatka suhteessa ajoneuvon jarrutuksen alkunopeuteen ja/tai mittaamalla täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus testin aikana.

1.1.2 Pysähtymismatka on ajoneuvon kulkema matka jarrulaitteen käytön aloitushetkestä ajoneuvon pysähtymishetkeen. Alkunopeus on ajoneuvon nopeus jarrujärjestelmän hallintalaitteen käytön aloitushetkellä. Alkunopeuden on oltava vähintään 98 prosenttia kyseessä olevalle testille määrätystä nopeudesta.

Täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus (d_m) lasketaan keskimääräisenä hidastuvuutena suhteessa matkaan välillä v_b - v_e seuraavan kaavan mukaisesti:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25,92(s_e - s_b)} \text{ [m/s}^2\text{]}$$

jossa:

v_o = ajoneuvon alkunopeus (km/h)

v_b = ajoneuvon nopeus arvolla 0,8 v_o (km/h)

v_e = ajoneuvon nopeus arvolla 0,1 v_o (km/h)

s_b = v_o :n ja v_b :n välillä kuljettu matka metreinä,

s_e = v_o :n ja v_e :n välillä kuljettu matka metreinä.

Nopeus ja matka on määriteltävä testivälineillä, joiden tarkkuus testille määrättyllä nopeudella on ± 1 prosenttia. Täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus voidaan määrittää muilla menetelmillä kuin nopeuden ja matkan mittauksella. Tällöin täysin kehittyneen keskimääräisen hidastuvuuden tarkkuuden on oltava ± 3 prosenttia.

1.2 Ajoneuvon jarrutusteho on kaikkien ajoneuvojen hyväksyntää varten mitattava testeissä ajoradalla seuraavissa olosuhteissa:

1.2.1 Ajoneuvon massan on oltava kunkin testityypin vaatimusten mukainen, ja se on ilmoitettava testausse-
losteeissa.

1.2.2 Testi on tehtävä kullekin testityypille vahvistetulla nopeudella. Jos ajoneuvon suurin rakenteellinen nopeus on
pienempi kuin testille vahvistettu nopeus, testi on suoritettava ajoneuvon suurimmalla nopeudella.

1.2.3 Testeissä vaaditun tehon tuottamiseen tarvittava jarrun hallintalaitteeseen kohdistettava voima ei saa ylittää
testattavan ajoneuvon ajoneuvoluokalle vahvistettua suurinta voimaa.

1.2.4 Tienpinnan on oltava riittävän pitävä, jollei asiaa koskevissa liitteissä muuta määrätä.

1.2.5 Testit on suoritettava olosuhteissa, joissa tuulen ei katsota voivan vaikuttaa testituloksiin.

1.2.6 Testejä aloitettaessa ajoneuvon renkaiden on oltava kylmät ja rengaspaineen on oltava pyöriin kohdistuvalle
kuormalle vahvistetun paineen mukainen ajoneuvon ollessa paikallaan.

- 1.2.7 Määrätty teho on saavutettava ilman että pyörät lukkiutuvat, ajoneuvo poikkeaa suunnastaan tai että ilmenee epätavallista tärinää ⁽¹⁾.
- 1.2.8 Kokonaan tai osittain sähkömoottoreilla käyvien ajoneuvojen, joissa moottorit on kytketty pysyvästi pyöriin, kaikki testit on suoritettava moottorit kytkettyinä.
- 1.2.9 Sellaisten kohdan 1.2.8 mukaisten ajoneuvojen osalta, joissa on luokan A sähköinen hyötyjarrujärjestelmä, tämän liitteen kohdassa 1.4.3.1 kuvatut käyttäytymistestit on tehtävä radalla, jonka kitkakerroin on alhainen (liitteen 13 kohdan 5.2.2 mukaisesti). Testausnopeus ei kuitenkaan saa olla suurempi kuin liitteen 13 kohdassa 5.3.1 pienen kitkakertoimen pintaa ja asianomaista ajoneuvoluokkaa varten vahvistettu enimmäistestausnopeus.
- 1.2.9.1 Lisäksi sellaisten ajoneuvojen osalta, joissa on luokan A sähköinen hyötyjarrujärjestelmä, vaihteen vaihtamisen ja kaasupolkimen vapauttamisen kaltaiset hetkittäiset olosuhteet eivät saa vaikuttaa ajoneuvon käyttäytymiseen 1.2.9 kohdassa kuvatuissa testausolosuhteissa.
- 1.2.10 Kohdissa 1.2.9 ja 1.2.9.1 tarkoitettujen testien aikana pyörien lukkiutuminen ei ole sallittua. Ohjaussuunnan korjaaminen on kuitenkin sallittua, jos ohjauslaitteen kiertymiskulma on kahden ensimmäisen sekunnin aikana enintään 120° ja enintään 240° kokonaisuudessaan.
- 1.2.11 Sellaisissa ajoneuvoissa, joiden sähkökäyttöiset seisontajarrut saavat voimansa ajoakuista (tai vara-akusta), joihin syötetty energia on pelkästään peräisin riippumattomasta ulkoisesta latausjärjestelmästä, näiden akkujen lataustila saa olla jarrutustehotestin aikana keskimäärin enintään 5 prosenttia sitä lataustilaa suurempi, jossa kohdassa 5.2.1.27.6 tarkoitettujen jarrujen toimintahäiriöstä ilmoittavan varoitussignaalin on aktivoituttava.
- Jos tämä varoitussignaali annetaan, akkuja voidaan hieman ladata testien aikana, jotta niiden lataustila pysyy vaadituissa rajoissa.
- 1.3 Ajoneuvon käyttäytyminen jarrutuksen aikana
- 1.3.1 Jarrutustesteissä ja erityisesti suurilla nopeuksilla suoritettavissa testeissä ajoneuvon yleistä käyttäytymistä on tarkkailtava jarrutuksen aikana.
- 1.3.2 Ajoneuvon käyttäytyminen jarrutettaessa tiellä, jolla pito on alentunut: Luokkien M₂, M₃, N₁, N₂, N₃, O₂, O₃ ja O₄ ajoneuvojen käyttäytymisen tiellä, jolla pito on alentunut, on täytettävä tämän säännön liitteen 10 ja/tai liitteen 13 asiaa koskevat vaatimukset.
- 1.3.2.1 Ajoneuvon, joka on varustettu 5.2.1.7.2 kohdan mukaisella jarrujärjestelmällä, jossa tietyn akselin (tai akselien) jarrutus käsittää useampia kuin yhden jarrumomentin lähteen ja jossa yksittäisten lähteiden toiminta voi vaihdella suhteessa muihin lähteisiin, on täytettävä liitteen 10 tai vaihtoehtoisesti liitteen 13 vaatimukset kaikilla ajoneuvon ohjausstrategian sallimilla suhteilla ⁽²⁾.
- 1.4 Tyyppi 0 -testi (tavallinen tehotesti jarrut kylminä)
- 1.4.1 Yleistä
- 1.4.1.1 Jarrujen on oltava kylmät. Jarrun katsotaan olevan kylmä, kun jarrulevystä tai jarrurummun ulkopinnalta mitattu lämpötila on alle 100 °C.
- 1.4.1.2 Testi on suoritettava seuraavissa olosuhteissa:
- 1.4.1.2.1 Ajoneuvon on oltava kuormitettu siten, että sen massa jakautuu akseleille valmistajan ilmoituksen mukaisesti. Jos akseleita voidaan kuormittaa eri järjestelyin, enimmäismassan on jakauduttava akseleille siten, että kunkin akselin kuormitus on verrannollinen kunkin akselin suurimpaan sallittuun kuormitukseen. Puoliperävaunujen

⁽¹⁾ Pyörien lukkiutuminen on sallittua ainoastaan, kun se erikseen mainitaan.

⁽²⁾ Valmistajan on toimitettava tutkimuslaitokselle käytettävän automaattisen ohjausstrategian sallimat jarrukäyrät. Tutkimuslaitos voi todentaa nämä käyrät.

vetoajoneuvojen osalta kuorma voidaan sijoittaa uudelleen suunnilleen edellä tarkoitetuista kuormitustiloista johtuvan vetotapin aseman ja taka-akselien keskilinjan puoliväliin.

1.4.1.2.2 Jokainen testi on toistettava kuormittamattomalla ajoneuvolla. Moottorikäyttöisen ajoneuvon osalta saa etuistuimella olla kuljettajan lisäksi toinen henkilö, joka huolehtii testitulosten kirjaamisesta.

Puoliperävaunun vetoajoneuvon osalta kuormittamattomana tehtävät testit on suoritettava pelkällä vetoajoneuvolla, joka on kuormitettu vetopöydän massaa vastaavasti. Mukaan on sisällytettävä myös varapyörää vastaava massa, jos varapyörä kuuluu ajoneuvon tavanomaiseen varustukseen.

Jos ajoneuvon muodostaa vain alusta-ohjaamorakenne, voidaan lisätä ylimääräinen kuorma jäljittelemään korin massaa. Valmistajan tämän säännön liitteessä 2 ilmoittamaa vähimmäismassaa ei saa ylittää.

Sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustetun ajoneuvon osalta vaatimukset riippuvat kyseisen järjestelmän luokasta:

Luokka A: Mitään erillistä sähköisen hyötyjarrutuksen hallintalaitetta ei saa käyttää tyyppi 0 -testien aikana.

Luokka B: Sähköisen hyötyjarrujärjestelmän osuus muodostuvasta jarruvoimasta ei saa ylittää järjestelmän takaamaa vähimmäistasoa.

Tämän vaatimuksen katsotaan täyttyvän, jos akut ovat jossakin seuraavista lataustiloista, kun lataustila ⁽¹⁾ määritellään tämän liitteen lisäyksessä esitettyllä menetelmällä

- a) valmistajan teknisissä vaatimuksissa suosittelemalla enimmäislataustasolla; tai
- b) vähintään 95 prosentilla täydestä lataustasosta, kun valmistaja ei ole antanut erillistä suositusta; tai
- c) ajoneuvon automaattisesta latauksen ohjauksesta johtuvalla tasolla; tai
- d) millä tahansa lataustasolla, kun testaus suoritetaan ilman hyötyjarruosaa.

1.4.1.2.3 Jarrujen vähimmäistehon raja-arvot ajoneuvo kuormitettuna ja kuormittamattomana tehtävissä testeissä vahvistetaan jäljempänä kullekin ajoneuvoluokalle. Ajoneuvon on täytettävä kyseiselle ajoneuvoluokalle vahvistetut jarrutusmatkaa ja täysin kehittyntä keskimääräistä hidastuvuutta koskevat vaatimukset, mutta molempien parametrien varsinainen mittaaminen ei ehkä ole välttämätöntä.

1.4.1.2.4 Ajoradan on oltava vaakasuora.

1.4.2 Tyyppi 0 -testi vaihde vapaalla

Testi on tehtävä kyseiselle ajoneuvoluokalle määrätyillä nopeuksilla, mutta näihin nopeuksiin sallitaan tietty poikkeama. On saavutettava kullekin ajoneuvoluokalle vahvistettu vähimmäisteho.

1.4.3 Tyyppi 0 -testi vaihde kytkettynä päälle

1.4.3.1 Testejä on tehtävä myös eri nopeuksilla, joista pienin on 30 prosenttia ajoneuvon suurimmasta nopeudesta ja suurin 80 prosenttia siitä. Jos ajoneuvo on varustettu nopeudenrajoittimella, tämän rajoittimen mukainen nopeus on merkittävä ajoneuvon suurimmaksi nopeudeksi. Mitataan suurimmat tosiasialliset tehoarvot ja

⁽¹⁾ Tutkimuslaitoksen kanssa tehdyn sopimuksen mukaisesti lataustilan tarkastusta ei vaadita ajoneuvoilta, joissa on sisäinen energianlähde ajoakkujen lataamista varten ja keinot säännellä akkujen lataustilaa.

kirjataan ajoneuvon käyttäytyminen testausselesteeseen. Puoliperävaunun vetoajoneuvoja, jotka on keinoitekoisesti kuormattu kuormitetun puoliperävaunun vaikutusten jäljittämiseksi, saa testata enintään nopeudella 80 km/h.

- 1.4.3.2 Lisäteestä on tehtävä vaihte kytkeettynä kyseiselle ajoneuvoluokalle vahvistetusta nopeudesta alkaen. Kullekin ajoneuvoluokalle vahvistettu vähimmäisteho on saavutettava. Puoliperävaunun vetoajoneuvoja, jotka on keinoitekoisesti kuormattu kuormitetun puoliperävaunun vaikutusten jäljittämiseksi, saa testata enintään nopeudella 80 km/h.

- 1.4.4 Tyyppi 0 -testi paineilmajarruilla varustetuille luokan O ajoneuvoille

- 1.4.4.1 Perävaunun jarrutusteho voidaan laskea joko vetoajoneuvon ja perävaunun yhteisestä jarrutussuhteesta ja kytkimestä mitatusta työntövoimasta tai, tietyissä tapauksissa, vetoajoneuvon ja perävaunun yhteisestä jarrutussuhteesta, kun vain perävaunua jarrutetaan. Vetoajoneuvon vaihteen on oltava vapaalla jarrutustestin aikana.

Jotta otettaisiin huomioon hidastettava ylimääräinen massa, kun vain perävaunua jarrutetaan, huomioon otettava teho on täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus.

- 1.4.4.2 Tämän liitteen kohtien 1.4.4.3 ja 1.4.4.4 mukaisia tapauksia lukuun ottamatta perävaunun jarrutussuhteen määrittämiseksi on välttämätöntä mitata vetoajoneuvon ja perävaunun yhteinen jarrutussuhde ja työntövoima kytkimestä. Vetoajoneuvon on täytettävä tämän säännön liitteessä 10 määrätyt vaatimukset suhdeluvun T_M/P_M ja paineen p_m välisen suhteen osalta. Perävaunun jarrutussuhde lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$z_R = z_{R+M} + \frac{D}{P_R}$$

jossa:

z_R = perävaunun jarrutussuhde,

z_{R+M} = vetoajoneuvon ja perävaunun yhteenlaskettu jarrutussuhde,

D = työntövoima kytkentäkohdassa,

(vetävä voima: + D),

(puristusvoima: - D),

P_R = tienpinnan ja perävaunun pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä (liite 10).

- 1.4.4.3 Jos perävaunussa on jatkuva- tai puolijatkuvatyyppinen jarrujärjestelmä, jossa jarrusylinterien paine ei muutu jarrutettaessa huolimatta akseliin kohdistuvien kuormien dynaamisesta siirtymisestä, sekä kun kyseessä on puoliperävaunu, saadaan jarruttaa pelkkää perävaunua. Perävaunun jarrutussuhde lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{P_M + P_R}{P_R} + R$$

jossa:

R = vierintävastuksen arvo = 0,01

P_M = tienpinnan ja perävaunujen vetoajoneuvojen pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä (liite 10).

- 1.4.4.4 Vaihtoehtoisesti perävaunun jarrutussuhteen arviointi voidaan tehdä jarruttamalla vain perävaunua. Tässä tapauksessa käytettävän paineen on oltava sama kuin paineen, joka on mitattu jarrusylinteristä yhdistelmän jarrutuksen aikana.

1.5 Tyyppi I -testi (häipymistesti)

1.5.1 Toistuva jarrutus

1.5.1.1 Kaikkien moottorikäyttöisten ajoneuvojen käyttöjarrujärjestelmät testataan kytkemällä ja vapauttamalla jarrut useita kertoja ajoneuvo kuormitettuna seuraavassa taulukossa mainituissa olosuhteissa.

Ajoneuvoluokka	Olosuhteet			
	v_1 [km/h]	v_2 [km/h]	Δt [s]	n
M_2	$80 \% v_{\max} \leq 100$	$1/2 v_1$	55	15
N_1	$80 \% v_{\max} \leq 120$	$1/2 v_1$	55	15
M_3, N_2, N_3	$80 \% v_{\max} \leq 60$	$1/2 v_1$	60	20

jossa:

v_1 = alkunopeus jarrituksen alkaessa,

v_2 = nopeus jarrituksen päättyessä,

v_{\max} = ajoneuvon suurin nopeus,

n = jarrutusten lukumäärä,

Δt = jarrutus syklin kesto aika: aika jarrituksen alusta seuraavan jarrituksen alkuun.

1.5.1.2 Jos ajoneuvon ominaisuudet tekevät arvolle Δt määrätyn kestoajan noudattamisen mahdottomaksi, kestoaikaa voidaan pidentää. Kaikissa tapauksissa ajoneuvon jarrutukseen ja kiihdytykseen tarvittavan ajan lisäksi jokaisessa syklissä on sallittava 10 sekuntia nopeuden v_1 vakiinnuttamiseksi.1.5.1.3 Hallintalaitteeseen kohdistettava voima on säädettävä siten, että ensimmäisessä jarrutuksessa saavutetaan täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus 3 m/s^2 . Voiman on pysyttävä samana seuraavien jarrutusten aikana.

1.5.1.4 Jarrutusten aikana on suurimman vaihteen (lukuun ottamatta ylivaihdetta jne.) oltava jatkuvasti kytkettynä.

1.5.1.5 Jarrituksen jälkeisessä kiihdytyksessä vaihteistoa on käytettävä siten, että nopeus v_1 saavutetaan mahdollisimman pian (suurin moottorin ja vaihteiston sallima kiihtyvyys).

1.5.1.6 Sellaisten ajoneuvojen osalta, joiden teho ei ole riittävä jarrujen lämmityssykliden suorittamiseksi, testit on tehtävä siten, että määrätty nopeus saavutetaan ennen ensimmäistä jarrutusta ja tämän jälkeen ajoneuvoa kiihdytetään mahdollisimman nopeasti ja jarrutetaan uudelleen kunkin kohdassa 1.5.1.1 kyseiselle ajoneuvoluokalle määrätyn jarrutus syklin kestoajan lopussa saavutetussa nopeudessa.

1.5.1.7 Jos testattava ajoneuvo on varustettu jarrujen automaattisilla kulumissäätölaitteilla, jarrut on ennen edellä kuvattua tyyppi I -testiä tarvittaessa säädettävä seuraavien menettelyjen mukaisesti:

1.5.1.7.1 Jos on kyse paineilmajarruilla varustetuista ajoneuvoista, jarrujen säädön on oltava sellainen, että jarrujen automaattinen kulumissäätölaitte voi toimia. Tätä varten jarrusylinterin isku on säädettävä seuraavasti:

$$s_o \geq 1,1 \times s_{\text{re-adjust}}$$

(yläraja-arvo ei saa ylittää valmistajan suositamaa arvoa)

jossa:

$s_{re-adjust}$ on jarrujen automaattisen kulumissäätlaitteen valmistajan laatiman eritelmän mukainen korjausisku eli isku, jossa jarrun käyntivällyksen korjaus alkaa jarrusylinteripaineen ollessa 15 prosenttia jarrujärjestelmän käyttöpaineesta ja vähintään 100 kPa.

Jos tutkimuslaitos katsoo, että jarrusylinterin iskun mittaaminen on epäkäytännöllistä, alkusäädöstä on sovittava tutkimuslaitoksen kanssa.

Kun edellä esitetyt olosuhteet on saavutettu, jarrulla tehdään 50 peräkkäistä jarrutusta jarrusylinteripaineella, joka on 30 prosenttia jarrujärjestelmän käyttöpaineesta ja vähintään 200 kPa. Tämän jälkeen tehdään yksi jarrutus jarrusylinteripaineen ollessa ≥ 650 kPa.

- 1.5.1.7.2 Jos on kyse hydraulisilla levyjarruilla varustetuista ajoneuvoista, säätövaatimusten ei katsota olevan tarpeen.
- 1.5.1.7.3 Jos ajoneuvo on varustettu hydraulisilla rumpujarruilla, jarrujen säädön on oltava valmistajan eritelmän mukainen.
- 1.5.1.8 Luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen osalta ajoneuvon akkujen tilan on oltava testin alussa sellainen, ettei sähköisen hyötyjarrujärjestelmän tuottama osuus jarrutusvoimasta ylitä järjestelmän takaamaa vähimmäistasoa.

Vaatimuksen katsotaan täyttyvän, jos akut ovat jossakin kohdan 1.4.1.2.2 neljännessä alakohdassa luetelluista lataustiloista.

1.5.2 Jatkuva jarrutus

- 1.5.2.1 Luokkien O₂ ja O₃ (kun luokan O₃ perävaunu ei ole vaihtoehtoisesti läpäissyt tämän liitteen kohdan 1.7 mukaista tyyppi III -testiä) perävaunujen käyttöjarrut on testattava ajoneuvo kuormitettuna ja siten, että jarruihin syötettävän energian määrä vastaa saman ajan kuluessa rekisteröityä energiamäärää kuormitetussa ajoneuvossa sen kulkiessa tasaisella 40 km/h nopeudella 1,7 km:n matkan alamäessä, jonka kaltevuus on 7 prosenttia.
- 1.5.2.2 Testi voidaan suorittaa vaakasuoralla ajoradalla perävaunu kytkettynä vetoajoneuvoon. Testin aikana hallintalaitteeseen kohdistettava voima on säädettävä siten, että perävaunun vastus pysyy vakiona (7 prosenttia perävaunun suurimmasta staattisesta akselikuormituksesta). Jos käytettävissä ei ole tarpeeksi hinausvoimaa, testi voidaan suorittaa alhaisemmalla nopeudella mutta pidemmällä matkalla seuraavan taulukon mukaisesti:

Nopeus [km/h]	Matka [m]
40	1 700
30	1 950
20	2 500
15	3 100

- 1.5.2.3 Jos on kyse jarrujen automaattisilla kulumissäätlaitteilla varustetuista perävaunuista, jarrut on ennen edellä kuvattua tyyppi I -testiä säädettävä tämän liitteen kohdassa 1.7.1.1 määrättyä menettelyä noudattaen.

1.5.3 Kuumajarrutusteho

- 1.5.3.1 Tyyppi I -testin lopuksi (tämän liitteen kohdassa 1.5.1 tai 1.5.2 kuvattu testi) käyttöjarrujärjestelmän kuumajarrutusteho on mitattava samoissa olosuhteissa (ja erityisesti tasaisella ohjausvoimalla, joka ei ole suurempi kuin tosiasiaassa käytetty keskimääräinen voima) kuin tyyppi 0 -testissä vaihde vapaalla (lämpötilaolosuhteet voivat olla erilaiset).

- 1.5.3.1.1 Moottorikäyttöisten ajoneuvojen osalta tämä kuumajarrutusteho ei saa olla pienempi kuin 80 prosenttia kyseessä olevalle luokalle vahvistetusta eikä pienempi kuin 60 prosenttia tyyppi 0 -testissä kirjatusta arvosta vaihde vapaalla.
- 1.5.3.1.2 Jos ajoneuvo on varustettu luokan A sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä, suurimman vaihteen on jarrutuksen aikana oltava koko ajan kytkettynä päälle ja mahdollista erillistä sähköisen hyötyjarrun hallintalaitetta ei saa käyttää.
- 1.5.3.1.3 Luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen, joilla on tehty tämän liitteen kohdan 1.5.1.6 mukaiset lämmityssykli, kuumajarrutustestit on tehtävä sillä suurimmalla nopeudella, jonka ajoneuvo voi saavuttaa jarrujen lämmityssykliden päätteeksi, ellei tämän liitteen kohdassa 1.4.2 määriteltyä nopeutta voida saavuttaa.

Vertailun vuoksi kylmillä jarruilla tehtävä tyyppi 0 -testi on toistettava tällä samalla nopeudella ja samalla, akun asianmukaisen lataustilan perusteella määräytyvällä sähköisen hyötyjarrutuksen osuudella kuin kuumajarrutustesti.

Jarrupäällysteiden kunnostaminen on sallittava ennen testiä, jotta tämän toisen kylmillä jarruilla tehdyn tyyppi 0 -testin tulosta voidaan verrata kuumajarrutustehon testin tuloksiin tämän liitteen kohtien 1.5.3.1.1 ja 1.5.3.2 arviointiperusteiden suhteen.

Testit voidaan tehdä ilman hyötyjarruosaa. Tällöin ei sovelleta akkujen lataustilaa koskevia vaatimuksia.

- 1.5.3.1.4 Perävaunujen osalta kuumajarrutusvoima pyörien kehällä 40 km/h:n nopeudella testattaessa ei kuitenkaan saa olla pienempi kuin 36 prosenttia pyörien staattisesta enimmäiskuormituksesta eikä pienempi kuin 60 prosenttia samalla nopeudella suoritettua tyyppi 0 -testissä kirjatusta arvosta.
- 1.5.3.2 Sellaisella moottorikäyttöisellä ajoneuvolla, joka täyttää kohdassa 1.5.3.1.1 vahvistetun 60 prosentin vaatimuksen mutta ei kohdassa 1.5.3.1.1 vahvistettua 80 prosentin vaatimusta, voidaan tehdä ylimääräinen kuumajarrutustehon testi käyttämällä ohjausvoimaa, joka ei ole suurempi kuin tämän liitteen kohdassa 2 kyseiselle ajoneuvoluokalle vahvistettu voima. Molempien testien tulokset on merkittävä testausselesteeseen.

1.5.4 Vapaan pyörinnän testi

Jos on kyse jarrujen automaattisilla kulumissäätölaitteilla varustetuista moottoriajoneuvoista, jarrujen annetaan kohdassa 1.5.3 määriteltyjen testien jälkeen jäähtyä kylmää jarrua edustavaan lämpötilaan (≤ 100 °C), minkä jälkeen todennetaan, että vapaa pyörintä on mahdollista ja ajoneuvo täyttää yhden seuraavista ehdoista:

- a) Pyörät pyörivät vapaasti (eli niitä voidaan pyörittää käsin).
- b) Jos rummun/levyn lämpötilan lisäyksen asymptoottinen arvo on enintään 80 °C, kun ajoneuvoa kuljetetaan tasaisella nopeudella $v = 60$ km/h jarrut vapautettuina, jäännösjarrutusmomentit katsotaan hyväksyttäviksi.

1.6 Tyyppi II -testi (mäkitesti)

- 1.6.1 Kuormitetut moottorikäyttöiset ajoneuvot testataan siten, että jarruihin syötettävän energian määrä vastaa saman ajan kuluessa rekisteröityä energiamäärää kuormitetussa ajoneuvossa sen kulkiessa 30 km/h:n keskinopeudella 6 km:n matkan alamaässä, jonka kaltevuus on 6 prosenttia, sopiva vaihde kytkettynä ja mahdollinen hidastin toiminnassa. Käytettävä vaihde on valittava siten, ettei moottorin kierrosnopeus (rpm) ylitä valmistajan vahvistamaa suurinta kierrosnopeutta.
- 1.6.2 Ajoneuvoissa, joissa energiaa absorboi ainoastaan moottorin jarrutusvaikutus, sallitaan keskinopeudesta poikkeama ± 5 km/h, ja lisäksi on käytettävä vaihdetta, jolla saavutetaan mahdollisimman tarkasti 30 km/h:n tasainen nopeus alamaässä, jonka kaltevuus on 6 prosenttia. Jos määritetään pelkästään moottorin jarrutusvaikutus mittaamalla hidastuvuus, riittää, jos mitattu keskihidastuvuus on vähintään 0,5 m/s².

- 1.6.3 Testin lopuksi on mitattava käyttöjarrujärjestelmän kuumajarrutusteho samoissa olosuhteissa kuin tyyppi 0 -testissä vaihde kytkettynä vapaalle (lämpötilaolosuhteet saavat olla erilaiset). Tällä kuumajarrutusteholla on saavutettava sellainen jarrutusmatka, joka ei ylitä seuraavia arvoja, ja vähintään seuraavien arvojen mukainen täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus käytettäessä enintään 70 daN:n ohjausvoimaa:

Luokka M₃: $0,15 v + (1,33 v^2/130)$ (toinen termi vastaa täysin kehittyntä keskimääräistä hidastuvuutta $d_m = 3,75 \text{ m/s}_2$).

Luokka N₃: $0,15 v + (1,33 v^2/115)$ (toinen termi vastaa täysin kehittyntä keskimääräistä hidastuvuutta $d_m = 3,3 \text{ m/s}_2$).

- 1.6.4 Kohdissa 1.8.1.1, 1.8.1.2 ja 1.8.1.3 tarkoitettujen ajoneuvojen on tyyppi II -testin sijaan täytettävä kohdassa 1.8 kuvatut tyyppi IIA -testin vaatimukset.

- 1.7 Tyyppi III -testi (kuormitettujen luokan O₄ tai vaihtoehtoisesti O₃ ajoneuvojen häipymistesti)

- 1.7.1 Ajorata testi

- 1.7.1.1 Jarrut on ennen jäljempänä esitettyä tyyppi III -testiä tapauksen mukaan säädettävä seuraavia menettelyjä noudattaen:

- 1.7.1.1.1 Jos on kyse paineilmajarruilla varustetuista perävaunuista, jarrujen säädön on oltava sellainen, että jarrujen automaattinen kulumissäätolaitte voi toimia. Tätä varten jarrusylinterin isku on säädettävä siten, että $s_0 \geq 1,1 \times s_{\text{re-ajust}}$ (yläraja-arvo ei saa ylittää valmistajan suositamaa arvoa):

jossa:

$s_{\text{re-ajust}}$ on jarrujen automaattisen kulumissäätolaitteen valmistajan eritelmän mukainen korjausisku eli isku, jossa jarrun käyntivälyksen korjaus alkaa jarrusylinterin paineen ollessa 100 kPa.

Jos tutkimuslaitos katsoo, että jarrusylinterin iskun mittaaminen on epäkäytännöllistä, alkusäädöstä on sovittava tutkimuslaitoksen kanssa.

Kun edellä esitetyt olosuhteet on saavutettu, jarrulla tehdään 20 peräkkäistä jarrutusta jarrusylinteripaineella 50 kPa. Tämän jälkeen tehdään yksi jarrutus jarrusylinteripaineen ollessa $\geq 650 \text{ kPa}$.

- 1.7.1.1.2 Jos on kyse hydraulisilla levyjarruilla varustetuista perävaunuista, säätövaatimusten ei katsota olevan tarpeen.

- 1.7.1.1.3 Jos ajoneuvo on varustettu hydraulisilla rumpujarruilla, jarrujen säädön on oltava valmistajan eritelmän mukainen.

- 1.7.1.2 Ratatestin olosuhteiden on oltava seuraavat:

Jarrutusten lukumäärä	20
Jarrutus syklin kesto aika	60 s
Alkunopeus jarrutuksen alkaessa	60 km/h
Jarrutukset	Näissä testeissä hallintalaitteeseen kohdistettava voima on säädettävä siten, että ensimmäisessä jarrutuksessa saavutetaan 3 m/s^2 :n täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus perävaunun massan P_R suhteen. Voiman on pysyttävä samana seuraavien jarrutusten aikana.

Perävaunun jarrutussuhde lasketaan tämän liitteen kohdassa 1.4.4.3 esitetyn kaavan mukaisesti:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{(P_M + P_R)}{P_R} + R$$

Nopeus jarrutuksen päättyessä (liite 11, lisäys 2, kohta 3.1.5):

$$v_2 = v_1 \cdot \sqrt{\frac{P_M + P_1 + P_2/4}{P_M + P_1 + P_2}}$$

jossa:

z_R = perävaunun jarrutussuhde

z_{R+M} = ajoneuvoyhdistelmän (moottoriajoneuvo ja perävaunu) jarrutussuhde

R = vierintävastuksen arvo = 0,01

P_M = staattinen normaalivoima ajoradan pinnan ja perävaunun vetoajoneuvon pyörien välillä (kg)

P_R = staattinen normaalivoima ajoradan pinnan ja perävaunun pyörien välillä (kg)

P_1 = jarruttamattomiin akseliin kohdistuva perävaunun massan osa (kg)

P_2 = jarrutettaviin akseliin kohdistuva perävaunun massan osa (kg)

v_1 = alkunopeus (km/h)

v_2 = loppunopeus (km/h)

1.7.2 Kuumajarrutusteho

Kohdan 1.7.1 mukaisen testin lopussa on mitattava käyttöjarrujärjestelmän kuumajarrutusteho samoissa olosuhteissa kuin tyyppi 0 -testissä, kuitenkin eri lämpötilaolosuhteissa ja alkaen alkunopeudesta 60 km/h. Kuumajarrutusvoima pyörien kehällä ei kuitenkaan saa olla pienempi kuin 40 prosenttia pyörien staattisesta enimmäiskuormituksesta eikä pienempi kuin 60 prosenttia samalla nopeudella suoritettua tyyppi 0 -testissä kirjatusta arvosta.

1.7.3 Vapaan pyörinnän testi

Jarrujen annetaan kohdassa 1.7.2 määriteltyjen testien jälkeen jäähtyä kylmää jarrua edustavaan lämpötilaan (≤ 100 °C), minkä jälkeen todennetaan, että perävaunu mahdollistaa vapaan pyörinnän täyttämällä yhden seuraavista ehdoista:

a) Pyörät pyörivät vapaasti (eli niitä voidaan pyörittää käsin).

b) Jos rummun/levyn lämpötilan lisäyksen asymptoottinen arvo on enintään 80 °C, kun ajoneuvoa kuljetetaan tasaisella nopeudella $v = 60$ km/h jarrut vapautettuina, jäännösjarrutusmomentit katsotaan hyväksyttäväksi.

1.8 Tyyppi IIA -testi (hidastimen teho)

1.8.1 Seuraaviin luokkiin kuuluvat ajoneuvot on testattava tyyppi IIA -testillä:

1.8.1.1 luokan M_3 ajoneuvot, jotka kuuluvat ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselmassa (R.E.3) määriteltyihin alaluokkiin II, III tai B;

1.8.1.2 luokan N_3 ajoneuvot, jotka on hyväksytty luokan O_4 perävaunun vetämistä varten. Jos enimmäismassa on yli 26 tonnia, testimassa on rajoitettava 26 tonniin, mutta jos kuormittamaton massa on yli 26 tonnia, tämä massa on otettava huomioon laskennallisesti.

1.8.1.3 Tietyt ajoneuvot, joihin sovelletaan ADR-sopimusta (katso liite 5).

1.8.2 Testiolosuhteet ja tehovaatimukset

1.8.2.1 Hidastimen teho testataan ajoneuvon tai ajoneuvoyhdistelmän enimmäismassalla.

1.8.2.2 Kuormitettu ajoneuvo testataan siten, että jarruihin syötettävän energian määrä vastaa saman ajan kuluessa rekisteröityä energiamäärää kuormitetussa ajoneuvossa sen kulkiessa keskinopeudella 30 km/h 7 km:n matkan alamässä, jonka kaltevuus on 6 prosenttia. Testin aikana käyttö-, vara- ja seisontajarrujärjestelmät eivät saa olla kytkettyinä. Käytettävä vaihde on valittava siten, ettei moottorin kierrosnopeus ylitä valmistajan ilmoittamaa suurinta kierrosnopeutta. Integroitua hidastinta voidaan käyttää, jos se on sopivasti vaiheistettu siten, että käyttöjarrujärjestelmää ei käytetä. Tämä voidaan todentaa tarkistamalla, pysyvätkö kyseiset jarrut kylminä tämän liitteen kohdassa 1.4.1.1 määritellyllä tavalla.

1.8.2.3 Ajoneuvoissa, joissa energiaa absorboi ainoastaan moottorin jarrutusvaikutus, sallitaan keskinopeudesta poikkeama ± 5 km/h, ja lisäksi on käytettävä vaihdetta, jolla saavutetaan mahdollisimman tarkasti 30 km/h:n tasainen nopeus alamässä, jonka kaltevuus on 7 prosenttia. Jos määritetään pelkästään moottorin jarrutusvaikutus mittaamalla hidastuvuus riittää, jos mitattu keskihidastuvuus on vähintään $0,6 \text{ m/s}^2$.

2. LUOKKIEN M₂, M₃ JA N AJONEUVOJEN JARRUJÄRJESTELMIEN TEHO

2.1 Käyttöjarrujärjestelmä

2.1.1 Luokkien M₂, M₃ ja N ajoneuvojen käyttöjarrut on testattava seuraavassa taulukossa esitetyissä olosuhteissa:

	Luokka	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃
	Testityyppi	0-I	0-I-II tai IIA	0-I	0-I	0-I-II
Tyyppi 0 -testi vaihde vapaalla	v	60 km/h	60 km/h	80 km/h	60 km/h	60 km/h
	s ≤ d _m ≥	$0,15v + \frac{v^2}{130}$ 5,0 m/s ²				
Tyyppi 0 -testi vaihde kytket- tynä	v = 0,80 v _{max} mutta enintään	100 km/h	90 km/h	120 km/h	100 km/h	90 km/h
	s ≤ d _m ≥	$0,15v + \frac{v^2}{103,5}$ 4,0 m/s ²				
	F ≤	70 daN				

jossa:

v = määrätty testinopeus (km/h)

s = pysähtymismatka metreinä

d_m = täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus (m/s²)

F = poljinvoima (daN)

v_{max} = ajoneuvon suurin nopeus (km/h)

- 2.1.2 Jarruttoman perävaunun vetämiseen hyväksytyin moottorikäyttöisen ajoneuvon on saavutettava kyseiselle ajoneuvoluokalle vahvistettu vähimmäisteho (tyyppi 0 -testissä vaihde vapaalla) jarruttamattoman perävaunun ollessa kytkettynä moottorikäyttöiseen ajoneuvoon ja kuormitettuna moottorikäyttöisen ajoneuvon valmistajan ilmoittamaan enimmäismassaan.

Yhdistelmän teho todennetaan seuraavaa kaavaa käyttämällä laskutoimituksilla, jotka pohjautuvat pelkän (kuormitetun) moottorikäyttöisen ajoneuvon saavuttamaan todelliseen jarrutuksen enimmäistehoon vaihde vapaalla tehtävän tyyppi 0 -testin aikana (käytännön testejä ajoneuvoon kytketyn jarruttoman perävaunun kanssa ei vaadita):

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

jossa:

- d_{M+R} = laskettu moottorikäyttöisen ajoneuvon täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus (m/s^2), kun ajoneuvo on kytketty jarruttomaan perävaunuun
- d_M = pelkän moottorikäyttöisen ajoneuvon saavuttama täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus tyyppi 0 -testin aikana vaihde vapaalla (m/s^2)
- P_M = moottorikäyttöisen ajoneuvon massa (kuormitettuna)
- P_R = kytkettävissä olevan jarruttoman perävaunun enimmäismassa moottorikäyttöisen ajoneuvon valmistajan ilmoituksen mukaisesti.

2.2 Varajarrujärjestelmä

- 2.2.1 Vaikka varajarrujärjestelmän hallintalaitetta käytettäisiin myös muihin jarrutustoimintoihin, varajarrujärjestelmällä on saavutettava jarrutusmatka, joka ei ylitä seuraavia arvoja, sekä vähintään seuraavia arvoja vastaava täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus:

Luokat M_2 , M_3 : $0,15 v + (2v^2/130)$ (toinen termi vastaa keskimääräistä täysin kehittyntä hidastuvuutta $d_m = 2,5 m/s^2$)

Luokka N: $0,15 v + (2v^2/115)$ (toinen termi vastaa keskimääräistä täysin kehittyntä hidastuvuutta $d_m = 2,2 m/s^2$)

- 2.2.2 Jos hallintalaite on käsikäyttöinen, jarrulle vahvistettu teho on saavutettava, kun hallintalaitteeseen kohdistetaan enintään 60 daN:n voima, ja lisäksi hallintalaite on sijoitettava siten, että kuljettaja voi tarttua siihen helposti ja nopeasti.
- 2.2.3 Jos hallintalaite on jalkakäyttöinen, jarrulle vahvistettu teho on saavutettava, kun hallintalaitteeseen kohdistetaan enintään 70 daN:n voima, ja lisäksi hallintalaite on sijoitettava siten, että kuljettaja voi käyttää sitä helposti ja nopeasti.
- 2.2.4 Varajarrujärjestelmän teho on tarkastettava tyyppi 0 -testillä vaihde vapaalla seuraavilla alkunopeuksilla:

M_2 : 60 km/h

M_3 : 60 km/h

N_1 : 70 km/h

N_2 : 50 km/h

N_3 : 40 km/h

- 2.2.5 Varajarrun tehokkuus on testattava jäljittelemällä todellista käyttöjarrujärjestelmän vioittumista.
- 2.2.6 Sähköistä hyötyjarrujärjestelmää käyttävien ajoneuvojen jarrutusteho tutkitaan lisäksi seuraavassa kahdessa käyttöhäiriötilanteessa:
- 2.2.6.1 käyttöjarrun sähköisen osan täysimittainen käyttöhäiriö,
- 2.2.6.2 tilanne, jossa käyttöhäiriö saa sähköisen osan syöttämään suurinta mahdollista jarrutusvoimaa.

- 2.3 Seisontajarrujärjestelmä
- 2.3.1 Seisontajarrujärjestelmän on pystyttävä pitämään kuormitettu ajoneuvo paikoillaan ylä- tai alamäessä, jonka kaltevuus on 18 prosenttia, vaikka se olisi yhdistetty johonkin muuhun jarrujärjestelmään.
- 2.3.2 Sellaisten ajoneuvojen seisontajarrujärjestelmän, joihin on luvallista kytkeä perävaunu, on pystyttävä pitämään ajoneuvoyhdistelmä paikallaan ylä- tai alamäessä, jonka kaltevuus on 12 prosenttia.
- 2.3.3 Jos hallintalaite on käsikäyttöinen, siihen kohdistuva voima ei saa olla suurempi kuin 60 daN.
- 2.3.4 Jos hallintalaite on jalkakäyttöinen, siihen kohdistuva voima ei saa olla suurempi kuin 70 daN.
- 2.3.5 Seisontajarrujärjestelmä voi olla sellainen, että sitä on käytettävä useita kertoja ennen vaaditun tehon saavuttamista.
- 2.3.6 Tämän säännön kohdassa 5.2.1.2.4 esitetyn vaatimuksen täyttymisen tarkastamiseksi on suoritettava vaihde vapaalla tehtävä tyyppi 0 -testi testin alkunopeudella 30 km/h. Keskimääräisen täysin kehittyneen hidastuvuuden, joka saavutetaan seisontajarrun hallintalaitetta käytettäessä, ja hidastuvuuden välittömästi ennen ajoneuvon pysähtymistä on oltava vähintään 1,5 m/s². Testi on suoritettava ajoneuvo kuormitettuna.

Jarrujen hallintalaitteeseen kohdistettava voima ei saa olla määriteltyjä arvoja suurempi.

- 2.4 Jäänösjarrutusteho voimansiirron vikaantumisen jälkeen
- 2.4.1 Käyttöjarrujärjestelmän jäänösteoholla on järjestelmän voimansiirron jonkin osan vikaantuessa saavutettava enintään seuraavien arvojen mukainen jarrutusmatka ja vähintään seuraavien arvojen mukainen täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus, kun käytetty ohjausvoima on enintään 70 daN ja kun testaus tehdään tyyppi 0 -testillä vaihde vapaalla seuraavilla alkunopeuksilla ajoneuvoluokan mukaan:

Jarrutusmatka (m) ja täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus (d_m) [m/s²]

Ajoneuvo- luokka	v [km/h]	Jarrutusmatka KUORMITETTUNA [m]	d_m [m/s ²]	Jarrutusmatka KUORMITTAMATTOMANA [m]	d_m [m/s ²]
M ₂	60	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5	$0,15v + (100/25) \cdot (v^2/130)$	1,3
M ₃	60	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5
N ₁	70	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/25) \cdot (v^2/115)$	1,1
N ₂	50	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/25) \cdot (v^2/115)$	1,1
N ₃	40	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3

- 2.4.2 Jäänösjarrutusteho on testattava jäljittelemällä todellista käyttöjarrujärjestelmän vikaantumista.

3. LUOKAN O AJONEUVOJEN JARRUJÄRJESTELMIEN TEHO

3.1 Käyttöjarrujärjestelmä

3.1.1 Luokan O₁ ajoneuvojen testimääräykset:

Jos käyttöjarrujärjestelmä on pakollinen, sen tehon on täytettävä luokkien O₂ ja O₃ ajoneuvoille vahvistetut vaatimukset.

3.1.2 Luokkien O₂ ja O₃ ajoneuvojen testimääräykset:

3.1.2.1 Jos käyttöjarrujärjestelmä on jatkuvaa tai puolijatkuvaa tyyppiä, jarrutettavien pyörien kehälle kohdistuvien kokonaisjarrutusvoimien summan on oltava vähintään x prosenttia pyörien staattisesta enimmäiskuormituksesta, kun x:n arvot ovat seuraavat:

	x [prosenttia]
varsinainen perävaunu, kuormitettuna ja kuormittamattomana:	50
puoliperävaunu, kuormitettuna ja kuormittamattomana:	45
keskiakseliperävaunu, kuormitettuna ja kuormittamattomana:	50

3.1.2.2 Jos perävaunu on varustettu paineilmajarrujärjestelmällä, syöttöjohdon paine ei jarrutestin aikana saa olla suurempi kuin 700 kPa eikä ohjausjohdon signaaliarvo saa ylittää seuraavia arvoja, järjestelmästä riippuen:

a) 650 kPa paineilmaohjausjohdossa,

b) arvoa 650 kPa vastaava digitaalinen vaatimusarvo (standardien ISO 11992:2003 sekä ISO 11992-2:2003 ja sen muutos 1:2007 mukaisesti) sähköisessä ohjausjohdossa.

Testinopeus on 60 km/h. Kuormitetulla perävaunulla on tehtävä lisätesti nopeudella 40 km/h, ja sitä on verrattava tyyppi I -testin tulokseen.

3.1.2.3 Jos jarrujärjestelmä on inertiatyyppiä, sen on täytettävä tämän säännön liitteessä 12 vahvistetut vaatimukset.

3.1.2.4 Lisäksi jos kyseessä on luokan O₃ perävaunu, ajoneuvoille on tehtävä tyyppi I -testi tai vaihtoehtoisesti tyyppi III -testi.

3.1.2.5 Puoliperävaunun tyyppi I- tai tyyppi III -testissä sen akselien jarruttaman massan on vastattava suurimpia akselikuormituksia (pois luettuna vetotapin kuormitus).

3.1.3 Luokan O₄ ajoneuvojen testimääräykset:

3.1.3.1 Jos käyttöjarrujärjestelmä on jatkuvaa tai puolijatkuvaa tyyppiä, jarrutettavien pyörien kehälle kohdistuvien kokonaisjarrutusvoimien summan on oltava vähintään x prosenttia pyörien staattisesta enimmäiskuormituksesta, kun x:n arvot ovat seuraavat:

	x [prosenttia]
varsinainen perävaunu, kuormitettuna ja kuormittamattomana:	50
puoliperävaunu, kuormitettuna ja kuormittamattomana:	45
keskiakseliperävaunu, kuormitettuna ja kuormittamattomana:	50

3.1.3.2 Jos ajoneuvo on varustettu paineilmajarrujärjestelmällä, ohjausjohdon paine ei jarrutestin aikana saa olla suurempi kuin 650 kPa eikä syöttöjohdon paine suurempi kuin 700 kPa. Testinopeus on 60 km/h.

3.1.3.3 Lisäksi ajoneuvoille on tehtävä tyyppi III -testi.

3.1.3.4 Puoliperävaunun tyyppi III -testissä sen akselien jarruttaman massan on vastattava akselien enimmäiskuormitusta.

- 3.2 Seisontajarrujärjestelmä
- 3.2.1 Perävaunun seisontajarrujärjestelmän on kyettävä pitämään kuormitettu perävaunu paikoillaan vetoajoneuvosta irrotettuna ylä- tai alamaässä, jonka kaltevuus on 18 prosenttia. Jarrun hallintalaitteeseen kohdistettava voima saa olla enintään 60 daN.
- 3.3 Automaattinen jarrujärjestelmä
- 3.3.1 Tämän säännön kohdassa 5.2.1.18.3 kuvatun häiriön varalta automaattijarrutuksen tehon on kuormitetulla ajoneuvolla nopeudesta 40 km/h testattaessa oltava vähintään 13,5 prosenttia pyörien staattisesta enimmäiskuormituksesta. Pyörien lukkiutuminen voidaan hyväksyä, kun teho on suurempi kuin 13,5 prosenttia.
4. VASTEAIKA
- 4.1 Jos ajoneuvoon on asennettu käyttöjarrujärjestelmä, joka on täysin tai osittain riippuvainen muusta energianlähteestä kuin kuljettajan lihasvoimasta, seuraavien edellytysten on täytyttävä:
- 4.1.1 Hätäjarrutuksessa aika, joka kuluu hallintalaitteen käyttämisestä siihen hetkeen, jolloin jarrutuksen kannalta epäedullisimmin sijaitsevan akselin jarrutusvoima kasvaa vaadittua tehoa vastaavalle tasolle, saa olla enintään 0,6 sekuntia.
- 4.1.2 Paineilmajarrujärjestelmillä varustettujen ajoneuvojen osalta kohdan 4.1.1 vaatimukset katsotaan täytetyiksi, jos ajoneuvo täyttää tämän säännön liitteen 6 määräykset.
- 4.1.3 Hydraulisilla jarrujärjestelmillä varustettujen ajoneuvojen osalta kohdan 4.1.1 vaatimukset katsotaan täytetyiksi, jos hätäjarrutuksessa ajoneuvon hidastuminen tai paine jarrutuksen kannalta epäedullisimmin sijaitsevassa jarrusylinterissä saavuttaa vaadittua tehoa vastaavan tason enintään 0,6 sekunnissa.
-

*Lisäys***Akun varaustilan seuranta koskeva menettely**

Tätä menettelyä sovelletaan ajoneuvon ajoakkuihin ja hyötyjarrutukseen käytettäviin akkuihin.

Menettelyssä on käytettävä tasasähkön kaksisuuntaista wattitunti- tai ampeerituntimittaria.

1. MENETTELY

- 1.1 Jos akut ovat uusia tai ne ovat olleet pitkään varastoituina, ne on ladattava valmistajan suositusten mukaisesti. Latauksen loppuunsaattamisen jälkeen akkujen on annettava levätä vähintään 8 tunnin ajan ympäristön lämpötilassa.
- 1.2 Akut on ladattava täyteen lataustasoon noudattaen valmistajan suosittelemaa latausmenettelyä.
- 1.3 Liitteen 4 kohdissa 1.2.1.1, 1.4.1.2.2, 1.5.1.6 ja 1.5.3.1.3 tarkoitettuja jarrutustestejä suoritettaessa ajomoottorien käyttämät ja hyötyjarrujärjestelmien tuottamat wattitunnit kirjataan muistiin, ja näitä tietoja käytetään akkujen lataustilan määrittämiseen tietyn testin alussa tai lopussa.
- 1.4 Akkujen lataustilan tason toistamiseksi esimerkiksi liitteen 4 kohdassa 1.5.3.1.3 tarkoitettuja vertailutestejä varten akut joko ladataan uudelleen kyseiselle tasolle tai ladataan kyseistä tasoa täydemmiksi, minkä jälkeen latausta puretaan noin vakiovoiman mukaiselle pysyvän kuormituksen tasolle, kunnes vaadittu lataustila saavutetaan. Sellaisten ajoneuvojen, joiden sähköinen ajomoottori saa energiansa pelkästään akusta, akkujen lataustilaa voidaan muuttaa myös ajamalla ajoneuvoa. Testit, joiden alussa akun on oltava osittain ladattu, aloitetaan heti, kun haluttu lataustaso on saavutettu.

LIITE 5

TIETTYIHIN AJONEUVOIHIN SOVELLETTAVAT LISÄMÄÄRÄYKSET ADR-SOPIMUKSEN MUKAISESTI

1. SOVELTAMISALA

Tätä liitettä sovelletaan tiettyihin ajoneuvoihin, joita koskee vaarallisten tavaroiden kansainvälisistä tiekuljetuksista tehdyn eurooppalaisen sopimuksen (ADR-sopimus) liitteen B kohta 9.2.3.

2. VAATIMUKSET

2.1 Yleiset säännökset

Vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitettujen moottorikäyttöisten ajoneuvojen ja perävaunujen on täytettävä kaikki tämän säännön asiaankuuluvat tekniset vaatimukset. Lisäksi on sovellettava tarpeen mukaan seuraavia teknisiä määräyksiä.

2.2 Perävaunujen lukkiutumaton jarrujärjestelmä

2.2.1 Luokkaan O₄ kuuluvat perävaunut on varustettava tämän säännön liitteessä 13 tarkoitetuilla luokan A lukkiutumisenestojärjestelmillä.

2.3 Hidastin

2.3.1 Moottorikäyttöiset ajoneuvot, joiden enimmäismassa ylittää 16 tonnia tai jotka on hyväksytty vetämään luokan O₄ perävaunua, on varustettava tämän säännön kohdassa 2.15 tarkoitettulla hidastimella, joka on seuraavien vaatimusten mukainen:

2.3.1.1 Hidastimen hallintalaitteen on oltava tämän säännön kohdissa 2.15.2.1–2.15.2.3 tarkoitettua tyyppiä.

2.3.1.2 Jos ilmenee lukkiutumisenestojärjestelmän sähköhäiriö, integroidun tai irtikytkettävän hidastimen on kytkeydyttävä pois päältä automaattisesti.

2.3.1.3 Lukkiutumattoman jarrujärjestelmän on ohjattava hidastimen tehokkuutta siten, että hidastimen jarruttamat akselit eivät voi lukkiutua hidastimen vaikutuksesta, kun nopeus on yli 15 km/h. Tätä määräystä ei kuitenkaan sovelleta siihen jarrutukseen, joka syntyy luonnollisesta moottorin jarrutuksesta.

2.3.1.4 Hidastimen on toimittava useilla tehotasoilla, esimerkiksi kuormaamattomalle ajoneuvolle soveltuvalla alhaisella tasolla. Kun moottorikäyttöisen ajoneuvon hidastimen toiminta perustuu ajoneuvon moottoriin, erilaisten välityssuhteiden katsotaan muodostavan tehokkuuden eri tasot.

2.3.1.5 Hidastimen tehon on täytettävä tämän säännön liitteen 4 kohdan 1.8 (tyyppi IIA -testi) vaatimukset kuormitetun massan muodostuessa moottoriajoneuvon kuormitetusta massasta ja suurimmasta sille sallitusta hinattavasta massasta ylittämättä kuitenkaan 44 tonnin kokonaismassaa.

2.3.2 Jos perävaunu on varustettu hidastimella, sen on soveltuvin osin täytettävä kohtien 2.3.1.1–2.3.1.4 vaatimukset.

2.4 EX/III-tyyppiä olevien luokan O₁ ja O₂ ajoneuvojen jarruja koskevat vaatimukset2.4.1 Tämän säännön kohdan 5.2.2.9 määräyksistä riippumatta EX/III-tyyppiä, sellaisena kuin se on määritelty säännössä nro 105, olevat O₁- ja O₂-luokan ajoneuvot on niiden massasta riippumatta varustettava jarrujärjestelmällä, joka automaattisesti jarruttaa perävaunun pysähdyksiin, jos kytkentälaite irtoaa perävaunun ollessa liikkeessä.

LIITE 6

PAINELMAJARRUILLA VARUSTETTUIJEN AJONEUVOJEN VASTEAJAN MITTAUSMENETelmä

1. YLEISTÄ
 - 1.1 Käyttäjarrujärjestelmän vasteaikoja määritettäessä ajoneuvon on oltava liikkumaton ja paine on mitattava epäedullisimmin sijaitsevan jarrusylinterin tuloaukosta. Yhdistetyllä paineilma- ja hydraulisella jarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen osalta voidaan paine mitata epäedullisimmin sijaitsevan paineilmayksikön aukosta. Kuorman tunnistavalla venttiilillä varustetuissa ajoneuvoissa nämä laitteet on asetettava vastaamaan kuormitettua tilaa.
 - 1.2 Eri akselien jarrusylinterien iskunpituuksien on testin aikana vastattava mahdollisimman lähelle säädettyjen jarrujen edellyttämää iskunpituutta.
 - 1.3 Tämän liitteen vaatimusten mukaisesti määritellyt vasteajat on pyöristettävä lähimpään sekunnin kymmenesosaan. Jos sekunnin sadasosaa vastaava numero on viisi tai suurempi, vasteaika on pyöristettävä seuraavaan suurempaan sekunnin kymmenesosaan.
2. MOOTTORIKÄYTTÖISET AJONEUVOT
 - 2.1 Jokaisen testin alussa energianvarastointilaitteessa vallitsevan paineen on vastattava painetta, jolla säädin jatkaa ilman syöttöä järjestelmään. Järjestelmissä, joissa ei ole säädintä (esim. paineenrajoituksella varustetut kompressorit), energianvarastointilaitteessa vallitsevan paineen on kunkin tässä liitteessä tarkoitetun testin alussa oltava 90 prosenttia valmistajan ilmoittamasta paineesta, sellaisena kuin se määritellään tämän säännön liitteen 7 osan A kohdassa 1.2.2.1.
 - 2.2 Vasteajat kytkentäajan funktiona (t_c) on laskettava käyttämällä hallintalaitetta useita kertoja täysitehoisesti siten, että aloitetaan lyhimmästä mahdollisesta ajasta ja pidennetään aikaa lopulta noin 0,4 sekuntiin asti. Mitatut arvot on esitettävä kaaviona.
 - 2.3 Testituloksen kannalta olennaisia ovat vasteajat, jotka vastaavat 0,2 sekunnin kytkentäaikaa. Tämä vasteaika voidaan määrittää kaaviosta interpoloimalla.
 - 2.4 Kyseisessä 0,2 sekunnin kytkentäajassa jarrujärjestelmän hallintalaitteen kytkennän alkuhetkestä siihen hetkeen, jona jarrusylinterin paine saavuttaa 75 prosenttia asymptoottisesta arvostaan, saa kulua enintään 0,6 sekuntia.
 - 2.5 Sellaisten moottorikäyttöisten ajoneuvojen osalta, joissa on paineilmaohjausjohto perävaunuja varten, on vasteaika tämän liitteen kohdan 1.1 vaatimusten lisäksi mitattava 2,5 m pitkän ja sisäläpimitaltaan 13 mm olevan jarrujohdon päästä, joka liitetään käyttäjarrujärjestelmän ohjausjohdon liitospäähän. Tämän testin aikana syöttöjohdon liitospäähän on oltava liitettynä säiliö, jonka tilavuus on $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ (jonka katsotaan vastaavan tilavuudeltaan 2,5 m:n pituista ja sisäläpimitaltaan 13 mm olevaa putkea, jonka paine on 650 kPa).

Puoliperävaunujen vetoajoneuvot on varustettava letkuilla liitäntöjen tekemiseksi puoliperävaunuihin. Liitospäiden on tämän vuoksi oltava näiden letkujen päissä. Johtojen pituus ja sisäläpimita on merkittävä tämän säännön liitteen 2 mallin mukaisen lomakkeen kohtaan 14.7.3.

Jos käytetään automatisoitua liitintä, edellä tarkoitettu mittausta käyttäen 2,5 m:n pituista putkea ja säiliötilavuutta $385 \text{ cm}^3 \pm 5 \text{ cm}^3$ on tehtävä niin, että liitospäähän pidetään liitinrajapintaa.

 - 2.6 Aika, joka kuluu jarrupolkimen käytön alkuhetkestä hetkeen, jolloin
 - a) paineilmaohjausjohdon liitospästä mitattu paine
 - b) standardin ISO 11992:2003 sekä ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1:2007 mukaisesti mitattu sähköisen ohjausjohdon digitaalinen vaatimusarvo

saavuttaa x prosenttia asymptoottisesta (ja lopullisesta) arvostaan, ei saa ylittää seuraavassa taulukossa esitettyjä aikoja:

x [prosenttia]	t [s]
10	0,2
75	0,4

2.7 Paineilmajarruilla varustettujen luokan O₃ tai O₄ perävaunun vetämiseen hyväksytyjen moottorikäyttöisten ajoneuvojen osalta on edellä mainittujen vaatimusten lisäksi todennettava tämän säännön kohdan 5.2.1.18.4.1 vaatimusten täyttyminen tekemällä seuraava testi:

- a) mitataan paine syöttöjohdon liitospäähän kiinnitetyn sisäläpimitaltaan 13 mm olevan ja 2,5 metriä pitkän putken päästä;
- b) simuloidaan vika ohjausjohdon liitospäässä;
- c) käytetään käyttöjarrun hallintalaitetta 0,2 sekunnin ajan kohdassa 2.3 tarkoitetulla tavalla.

3. PERÄVAUNUT

3.1 Perävaunujen vasteajat on mitattava ilman moottorikäyttöistä ajoneuvoa. Moottorikäyttöisen ajoneuvon simulointia varten on käytettävä laitetta, johon syöttöjohdon ja paineilmaohjausjohdon liitospäät ja/tai sähköisen ohjausjohdon liitin yhdistetään.

3.2 Syöttöjohdon paineen on oltava 650 kPa.

3.3 Paineilmaohjausjohtojen simulaattorilla on oltava seuraavat ominaisuudet:

3.3.1 Simulaattorissa on oltava 30 litran vetoinen säiliö, jossa paine on 650 kPa ennen jokaista testiä ja jota ei saa paineistaa uudelleen testin aikana. Simulaattorissa on oltava läpimitaltaan 4,0–4,3 mm:n kuristin jarrun hallintalaitteen ulostulossa. Johdon tilavuuden, mitattuna kuristimesta liitospäähän, liitospää mukaan luettuna, on oltava $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ (tilavuuden katsotaan vastaavan putkea, jonka pituus on 2,5 m, sisäläpimitta 13 mm ja paine 650 kPa). Tämän liitteen kohdassa 3.3.3 tarkoitetut ohjausjohdon paineet on mitattava välittömästi kuristimen jälkeen.

3.3.2 Jarrujärjestelmän hallintalaitteen on oltava sellainen, ettei testaaja vaikuta sen toimintatapaan.

3.3.3 Simulaattori on asetettava esimerkiksi valitsemalla kuristin tämän liitteen kohdan 3.3.1 mukaisesti siten, että jos siihen liitetään säiliö, jonka tilavuus on $385 \text{ cm}^3 \pm 5 \text{ cm}^3$, paineen nousemiseen arvosta 65 kPa arvoon 490 kPa (10 ja 75 prosenttia nimellispaineesta 650 kPa) kuluva aika on $0,2 \pm 0,01$ sekuntia. Jos edellä tarkoitetun säiliön tilalle vaihdetaan säiliö, jonka tilavuus on $1\,155 \text{ cm}^3 \pm 15 \text{ cm}^3$, on paineen nousemiseen arvosta 65 kPa arvoon 490 kPa kuluvan ajan ilman lisäsäätöjä oltava $0,38 \pm 0,02$ sekuntia. Näiden kahden painearvon välillä on paineen noustava likimain lineaarisesti.

Nämä säiliöt on yhdistettävä liitospäähän käyttämättä letkuja. Säiliöiden ja liitospään välisen liitännän sisäläpimitan on oltava vähintään 10 mm.

Asetukset on tehtävä käyttäen liitospääjärjestelyä, joka vastaa hyväksyttävänä olevaan perävaunuun asennettua tyyppiä.

3.3.4 Tämän liitteen lisäyksessä olevissa kaavioissa annetaan esimerkki simulaattorin oikeasta rakenteesta sen asettamista ja käyttöä varten.

3.4 Sähköisen ohjausjohdon kautta lähetettävien signaalien vasteen tarkistamiseen tarkoitetulla simulaattorilla on oltava seuraavat ominaisuudet:

3.4.1 Simulaattorin on tuotettava digitaalinen komentosignaali sähköisessä ohjausjohdossa standardin ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1:2007 mukaisesti sekä lähetettävä asianmukaiset tiedot perävaunuun standardin ISO 7638:2003 mukaisen liittimen napojen 6 ja 7 kautta. Vasteajan mittaamista varten simulaattori

voi valmistajan pyynnöstä välittää perävaunulle tiedon siitä, ettei paineilmaohjausjohto ole asennettuna ja että sähköisen ohjausjohdon komentosignaali tulee kahdesta itsenäisestä piiristä (katso standardin ISO 11992-2:2003 ja muutoksen 1:2007 kohdat 6.4.2.2.24 ja 6.4.2.2.25).

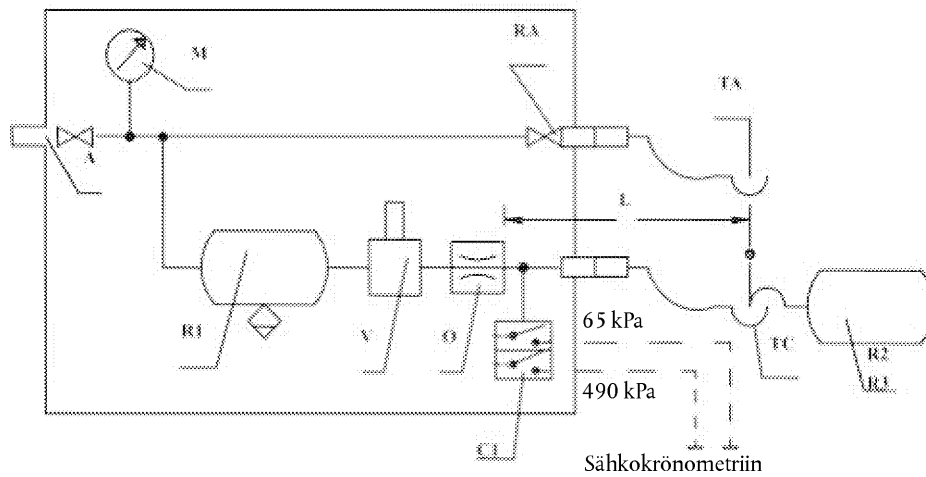
- 3.4.2 Jarrujärjestelmän hallintalaitteen on oltava sellainen, ettei testaaja vaikuta sen toimintatapaan.
- 3.4.3 Vasteajan mittaamista varten sähkösimulaattorin tuottaman signaalin on vastattava lineaarista ilmanpaineen nousua arvosta 0,0 kPa arvoon 650 kPa ajassa $0,2 \pm 0,01$ sekuntia.
- 3.4.4 Tämän liitteen lisäyksessä olevissa kaavioissa annetaan esimerkki simulaattorin oikeasta rakenteesta sen asettamista ja käyttöä varten.
- 3.5 Tehovaatimukset
- 3.5.1 Paineilmaohjausjohdolla varustettujen perävaunujen osalta aika siitä hetkestä, kun simulaattorin ohjausjohdossa tuottama paine saavuttaa arvon 65 kPa, siihen hetkeen, kun perävaunun jarrusylinterin paine saavuttaa 75 prosenttia asymptoottisesta arvostaan, saa olla enintään 0,4 sekuntia.
- 3.5.1.1 Paineilmaohjausjohdolla varustetut perävaunut, joissa on sähköinen ohjauksen välitys, on tarkistettava sähköteholla, joka syötetään perävaunuun standardin ISO 7638:2003 mukaisen (5- tai 7-napaisen) liittimen kautta.
- 3.5.2 Sähköisellä ohjausjohdolla varustettujen perävaunujen osalta aika siitä hetkestä, kun simulaattorin tuottama signaali ylittää 65 kPa:ta vastaavan arvon, siihen hetkeen, kun perävaunun jarrusylinterin paine nousee 75 prosenttiin asymptoottisesta arvostaan, saa olla enintään 0,4 sekuntia.
- 3.5.3 Paineilmaohjausjohdolla ja sähköisellä ohjausjohdolla varustettujen perävaunujen osalta kunkin ohjausjohdon vasteaika määritetään erikseen edellä kuvatun asiaankuuluvan menettelyn mukaisesti.
-

Lisäys

Esimerkkejä simulaattorista

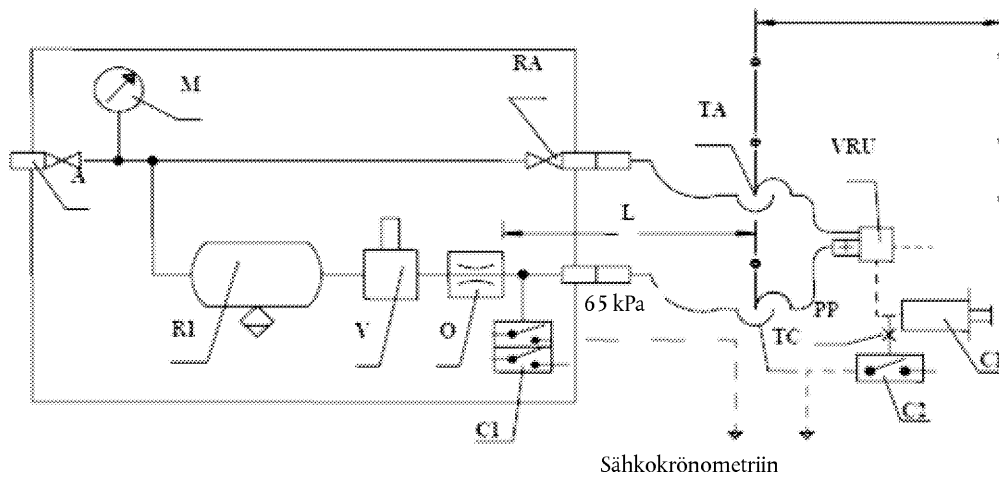
(Ks. liitteen 6 kohta 3.1)

1. Simulaattorin asettaminen



2. Perävaunun testaus

Testattavan perävaunun jarrulaiteisto



A = syöttöliitäntä, jossa sulkuventtiili

C1 = simulaattorin painekatkaisin, asetettu arvoihin 65 kPa ja 490 kPa

C2 = perävaunun jarrusylinteriin liitettävä painekatkaisin, joka kytkeytyy, kun perävaunun jarrusylinterin (CF) paine on noussut 75 prosenttiin asymptoottisesta paineesta

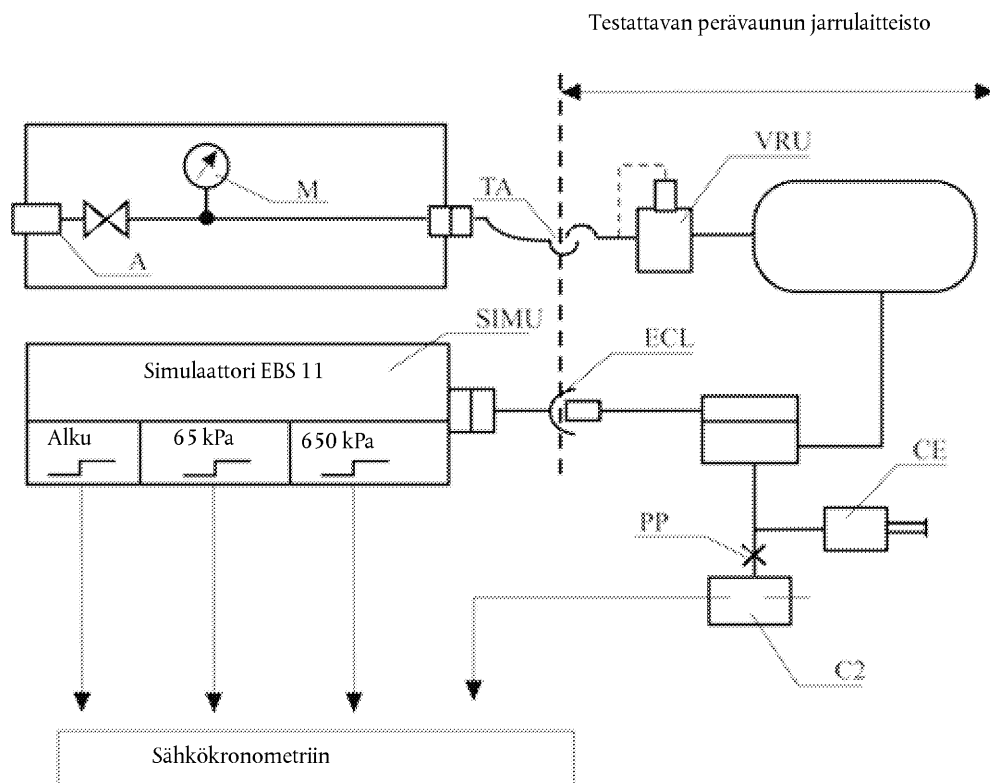
CF = jarrusylinteri

L = johdon pituus kuristimesta (O) liitäntään saakka, liitospää (TC) mukaan luettuna; johdon sisätilavuus $385 \pm 5 \text{ cm}^3$, kun paine on 650 kPa

M = painemittari

- O = kuristin, jonka läpimitta ei saa olla pienempi kuin 4 mm eikä suurempi kuin 4,3 mm
- PP = paineenmittausliitin
- R1 = 30 litran paineilmasäiliö vedenpoistovenätilillä
- R2 = kalibrointisäiliö, jonka tilavuus on $385 \pm 5 \text{ cm}^3$, liitospää (TC) mukaan luettuna
- R3 = kalibrointisäiliö, jonka tilavuus on $1\,155 \pm 15 \text{ cm}^3$, liitospää (TC) mukaan luettuna
- RA = Sulkuventtiili
- TA = syöttöjohdon liitospää
- V = jarrujärjestelmän hallintalaite
- TC = ohjausjohdon liitospää
- VRU = releventtiili

3. Esimerkki sähköisen ohjausjohdon simulaattorista



- ECL = standardin ISO 7638 mukainen sähköinen ohjausjohto
- SIMU = standardin ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1-2007 mukainen EBS 11 -simulaattori (tavut 3, 4), jossa lähtösignaalit käynnistettäessä 65 kPa ja 650 kPa
- A = syöttöliitäntä, jossa sulkuventtiili
- C2 = perävaunun jarrusylinteriin liitettävä painekatkaisin, joka kytkeytyy, kun perävaunun jarrusylinterin (CF) paine on noussut 75 prosenttiin asymptoottisesta paineesta
- CF = jarrusylinteri
- M = painemittari

- PP = paineenmittausliitin
TA = syöttöjohdon liitospää
VRU = releventiili
-

LIITE 7

ENERGIALÄHTEITÄ JA ENERGIANVARASTOINTILAITTEITA (ENERGIAVARAAJIA) KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET

A. PAINELMAJARRUJÄRJESTELMÄT

1. ENERGIANVARAAJIEN (ENERGIASÄILIÖIDEN) KAPASITEETTI
 - 1.1 Yleistä
 - 1.1.1 Ajoneuvot, joiden jarrujärjestelmän toiminta edellyttää paineilman käyttöä, on varustettava tämän liitteen (osan A) kohtien 1.2 ja 1.3 kapasiteettivaatimukset täyttävillä energianvarastointilaitteilla (energiasäiliöillä).
 - 1.1.2 Eri piirien säiliöt on voitava tunnistaa helposti.
 - 1.1.3 Energianvarastointilaitteiden kapasiteetin ei kuitenkaan tarvitse olla määräysten mukainen, jos jarrujärjestelmä on sellainen, että vaikka mitään energiavarastoa ei ole, on mahdollista saavuttaa vähintään varajarrujärjestelmälle vahvistettu jarrutusteho.
 - 1.1.4 Todennettaessa tämän liitteen kohtien 1.2 ja 1.3 vaatimusten noudattamista jarrujen on oltava säädetty mahdollisimman lähelle.
 - 1.2 Moottorikäyttöiset ajoneuvot
 - 1.2.1 Moottorikäyttöisten ajoneuvojen energianvarastointilaitteiden (energiasäiliöiden) on oltava sellaisia, että käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käyttämällä tehtyjen kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen niihin jää vähintään varajarrulle määritellyn tehon saavuttamiseksi vaadittava paine.
 - 1.2.2 Testi on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:
 - 1.2.2.1 Energianvarastointilaitteiden energian lähtötason ⁽¹⁾ on oltava valmistajan ilmoittama. Sen on oltava sellainen, että käyttöjarrujärjestelmälle vahvistetun tehon saavuttaminen on mahdollista.
 - 1.2.2.2 Energianvarastointilaitteisiin ei saa syöttää energiaa. Lisäksi kaikkien varalaitteiden energian varastointilaitteet on erotettava.
 - 1.2.2.3 Kun on kyse moottorikäyttöisestä ajoneuvosta, johon perävaunun kytkeminen on sallittu ja jossa on paineilmaohjausjohto, syöttöjohto on suljettava ja tilavuudeltaan 0,5 litran kokoinen paineilmasäiliö on liitettävä suoraan paineilmaohjausjohdon liittospäähän. Tämän paineilmasäiliön paine on poistettava kokonaan ennen jokaista jarrutustoimenpidettä. Kohdassa 1.2.1 tarkoitetun testin jälkeen paineilmaohjausjohtoon syötettävän energian taso ei saa pudota alemmas kuin tasolle, joka vastaa puolta ensimmäisellä jarrutuksella saavutetusta arvosta.
 - 1.3 Perävaunut
 - 1.3.1 Perävaunuihin asennettujen energianvarastointilaitteiden (energiasäiliöiden) on oltava sellaisia, että vetoajoneuvon käyttöjarrujärjestelmää käyttämällä tehtyjen kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen energiaa käyttäviin toimintaosiin syötetty energiataso ei laske alle puoleen ensimmäisellä jarrutuskerralla saavutettua vastaavasta arvosta, kun perävaunun automaattista tai seisontajarrujärjestelmää ei käytetä.
 - 1.3.2 Testi on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:
 - 1.3.2.1 Energianvarastointilaitteiden paineen on jokaisen testin alussa oltava 850 kPa.
 - 1.3.2.2 Syöttöjohdon on oltava suljettu. Lisäksi kaikkien varalaitteiden energian varastointilaitteet on erotettava.

⁽¹⁾ Energian lähtötaso on merkittävä hyväksyntälomakkeeseen.

- 1.3.2.3 Energianvarastointilaitteita ei saa täyttää testin aikana.
- 1.3.2.4 Jokaisella jarrun käyttökerralla paineilmaohjausjohdon paineen on oltava 750 kPa.
- 1.3.2.5 Jokaisella jarrun käyttökerralla sähköisen ohjausjohdon digitaalisen vaatimuseron on vastattava painetta 750 kPa.
2. ENERGIANLÄHTEIDEN KAPASITEETTI
- 2.1 Yleistä
- Kompressorien on täytettävä seuraavissa kohdissa vahvistetut vaatimukset:
- 2.2 Määritelmät
- 2.2.1 "p₁" on paine, joka on 65 prosenttia kohdassa 2.2.2 määritellystä paineesta p₂.
- 2.2.2 "p₂" on kohdassa 1.2.2.1 tarkoitettu valmistajan ilmoittama arvo.
- 2.2.3 "t₁" on aika, joka tarvitaan suhteellisen paineen nousemiseksi nolasta arvoon p₁, ja "t₂" on aika, joka tarvitaan suhteellisen paineen nousemiseksi nolasta arvoon p₂.
- 2.3 Mittausolosuhteet
- 2.3.1 Kompressorin nopeuden on kaikissa tapauksissa oltava se, joka saavutetaan moottorin käydessä enimmäistehoaan vastaavalla tai säätöventtiilin sallimalla nopeudella.
- 2.3.2 Ajan t₁ ja ajan t₂ määrittämiseksi tehtyjen testien aikana varalaitteiden energianvarastointilaitteet on erotettava.
- 2.3.3 Jos moottorikäyttöiseen ajoneuvoon on tarkoitus kytkeä perävaunu, perävaunua edustaa energianvarastointilaitte, jonka suhteellinen enimmäispaine p (kPa/100) on se, joka voidaan syöttää vetoajoneuvon syöttöpiiriin kautta ja jonka tilavuus V (litroina) saadaan kaavasta $p \times V = 20 R$ (R on perävaunun akseleille sallittu enimmäismassa tonneina).
- 2.4 Tulosten tulkitseminen
- 2.4.1 Heikoimman tuloksen antavan energianvarastointilaitteen aika t₁ ei saa olla pidempi kuin
- 2.4.1.1 3 minuuttia niillä ajoneuvoilla, joihin perävaunun kytkeminen ei ole sallittu, tai
- 2.4.1.2 6 minuuttia niillä ajoneuvoilla, joihin perävaunun kytkeminen on sallittu.
- 2.4.2 Heikoimman tuloksen antavan energianvarastointilaitteen aika t₂ ei saa olla pidempi kuin
- 2.4.2.1 6 minuuttia niillä ajoneuvoilla, joihin perävaunun kytkeminen ei ole sallittu, tai
- 2.4.2.2 9 minuuttia niillä ajoneuvoilla, joihin perävaunun kytkeminen on sallittu.
- 2.5 Lisätestit
- 2.5.1 Jos moottorikäyttöinen ajoneuvo on varustettu yhdellä tai useammalla varalaitteiden energianvarastointilaitteella, joiden kokonaiskapasiteetti on suurempi kuin 20 prosenttia jarrujen energianvarastointilaitteiden kokonaiskapasiteetista, on suoritettava lisätesti, jonka aikana varalaitteiden energianvarastointilaitteiden täyttymistä ohjaavien venttiilien toiminnassa ei saa ilmetä häiriöitä.

- 2.5.2 Edellä tarkoitetun testin aikana on todennettava, että heikoimman tuloksen antavan jarrujen energianvarastointilaitteen paineen nostamiseen nollostä arvoon p_2 tarvittava aika t_3 on
- 2.5.2.1 alle 8 minuuttia niillä ajoneuvoilla, joihin perävaunun kytkeminen ei ole sallittu, tai
- 2.5.2.2 alle 11 minuuttia niillä ajoneuvoilla, joihin perävaunun kytkeminen on sallittu.
- 2.5.3 Testi on tehtävä kohdissa 2.3.1 ja 2.3.3 kuvatuissa olosuhteissa.
- 2.6 Vetoajoneuvot
- 2.6.1 Moottorikäyttöisten ajoneuvojen, joihin perävaunun kytkeminen on sallittu, on oltava myös edellä olevien sellaisia ajoneuvoja koskevien vaatimusten mukaisia, joihin perävaunun kytkeminen ei ole sallittu. Tässä tapauksessa tämän liitteen kohtien 2.4.1 ja 2.4.2 (ja 2.5.2) testit tehdään ilman kohdassa 2.3.3 mainittua energianvarastointilaitetta.

B. ALIPAINAJARRUJÄRJESTELMÄT

1. ENERGIANVARAAJIEN (ENERGIASÄILIÖIDEN) KAPASITEETTI
- 1.1 Yleistä
- 1.1.1 Ajoneuvot, joiden jarrujärjestelmän toiminta edellyttää alipaineen käyttöä, on varustettava tämän liitteen (osan B) kohtien 1.2 ja 1.3 kapasiteettivaatimukset täyttävillä energianvarastointilaitteilla (energiasäiliöillä).
- 1.1.2 Energianvarastointilaitteiden kapasiteetin ei kuitenkaan tarvitse olla määräysten mukainen, jos jarrujärjestelmä on sellainen, että vaikka mitään energiavarastoa ei ole, on mahdollista saavuttaa vähintään varajarrujärjestelmälle vahvistettu jarrutusteho.
- 1.1.3 Todennettaessa tämän liitteen kohtien 1.2 ja 1.3 vaatimusten noudattamista jarrujen on oltava säädetty mahdollisimman lähelle.
- 1.2 Moottorikäyttöiset ajoneuvot
- 1.2.1 Moottorikäyttöisten ajoneuvojen energianvarastointilaitteiden (energiasäiliöiden) on oltava sellaisia, että varajarrujärjestelmälle vahvistetun tehon saavuttaminen on yhä mahdollista
- 1.2.1.1 käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteella tehtyjen kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen, kun energialähteenä on alipainepumppu; ja
- 1.2.1.2 käyttöjarrun hallintalaitetta käyttämällä tehtyjen neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen, kun energialähteenä on moottori.
- 1.2.2 Testi on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:
- 1.2.2.1 Energianvarastointilaitteiden energian lähtötason⁽¹⁾ on oltava valmistajan ilmoittama. Tason on oltava sellainen, että käyttöjarrujärjestelmälle vahvistetun jarrutustehon saavuttaminen on mahdollista, ja sen on vastattava alipainetta, joka on enintään 90 prosenttia energialähteen tuottamasta enimmäisalipaineesta.
- 1.2.2.2 Energianvarastointilaitteisiin ei saa syöttää energiaa. Lisäksi kaikkien varalaitteiden energian varastointilaitteet on erotettava.
- 1.2.2.3 Kun kyse on perävaunun vetämiseen hyväksytyistä moottorikäyttöisistä ajoneuvosta, syöttöjohto on suljettava ja ohjausjohtoon on kytkettävä 0,5 litran vetoainen energianvarastointilaitte. Kohdassa 1.2.1 tarkoitetun testin jälkeen ohjausjohdon alipainetaso on oltava vähintään puolet ensimmäisellä jarrutuksella saavutettua alipainetasoa vastaavasta arvosta.

⁽¹⁾ Energian lähtötaso on merkittävä hyväksyntälomakkeeseen.

- 1.3 Perävaunut (vain luokat O₁ ja O₂)
- 1.3.1 Perävaunuihin asennettujen energianvarastointilaitteiden (energiasäiliöiden) on oltava sellaisia, että testissä perävaunun käyttöjarrujärjestelmällä tehtyjen neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen käyttökohdissa oleva alipainetaso on vähintään puolet ensimmäisellä jarrutuskerralla saavutetusta arvosta.
- 1.3.2 Testi on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:
- 1.3.2.1 Energianvarastointilaitteiden energian lähtötason ⁽¹⁾ on oltava valmistajan määrittelemän mukainen. Sen on oltava sellainen, että käyttöjarrujärjestelmälle määrätyn tehon saavuttaminen on mahdollista.
- 1.3.2.2 Energianvarastointilaitteisiin ei saa syöttää energiaa. Lisäksi kaikkien varalaitteiden energianvarastointilaitteet on erotettava.
2. ENERGIANLÄHTEIDEN KAPASITEETTI
- 2.1 Yleistä
- 2.1.1 Lähdetessä ilmakehän paineesta energianlähteen on pystyttävä saavuttamaan energianvarastointilaitteissa kohdassa 1.2.2.1 tarkoitettu lähtötaso kolmessa minuutissa. Perävaunun vetämiseen hyväksytyt moottori-käyttöisen ajoneuvon osalta tämän tason saavuttamiseen kuluva aika kohdassa 2.2 tarkoitetuissa olosuhteissa saa olla enintään kuusi minuuttia.
- 2.2 Mittausolosuhteet
- 2.2.1 Alipainelähteen nopeuden on oltava seuraava:
- 2.2.1.1 kun alipainelähteenä on moottori, ajoneuvo pysähtyneenä saavutettava moottorin kierrosluku vaihteen ollessa vapaalla ja moottorin käydessä joutokäyntiä;
- 2.2.1.2 kun alipaineen lähteenä on pumppu, nopeus, joka saavutetaan moottorin kierrosluvun ollessa 65 prosenttia sen enimmäistehoa vastaavasta kierrosluvusta; ja
- 2.2.1.3 kun alipaineen lähteenä on pumppu ja kun moottori on varustettu säätimellä, nopeus, joka saavutetaan moottorin kierrosluvun ollessa 65 prosenttia säätimen sallimasta enimmäisnopeudesta.
- 2.2.2 Jos tarkoituksena on kytkeä moottorikäyttöiseen ajoneuvoon perävaunu, jonka käyttöjarrujärjestelmä toimii alipaineella, perävaunua edustaa energianvarastointilaitte, jonka vetoisuus V litroina määritetään yhtälön $V = 15 R$ mukaan, jossa R on perävaunun akseleille sallittu enimmäismassa tonneina.

C. ENERGIAVARASTOJA KÄYTTÄVÄT HYDRAULISET JARRUJÄRJESTELMÄT

1. ENERGIANVARASTOINTILAITTEIDEN (ENERGIAVARAAJIEN) KAPASITEETTI
- 1.1 Yleistä
- 1.1.1 Ajoneuvot, joiden jarrujärjestelmän toiminta edellyttää paineistetun hydrauliväliaineen välittämän varastoidun energian käyttöä, on varustettava tämän liitteen (osan C) kohdan 1.2 kapasiteettivaatimukset täyttävillä energianvarastointilaitteilla (energiavaraajilla).
- 1.1.2 Energianvarastointilaitteiden kapasiteetin ei kuitenkaan tarvitse olla määräysten mukainen, jos jarrujärjestelmä on sellainen, että käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteella voidaan saavuttaa vähintään varajarrujärjestelmälle määrätty jarrutusteho minkä tahansa energiavarannon puuttuessa.
- 1.1.3 Todennettaessa tämän liitteen kohtien 1.2.1, 1.2.2 ja 2.1 vaatimusten noudattamista jarrujen on oltava säädetty mahdollisimman lähelle ja kohdan 1.2.1 osalta täyden iskun jarrutusten tiheyden on oltava sellainen, että jarrutusten välillä on vähintään 60 sekunnin tauko.

⁽¹⁾ Energian lähtötaso on merkittävä hyväksyntälomakkeeseen.

- 1.2 Moottorikäyttöiset ajoneuvot
- 1.2.1 Varastoitua energiaa käyttävällä hydraulisella jarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen on täytettävä seuraavat vaatimukset:
- 1.2.1.1 Käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteen kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen on yhdeksännellä jarrutuksella yhä voitava saavuttaa varajarrujärjestelmälle määrätty teho.
- 1.2.1.2 Testi on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:
- 1.2.1.2.1 Testaus on aloitettava paineella, joka voi olla valmistajan erikseen ilmoittama, mutta joka ei ole kytkemis-painetta korkeampi.
- 1.2.1.2.2 Energianvarastointilaitteisiin ei saa syöttää energiaa. Lisäksi kaikkien varalaitteiden energianvarastointilaitteet on erotettava.
- 1.2.2 Varastoitua energiaa käyttävällä hydraulisella jarrujärjestelmällä varustettujen moottorikäyttöisten ajoneuvojen, jotka eivät voi täyttää tämän säännön kohdan 5.2.1.5.1 vaatimuksia, katsotaan täyttävän kyseisen kohdan vaatimukset, jos seuraavia vaatimuksia noudatetaan:
- 1.2.2.1 Voimansiirrossa tapahtuneen yksittäisen häiriön jälkeen on käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käyttämällä tehtyjen kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen yhdeksännellä jarrutuksella voitava yhä saavuttaa vähintään varajarrujärjestelmälle määrätty teho tai, kun varastoidun energian käyttöä vaativa varajarrutusteho saavutetaan erillisellä hallintalaitteella, kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen on yhdeksännellä jarrutuksella voitava saavuttaa tämän säännön kohdassa 5.2.1.4 määrätty jäännösjarrutusteho.
- 1.2.2.2 Testi on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:
- 1.2.2.2.1 Kun energianlähde on pysähtynyt tai se käy moottorin joutokäyntiä vastaavalla nopeudella voimansiirtoon voidaan aiheuttaa vika. Ennen tällaisen vian aiheuttamista energianvarastointilaitteiden paineen on oltava valmistajan ilmoituksen mukainen, mutta ei kytkemispainetta korkeampi.
- 1.2.2.2.2 Varalaitteet ja niiden mahdolliset energian varastointilaitteet on erotettava.
2. HYDRAULIVÄLIINEESEEN PERUSTUVIEN ENERGIALÄHTEIDEN KAPASITEETTI
- 2.1 Energialähteiden on täytettävä seuraavissa kohdissa vahvistetut vaatimukset:
- 2.1.1 Määritelmät
- 2.1.1.1 "p₁" on järjestelmän enimmäistoimintapaine (katkaisupaine) valmistajan täsmentämissä energianvarastointi-laitteissa.
- 2.1.1.2 "p₂" on paine käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteen neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen aloitettaessa arvosta p₁ ilman, että sinä aikana täytetään energianvarastointilaitteita.
- 2.1.1.3 "t" on energianvarastointilaitteiden paineen nousemiseksi arvosta p₂ arvoon p₁ vaadittava aika ilman, että jarrujärjestelmän hallintalaitetta käytetään.
- 2.1.2 Mittausolosuhteet
- 2.1.2.1 Ajan t määrittämiseksi tehdyn testin aikana energialähteen syöttönopeuden on oltava se, joka saavutetaan moottorin kierrosluvun vastatessa moottorin enimmäistehoa tai nopeudensäätimen rajoittamaa nopeutta.
- 2.1.2.2 Ajan t määrittämiseksi tehdyn testin aikana varalaitteiden energian varastointilaitteita ei saa erottaa muutoin kuin automaattisesti.

2.1.3 Tulosten tulkitseminen

2.1.3.1 Muiden kuin luokkien M₃, N₂ ja N₃ ajoneuvojen osalta aika t saa olla enintään 20 sekuntia.

2.1.3.2 Luokkien M₃, N₂ ja N₃ ajoneuvojen osalta aika t saa olla enintään 30 sekuntia.

3. VAROITUSLAITTEIDEN OMINAISUUDET

Moottorin ollessa pysäytettynä ja aloitettaessa paineesta, joka voi olla valmistajan erikseen ilmoittama mutta joka ei saa olla kytkemispainetta suurempi, varoituslaitteet eivät saa käynnistyä käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteella tehtyjen kahden täyden iskun jarrituksen jälkeen.

LIITE 8

JOUSIJARRUJÄRJESTELMIEN ERITYISIÄ EDELLYTYKSIÄ KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET

1. MÄÄRITELMÄT
 - 1.1 'Jousijarrujärjestelmällä' tarkoitetaan jarrujärjestelmää, jossa jarrutukseen tarvittava energia saadaan yhdestä tai useammasta energianvarastointilaitteesta (energiavaraajana) toimivasta jousesta.
 - 1.1.1 Jousen puristamista varten jarrun vapauttamiseksi tarvittavan energian tuottaminen ja ohjaus tapahtuu kuljettajan käyttämällä hallintalaitteella (katso määritelmä tämän säännön kohdassa 2.4).
 - 1.2 'Jousen painekammion' tarkoitetaan kammiota, jossa jousen puristumisen aikaansaava paineen muutos varsinaisesti tuotetaan.
 - 1.3 Jos jousien puristuminen saadaan aikaan alipainelaitteella, 'paineella' tarkoitetaan alipainetta kaikkialla tässä liitteessä.
2. YLEISTÄ
 - 2.1 Jousijarrujärjestelmää ei saa käyttää käyttöjarrujärjestelmänä. Jos jokin käyttöjarrujärjestelmän voimansiirron osa vioittuu, jousijarrujärjestelmää voidaan kuitenkin käyttää tämän säännön kohdassa 5.2.1.4 vahvistetun jäännösjarrutustehon saavuttamiseen, jos kuljettaja voi säätää tätä toimintoa. Moottorikäyttöisten ajoneuvojen osalta jousijarrujärjestelmä ei saa olla ainoa jäännösjarrutuksen lähde, lukuun ottamatta tämän säännön kohdassa 5.2.1.4.1 esitetyt vaatimukset täyttäviä puoliperävaunun vetoajoneuvoja. Alipaineella toimivia jousijarrujärjestelmiä ei saa käyttää perävaunuissa.
 - 2.2 Jousen painekammion syöttöpiirin paineen pienet vaihtelut eivät saa aiheuttaa merkittäviä jarrutusvoiman vaihteluja.
 - 2.3 Jousijarruilla varustettuihin moottorikäyttöisiin ajoneuvoihin sovelletaan seuraavia vaatimuksia:
 - 2.3.1 Jousen painekammion syöttöpiirissä on joko oltava oma energiavarasto tai sitä on syötettävä vähintään kahdesta erillisestä energiavarastosta. Perävaunun syöttöjohto voidaan haaroittaa tästä syöttölinjasta, jos perävaunun syöttöjohdon paineenpudotus ei voi aiheuttaa jousijarrusylintereiden kytkeytymistä toimintaan.
 - 2.3.2 Varalaite voi ottaa energiansa jousijarrun sylintereiden syöttölinjasta vain, jos sen toiminta ei edes energianlähteen vaurioituessa voi aiheuttaa jousijarrun sylintereiden energiavaraston laskemista alle sen tason, jolla on vielä mahdollista vapauttaa kerran jousijarrun sylinterit.
 - 2.3.3 Kun jarrujärjestelmää paineistetaan uudelleen paineesta nolla alkaen, jousijarrun on hallintalaitteen asennosta riippumatta pysyttävä täysin kytkettynä, kunnes käyttöjarrujärjestelmän paine on riittävä sen varmistamiseen, että saavutetaan vähintään kuormitetun ajoneuvon varajarrulle vahvistettu jarrutusteho käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käytettäessä.
 - 2.3.4 Kytkeyty jousijarru ei saa vapautua, jollei käyttöjarrujärjestelmän paine ole riittävä synnyttämään vähintään sitä jäännösjarrutustehoa, joka on vahvistettu kuormitetulle ajoneuville käyttöjarrun hallintalaitetta käytettäessä.
 - 2.4 Moottorikäyttöisissä ajoneuvoissa järjestelmä on suunniteltava siten, että jarrut voidaan aktivoida ja vapauttaa vähintään kolme kertaa, jos jousen painekammion alkupaine on yhtä suuri kuin suurin suunnittelupaine. Perävaunujen osalta jarrut on voitava vapauttaa vähintään kolme kertaa perävaunun irrottamisen jälkeen, kun syöttöjohdon paine ennen irrottamista on 750 kPa. Ennen tarkistusta on kuitenkin vapautettava hätäjarru. Näiden vaatimusten on täytyttävä, kun jarrut on säädetty mahdollisimman lähelle. Lisäksi seisontajarrujärjestelmä on voitava aktivoida ja vapauttaa tämän säännön kohdassa 5.2.2.10 ilmoitettujen vaatimusten mukaisesti, kun perävaunu on kytkettynä vetoajoneuvoon.

- 2.5 Moottorikäyttöisissä ajoneuvoissa jousen painekammion paine, jonka saavuttamisen jälkeen jouset alkavat käyttää jarruja, kun jarrut on säädetty mahdollisimman lähelle, saa olla enintään 80 prosenttia tavallisesti käytettävissä olevan paineen vähimmäistasosta.

Perävaunuissa jousen painekammion paine, jonka saavuttamisen jälkeen jouset alkavat käyttää jarruja, saa olla enintään paine, joka saavutetaan käyttöjarrujärjestelmän neljän tämän säännön liitteen 7 osan A kohdassa 1.3 tarkoitettun täyden iskun jarrutuksen jälkeen. Alkupaine on 700 kPa.

- 2.6 Kun jousen painekammioon energiaa syöttävän johdon – lukuun ottamatta paineistettua väliainetta käyttävän varavapautuslaitteen johtoja – paine laskee tasolle, jolla jarrun osat alkavat liikkua, varoituslaitteen on annettava optinen tai akustinen varoitussignaali. Jos tämä vaatimus täyttyy, varoituksena voi olla tämän säännön kohdassa 5.2.1.29.1.1 tarkoitettu punainen varoitussignaali. Tätä vaatimusta ei sovelleta perävaunuihin.

- 2.7 Jos jatkuva- tai puolijatkuvatyyppisellä jarrujärjestelmällä varustettua perävaunua vetämään hyväksytyssä moottorikäyttöisessä ajoneuvossa on jousijarrujärjestelmä, kyseisen järjestelmän automaattisen kytkeytymisen on aiheutettava perävaunun jarrujen kytkeytyminen.

- 2.8 Perävaunujen, joissa käytetään käyttöjarrujärjestelmän energiavarastoja liitteen 4 kohdassa 3.3 vahvistettujen automaattista jarrutusta koskevien vaatimusten täyttämiseksi, on täytettävä myös yksi seuraavista vaatimuksista silloin, kun perävaunu irrotetaan vetoajoneuvosta ja perävaunun seisontajarrun hallintalaite on vapaa-asennossa (jousijarrut eivät jarruta):

a) Kun käyttöjarrujärjestelmän energiavarannot laskevat paineeseen, joka on vähintään 280 kPa, paineen jousijarrun painekammiossa on laskettava arvoon 0 kPa, jotta jousijarrujen jarrutus on täysimääräinen. Tämän vaatimuksen täytyminen on todennettava käyttöjarrujärjestelmän energiavaraston vakaalla paineella 280 kPa.

b) Käyttöjarrujärjestelmän energiavaraston paineen aleneminen aiheuttaa vastaavan aleneman jousen painekammion paineessa.

3. VARAVAPAUTUSJÄRJESTELMÄ

- 3.1 Jousijarrujärjestelmä on suunniteltava siten, että järjestelmän voittuessa on silti mahdollista vapauttaa jarrut. Tämä vaatimus voidaan toteuttaa käyttämällä varavapautuslaitetta (pneumaattista, mekaanista jne.).

Energiavarastoa käyttävien varavapautuslaitteiden on otettava energiansa energiavarastosta, joka on riippumaton jousijarrujärjestelmän tavallisesti käyttämästä energiavarastosta. Varavapautuslaitteessa oleva paineilma tai hydraulineeste voi vaikuttaa jousen painekammiossa samaan mäntään, jota käytetään tavallisessa jousijarrujärjestelmässä, jos varavapautuslaite käyttää erillistä johtoa. Tämän johdon ja hallintalaitteen jousijarrun sylinteriin yhdistävän tavallisen johdon liitoksen on oltava jokaisessa jousijarrun sylinterissä välittömästi ennen jousen painekammion liitäntää, jos sitä ei ole integroitu sylinterin runkoon. Liitoksessa on oltava laite, joka estää johtojen keskinäisen vaikutuksen. Tämän säännön kohdan 5.2.1.6 vaatimuksia sovelletaan myös tähän laitteeseen.

- 3.1.1 Kohdan 3.1 vaatimusten osalta jarrujärjestelmän voimansiirron komponentteja ei tule pitää voittuneina, jos niiden oletetaan tämän säännön kohdan 5.2.1.2.7 mukaisesti pysyvän vahingoittumattomina, edellyttäen että ne on valmistettu metallista tai muusta materiaalista, jolla on vastaavat ominaisuudet ja että niiden muoto ei vääristy merkittävästi tavallisessa jarrutuksessa.

- 3.2 Jos kohdassa 3.1 tarkoitettun varalaitteen toiminta vaatii jonkin työkalun käyttöä, kyseinen työkalu on säilytettävä ajoneuvossa.

- 3.3 Jos varavapautusjärjestelmä käyttää varastoitua energiaa jousijarrujen vapauttamiseen, sovelletaan seuraavia lisävaatimuksia:

- 3.3.1 Jos jousijarrun varavapautusjärjestelmän hallintalaite on sama kuin vara-/seisontajarruun käytettävä hallintalaite, sovelletaan kaikissa tapauksissa kohdassa 2.3 esitettyjä vaatimuksia.

- 3.3.2 Jos jousijarrun varavapautusjärjestelmän hallintalaite on vara-/seisontajarruun käytettävästä hallintalaitteesta erillään, sovelletaan kohdassa 2.3 esitettyjä vaatimuksia molempiin hallintajärjestelmiin. Kohdan 2.3.4 vaatimuksia ei kuitenkaan sovelleta jousijarrun varavapautusjärjestelmään. Lisäksi varavapautusjärjestelmän hallintalaitteen on sijaittava suojassa siten, ettei kuljettaja voi käyttää sitä tavanomaisesta ajoasennostaan.
- 3.4 Jos varavapautusjärjestelmässä käytetään paineilmaa, järjestelmä on aktivoitava erillisellä hallintalaitteella, jota ei ole yhdistetty jousijarrun hallintalaitteeseen.
-

LIITE 9

MEKAANISELLA JARRUSYLINTERIN LUKITUSLAITTEELLA VARUSTETTUJA SEISONTAJARRUJÄRJESTELMIÄ KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET

1. MÄÄRITELMÄ

'Mekaanisella jarrusylinterin lukituslaitteella' tarkoitetaan laitetta, joka varmistaa seisontajarrujärjestelmän jarrutus-toiminnon lukitsemalla männän varren mekaanisesti. Mekaaninen lukitus tapahtuu, kun lukituskammiossa oleva paineistettu väliaine päästetään pois. Järjestelmä on sellainen, että lukitus voidaan vapauttaa palauttamalla paine lukituskammioon.

2. ERITYISVAATIMUKSET

- 2.1 Kun lukituskammion paine lähestyy mekaanista lukitusta vastaavaa tasoa, on aktivoitava optinen tai akustinen varoitussignaali. Jos tämä vaatimus täyttyy, varoituksena voi olla tämän säännön kohdassa 5.2.1.29.1.1 tarkoitettu punainen varoitussignaali. Tätä määräystä ei sovelleta perävaunuihin.

Perävaunuissa mekaanista lukitusta vastaava paine saa olla enintään 400 kPa. Seisontajarrun jarrutusteho on voitava saavuttaa minkä tahansa perävaunun käyttöjarrujärjestelmässä ilmenneen vian jälkeen. Lisäksi jarrut on voitava vapauttaa vähintään kolme kertaa perävaunun irrottamisen jälkeen syöttöjohdon paineen ollessa ennen irrottamista 650 kPa. Näiden vaatimusten on täyttyttävä, kun jarrut on säädetty mahdollisimman lähelle. Lisäksi seisontajarrujärjestelmä on voitava aktivoida ja vapauttaa tämän säännön kohdassa 5.2.2.10 ilmoitettujen vaatimusten mukaisesti, kun perävaunu on kytketty vetoajoneuvoon.

- 2.2 Mekaanisella lukituslaitteella varustetuissa sylintereissä jarrumännän liike on varmistettava energialla, jonka tuottaa jompikumpi kahdesta erillisestä energianvarastointilaitteesta.

- 2.3 Lukitun jarrusylinterin vapauttaminen ei saa olla mahdollista, jollei ole varmaa, että jarrua voidaan tällaisen vapauttamisen jälkeen käyttää uudelleen.

- 2.4 Jos lukituskammion energianlähde vikaantuu, on käytettävissä oltava varavapautuslaite (esim. mekaaninen tai pneumaattinen, joka voi käyttää ajoneuvon jonkin renkaan sisältämää ilmaa).

- 2.5 Hallintalaitteen on oltava sellainen, että käytettäessä se suorittaa peräjälkeen seuraavat toiminnot: se aktivoi jarrut seisontajarrulta edellytettävän tehon saavuttamiseksi, lukkiuttaa jarrut tähän asentoon ja poistaa sitten jarrun käyttövoiman.

LIITE 10

JARRUTUSTEHON JAKAUTUMINEN AJONEUVON AKSELEILLE JA VETOAJONEUVOJEN JA PERÄVAUNUJEN YHTEENSOPIVUUTTA KOSKEVAT VAATIMUKSET

1. YLEISET VAATIMUKSET
- 1.1 Luokkien M₂, M₃, N, O₂, O₃ ja O₄ ajoneuvojen, on täytettävä kaikki tämän liitteen vaatimukset. Jos käytetään erikoislaitteita, niiden on toimittava automaattisesti ⁽¹⁾.

Edellä mainittuihin luokkiin kuuluvien ajoneuvojen, jotka on varustettu lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä ja jotka täyttävät liitteen 13 asianomaiset vaatimukset, on täytettävä myös tämän kaikki tämän liitteen asiaankuuluvat vaatimukset seuraavin poikkeuksin:

 - a) Tapauksen mukaan kaavioon 1A, 1B tai 1C liittyvien pitokyvyn hyödyntämistä koskevien vaatimusten ei tarvitse täytyä.
 - b) Sellaisten vetävien ajoneuvojen ja perävaunujen osalta, jotka on varustettu paineilmajarrujärjestelmällä, ei vaadita tapauksen mukaan kaavioon 2, 3 tai 4 liittyvien, yhteensopivuutta kuormittamattomana koskevien vaatimusten täyttämistä. Kaikissa kuormitustiloissa ohjausjohtojen liitospäillä on kuitenkin saatava aikaan jarrutussuhde paineen ollessa välillä 20–100 kPa tai vastaavalla digitaalisella vaatimusravolla.
- 1.1.1 Jos ajoneuvoon on asennettu hidastin, hidastusvoimaa ei saa ottaa huomioon määritettäessä tehoa tämän liitteen määräysten osalta.
- 1.2 Tämän liitteen kohdissa 3.1.5, 3.1.6, 4.1, 5.1 ja 5.2 tarkoitettuihin kaavioihin liittyvät vaatimukset koskevat sekä tämän säännön kohdan 5.1.3.1.1 mukaisesti paineilmaohjausjohdolla varustettuja ajoneuvoja että tämän säännön kohdan 5.1.3.1.3 mukaisesti sähköisellä ohjausjohdolla varustettuja ajoneuvoja. Molemmissa tapauksissa vertailuarvo (kaavioiden x-akseli) on ohjausjohdossa välitetyn paineen arvo:
 - a) tämän säännön kohdan 5.1.3.1.1 mukaisesti varustettujen autojen osalta tämä on tosiasiallinen paineilman paine ohjausjohdossa (p_m)
 - b) tämän säännön kohdan 5.1.3.1.3 mukaisesti varustettujen ajoneuvojen osalta tämä on sähköisessä ohjausjohdossa välitettyä digitaalista vaatimusravoa vastaava paine standardin ISO 11992:2003 ja sen muutoksen 1:2007 mukaisesti.

Tämän säännön kohdan 5.1.3.1.2 mukaisesti varustettujen ajoneuvojen (joissa on sekä paineilma- että sähköinen ohjausjohto) on täytettävä molempiin ohjausjohtoihin liittyvien kaavioiden vaatimukset. Molempia ohjausjohtoja koskevia identtisiä jarrutuksen ominaiskäyriä ei kuitenkaan vaadita.
- 1.3 Jarrutusvoiman kehittymisen validointi
- 1.3.1 Tyyppihyväksynnän yhteydessä on tarkistettava, että kunkin erillisen akseliryhmän akselin jarrutusvoima nousee seuraavien painearvojen rajoissa:
 - a) Kuormitetut ajoneuvot:

Vähintään yhden akselin on alettava kehittää jarrutusvoimaa, kun paine liitospäässä on 20–100 kPa tai vastaava digitaalinen vaatimusravo.

Jokaisen muun akseliryhmän osalta vähintään yhden akselin on alettava kehittää jarrutuspainetta, kun paine liitospäässä on < 120 kPa tai vastaava digitaalinen vaatimusravo.
 - b) Kuormittamattomat ajoneuvot:

Vähintään yhden akselin on alettava kehittää jarrutusvoimaa, kun paine liitospäässä on 20–100 kPa tai vastaava digitaalinen vaatimusravo.

⁽¹⁾ Jarrutehon jakautumisen elektronisella hallintajärjestelmällä varustettujen perävaunujen osalta tämän liitteen vaatimuksia sovelletaan vain, jos perävaunu on kytketty vetoajoneuvoon sähköisesti standardin ISO 7638:2003 mukaisella liittimellä.

- 1.4 Kun on kyse paineilmajarrujärjestelmillä varustetuista O-luokan ajoneuvoista ja kun käytetään liitteessä 20 määriteltyä vaihtoehtoista tyyppihyväksyntämenettelyä, tässä liitteessä vaaditut tarvittavat laskelmat on tehtävä käyttäen asiaankuuluvista liitteen 19 todentamisraporteista saatuja tehoarvoja sekä liitteen 20 lisäyksessä 1 määritellyn menetelmän mukaista painopisteen korkeutta.

2. SYMBOLIT

- i = akselin tunnusluku ($i = 1$, etuakseli; $i = 2$, toinen akseli; jne.)
- P_i = tienpinnasta välittyvä normaalivoima akseliin i staattisissa olosuhteissa
- N_i = tienpinnan ja akselin i välinen normaalivoima jarrutettaessa
- T_i = jarrujen akseliin i aiheuttama voima tavanomaisissa jarrutusolosuhteissa tiellä
- f_i = T_i/N_i , akselin i hyödyntämä pitokyky ⁽²⁾
- J = ajoneuvon hidastuvuus
- g = maan vetovoiman aiheuttama kiihtyvyyys $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- z = ajoneuvon jarrutussuhde = J/g ⁽³⁾
- P = ajoneuvon massa
- h = valmistajan ilmoittama ja hyväksyntätestin tekevän tutkimuslaitoksen hyväksymä painopisteen korkeus maanpinnasta
- E = akseliväli
- k = renkaan ja tien pinnan välinen teoreettinen kitkakerroin
- K_c = korjauskerroin: kuormitettu puoliperävaunu
- K_v = korjauskerroin: kuormaamaton puoliperävaunu
- T_M = jarrutusvoimien summa perävaunujen vetoajoneuvojen kaikkien pyörien kehällä
- P_M = tienpinnan ja perävaunun vetoajoneuvon pyörien välinen staattinen normaalivoima ⁽⁴⁾
- p_m = paine ohjausjohdon liitospäällä
- T_R = jarrutusvoimien summa perävaunun kaikkien pyörien kehällä
- P_R = tienpinnan ja perävaunun kaikkien pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä ⁽⁴⁾
- P_{Rmax} = P_R :n arvo, kun perävaunu on enimmäismassassaan
- E_R = etäisyys vetotapin ja puoliperävaunun akselin tai akseleiden keskipisteen välillä
- h_R = valmistajan ilmoittama ja hyväksyntätestin tekevän tutkimuslaitoksen hyväksymä painopisteen korkeus maanpinnasta

3. MOOTTORIKÄYTTÖISIÄ AJONEUVOJA KOSKEVAT VAATIMUKSET

3.1 Kaksiakseliset ajoneuvot

3.1.1 Kaikki ajoneuvoluokat, kun k :n arvot ovat 0,2–0,8 ⁽⁵⁾

$$z \geq 0,10 + 0,85 (k - 0,20)$$

⁽²⁾ 'Ajoneuvon kitkakäyrillä' tarkoitetaan käyriä, jotka esittävät kummankin akselin i pyörien hyödyntämän pidon ajoneuvon eri kuormitus-tiloissa ajoneuvon jarrutussuhteen funktiona.

⁽³⁾ Puoliperävaunujen osalta z on jarrutusvoima jaettuna puoliperävaunun akseleihin kohdistuvalla staattisella kuormituksella.

⁽⁴⁾ Tämän säännön liitteen 4 kohdan 1.4.4.3 mukaisesti.

⁽⁵⁾ Kohtien 3.1.1 ja 5.1.1 määräykset eivät vaikuta jarrutustehoa koskeviin tämän säännön liitteen 4 vaatimuksiin. Jos kuitenkin kohdan 3.1.1 tai 5.1.1 määräysten mukaisesti tehdyissä testeissä saavutetaan liitteessä 4 vahvistettuja jarrutustehoja suuremmat arvot, kitkakäyriä koskevia määräyksiä on sovellettava tämän liitteen kaavioissa 1A, 1B ja 1C esitetyillä alueilla, joita rajoittavat suorat $k = 0,8$ ja $z = 0,8$.

3.1.2 Missään ajoneuvon kuormitusolosuhteissa taka-akselin kitkakäyrä ei saa olla etuakselin kitkakäyrän yläpuolella seuraavin edellytyksin:

3.1.2.1 Sellaisten luokan N_1 ajoneuvojen osalta, joiden taka-akselin kuormitettu-kuormittamaton-suhde on enintään 1,5 tai joiden enimmäismassa on alle 2 tonnia, kitkakäyrien päinvastainen järjestys on sallittu, kun jarrutussuhde on 0,15–0,80 ja z:n arvo 0,3–0,45, jos taka-akselin kitkakäyrä ylittää enintään 0,05:llä suoran, joka määritetään kaavalla $k = z$ (ihannekitkan linja tämän liitteen kaaviossa 1A).

3.1.2.2 Kun jarrutussuhde on 0,15–0,50 muiden N_1 -luokan ajoneuvojen osalta: Tämä edellytys katsotaan täyttyneeksi, jos jarrutussuhteen ollessa 0,15–0,30 kunkin akselin kitkakäyrät sijaitsevat ihannekitkakäyrän kanssa samansuuntaisten, yhtälöllä $k = z + 0,08$ saatujen kahden suoran välillä tämän liitteen kaavion 1C mukaisesti. Taka-akselin kitkakäyrä saa leikata suoran $k = z - 0,08$, ja jarrutussuhteen ollessa 0,30–0,50 se on suhteen $z > k - 0,08$ mukainen ja jarrutussuhteen ollessa 0,50–0,61 suhteen $z > 0,5k + 0,21$ mukainen.

3.1.2.3 Kun jarrutussuhde on 0,15–0,30 muiden ajoneuvoluokkien osalta tämän edellytyksen katsotaan täyttyneen myös silloin, jos jarrutussuhteen ollessa 0,15–0,30 kunkin akselin kitkakäyrät sijaitsevat kahden ihannekitkakäyrän kanssa samansuuntaisen, yhtälöllä $k = z \pm 0,08$ saadun suoran välillä tämän liitteen kaavion 1B mukaisesti ja jos taka-akselin kitkakäyrä noudattaa jarrutussuhteella $z \geq 0,30$ seuraavaa suhdetta:

$$z \geq 0,3 + 0,74 (k - 0,38)$$

3.1.3 Paineilmajarrujärjestelmillä varustettuja luokkien O_3 tai O_4 perävaunuja vetämään hyväksytyt moottori-käyttöiset ajoneuvot

3.1.3.1 Jarrun hallintalaitteella tehtävässä täysjarrutuksessa on syöttöjohdon ja paineilmaohjausjohdon liitospäässä oltava 650–850 kPa:n paine ajoneuvon kuormitustilasta riippumatta, kun testi suoritetaan energianlähde pois kytkettynä, syöttöjohto suljettuna ja 0,5 litran säiliö liitettynä paineilmaohjausjohtoon sekä järjestelmän paineen ollessa kytkentä- ja katkaisutasolla.

3.1.3.2 Sähköisellä ohjausjohdolla varustettujen ajoneuvojen osalta käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteella tehtävässä täysjarrutuksessa on saatava 650–850 kPa:n painetta vastaava digitaalinen vaatimusarvo (ks. standardi ISO 11992:2003 sekä ISO 11992-2:2003 ja sen muutos 1:2007).

3.1.3.3 Näiden arvojen on oltava moottorikäyttöisessä ajoneuvossa todistettavasti mitattavissa sen ollessa irrotettuna perävaunusta. Tämän liitteen kohdissa 3.1.5, 3.1.6, 4.1, 5.1 ja 5.2 tarkoitettujen kaavioiden yhteensopivuuksalueita ei pitäisi laajentaa 750 kPa:n ja/tai vastaavan digitaalisen vaatimusarvon yli (ks. standardi ISO 11992:2003 sekä ISO 11992-2:2003 ja sen muutos 1:2007).

3.1.3.4 On varmistettava, että paine syöttöjohdon liitospäässä on vähintään 700 kPa järjestelmän paineen ollessa kytkentätasolla. Tämä paine on osoitettava käyttämättä käyttöjarrua.

3.1.4 Kohtien 3.1.1 ja 3.1.2 vaatimusten todentaminen

3.1.4.1 Tämän liitteen kohtien 3.1.1 ja 3.1.2 vaatimusten todentamiseksi valmistajan on ilmoitettava etu- ja taka-akselien kitkakäyrät, jotka lasketaan seuraavien kaavojen mukaisesti:

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

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

Käyrät on esitettävä molemmissa seuraavissa kuormitusolosuhteissa:

- 3.1.4.1.1 Kuormittamattomana ja ajokunnossa kuljettajan ollessa ajoneuvossa: Jos ajoneuvon muodostaa vain alusta-ohjaamorakenne, voidaan lisätä ylimääräinen kuorma jäljittelemään korin massaa. Valmistajan tämän säännön liitteessä 2 ilmoittamaa vähimmäismassaa ei saa ylittää.
- 3.1.4.1.2 Kuormitettuna: Kun kuorman jakautumiselle on useita vaihtoehtoja, valitaan vaihtoehto, jossa etuakseli on eniten kuormitettuna.
- 3.1.4.2 Kun kyseessä on (pysyvästi) jokapyörävetoinen ajoneuvo, jonka osalta ei ole mahdollista suorittaa matemaattista todentamista kohdan 3.1.4.1 mukaisesti, valmistaja voi sen sijaan pyörien lukkiutumisenjärjestystä koskevalla testillä todentaa, että kun jarrutusuhde on 0,15–0,8, etupyörät lukkiutuvat joko ennen takapyöriä tai samanaikaisesti niiden kanssa.
- 3.1.4.3 Kohdan 3.1.4.2 vaatimusten todentaminen
- 3.1.4.3.1 Pyörien lukkiutumisenjärjestystä koskeva testi on tehtävä tienpinnalla, jonka kitkakerroin on enintään 0,3 ja noin 0,8 (kuiva tie) kohdassa 3.1.4.3.2 tarkoitetuilla testin alkuopeuksilla.
- 3.1.4.3.2 Testinopeudet:
- 60 km/h, kuitenkin enintään $0,8 v_{\max}$, kun on kyse hidastuvuudesta pienen kitkakertoimen tienpinnalla;
- 80 km/h, kuitenkin enintään v_{\max} , kun on kyse hidastuvuudesta suuren kitkakertoimen tienpinnalla.
- 3.1.4.3.3 Käytetty poljinvoima voi ylittää liitteen 4 kohdan 2.1.1 mukaiset sallitut käyttövoimat.
- 3.1.4.3.4 Poljinvoimaa käytetään siten, että toinen pyörä ajoneuvossa lukittuu 0,5–1 sekunnin kuluttua jarrutuksen aloittamisesta, ja sitä lisätään kunnes yhden akselin molemmat pyörät lukittuvat (myös muita pyöriä voi lukittua testin aikana, esimerkiksi samanaikaisen lukittumisen tapauksessa).
- 3.1.4.4 Kohdassa 3.1.4.2 määritetyt testit on suoritettava kahdesti kullakin tienpinnalla. Jos toisen testin tulos ei täytä vaatimuksia, on tehtävä kolmas, ratkaiseva testi.
- 3.1.4.5 Kun on kyse luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustetuista ajoneuvoista, joissa sähköön lataustila vaikuttaa ajoneuvojen jarrutusenergian talteenottokapasiteettiin, käyrät on esitettävä ottaen huomioon sähköinen hyötyjarrutus tuotetun jarrutusvoiman enimmäis- ja vähimmäisarvoilla. Tätä vaatimusta ei sovelleta, jos ajoneuvo on varustettu sähköiseen hyötyjarrujärjestelmään yhdistettyjä pyöriä säätelevällä lukkiutumisenestolaitteella. Tällöin kyseinen vaatimus korvataan liitteen 13 vaatimuksilla.
- 3.1.5 Muut vetävät ajoneuvot kuin puoliperävaunujen vetoajoneuvot
- 3.1.5.1 Sellaisen moottorikäyttöisen ajoneuvon osalta, joka on hyväksytty vetämään paineilmajarrujärjestelmällä varustettuja luokan O₃ tai O₄ perävaunuja, jarrutusuhde T_M/P_M ja paineen p_m välisen suhteen on oltava tämän liitteen kaavion 2 kattamalla alueella, kun paine on 20–750 kPa.
- 3.1.6 Puoliperävaunujen vetoajoneuvot
- 3.1.6.1 Vetoajoneuvo ja kuormaamaton puoliperävaunu: Kuormaamattomana vetoajoneuvon ja puoliperävaunun yhdistelmänä pidetään ajokunnossa olevaa vetoajoneuvoa, jossa on kuljettaja ja johon on kytketty

kuormaamaton puoliperävaunu. Vetoajoneuvoon kohdistuvaa kytketyn puoliperävaunun dynaamista kuormitusta edustaa vetopöytäkytkimeen kohdistettu staattinen massa P_s , joka on 15 prosenttia kytkentäkohtaan kohdistuvasta enimmäismassasta. Jarrutusvoimia on säädeltävä yhtäjaksoisesti kuormitustilojen "vetoajoneuvo ja kytketty kuormaamaton puoliperävaunu" ja "pelkkä vetoajoneuvo" välillä. Tilaan "pelkkä vetoajoneuvo" liittyvät jarrutusvoimat on todennettava.

- 3.1.6.2 Vetoajoneuvo ja kuormitettu puoliperävaunu: Kuormitettuna yhdistelmänä pidetään ajokunnossa olevaa vetoajoneuvoa, jossa on kuljettaja ja johon on kytketty kuormitettu puoliperävaunu. Vetoajoneuvoon kohdistuvaa kytketyn puoliperävaunun dynaamista kuormitusta edustaa vetopöytäkytkimeen kohdistettu staattinen massa P_s , joka saadaan kaavalla

$$P_s = P_{so} (1 + 0,45z)$$

jossa:

P_{so} on vetoajoneuvon kuormitetun enimmäismassan ja sen kuormittamattoman massan erotus.

Tekijän h arvo määritellään seuraavasti:

$$h = \frac{h_o \cdot P_o + h_s \cdot P_s}{P}$$

jossa:

h_o on vetoajoneuvon painopisteen korkeus

h_s on puoliperävaunun kytkentäkohdan korkeus

P_o on pelkän vetoajoneuvon kuormittamaton massa

ja

$$P = P_o + P_s = \frac{P_1 + P_2}{g}$$

- 3.1.6.3 Paineilmajarrujärjestelmällä varustetussa ajoneuvossa jarrutus-suhteen T_M/P_M ja paineen p_m välisen suhteen on oltava tämän liitteen kaavion 3 kattamalla alueella, kun paine on 20–750 kPa.

- 3.2 Ajoneuvot, joissa on enemmän kuin kaksi akselia

Ajoneuvoihin, joissa on enemmän kuin kaksi akselia, sovelletaan tämän liitteen kohdan 3.1 vaatimuksia. Tämän liitteen kohdan 3.1.2 vaatimukset jarrujen lukitusjaksojen osalta katsotaan täyttyneiksi, jos jarrutus-suhteen ollessa 0,15–0,30 ainakin yhden etuakselin pyörien hyödyntämä pitokyky on suurempi kuin ainakin yhden taka-akselin pyörien hyödyntämä pitokyky.

4. PUOLIPERÄVAUNUJA KOSKEVAT VAATIMUKSET

- 4.1 Paineilmajarrujärjestelmillä varustetut puoliperävaunut

- 4.1.1 Jarrutus-suhteen T_R/P_R ja paineen p_m välisen suhteen on oltava sekä kuormitetussa että kuormittamattomassa tilassa kaavioista 4A ja 4B johdetuilla kahdella alueella, kun paine on 20–750 kPa. Tämä vaatimus koskee kaikkia puoliperävaunun akseliston sallittuja kuormitustiloja.

- 4.1.2 Kohdan 4.1.1 vaatimuksen ei tarvitse täyttyä, jos puoliperävaunu, jonka K_c -arvo on pienempi kuin 0,95, täyttää ainakin tämän säännön kohdassa 3.1.2.1 tai 3.1.3.1 (tapauksen mukaan) vahvistetut vaatimukset.

5. VARSINAISIA PERÄVAUNUJA JA KESKIAKSELIPERÄVAUNUJA KOSKEVAT VAATIMUKSET

5.1 Paineilmajarrujärjestelmillä varustetut varsinaiset perävaunut

5.1.1 Kaksiakselisiin varsinaisiin perävaunuihin sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

5.1.1.1 Kun k :n arvo on 0,2–0,8 ⁽⁶⁾,

$$z \geq 0,1 + 0,85 (k - 0,2).$$

5.1.1.2 Missään kuormitustilassa taka-akselin kitkakäyrä ei saa olla etuakselin vastaavan käyrän yläpuolella, kun jarrutussuhde on 0,15–0,30. Tämä edellytys katsotaan täyttyneeksi myös silloin, jos jarrutussuhteen ollessa 0,15–0,30 kunkin akselin kitkakäyrät sijaitsevat kahden ihannekitkakäyrän kanssa samansuuntaisen yhtälöllä $k = z \pm 0,08$ ja $k = z - 0,08$ saadun suoran välillä tämän liitteen kaavion 1B mukaisesti ja jos taka-akselin kitkakäyrä noudattaa jarrutussuhteella $z \geq 0,30$ seuraavaa suhdetta:

$$z \geq 0,3 + 0,74 (k - 0,38).$$

5.1.1.3 Kohtien 5.1.1.1 ja 5.1.1.2 vaatimusten todennuksessa on sovellettava kohdan 3.1.4 määräysten mukaista menettelyä.

5.1.2 Varsinaisiin perävaunuihin, joissa on enemmän kuin kaksi akselia, sovelletaan tämän liitteen kohdan 5.1.1 vaatimuksia. Tämän liitteen kohdan 5.1.1 vaatimukset jarrujen lukitusjaksojen osalta katsotaan täyttyneiksi, jos jarrutussuhteen ollessa 0,15–0,30 ainakin yhden etuakselin pyörien hyödyntämä pitokyky on suurempi kuin ainakin yhden taka-akselin pyörien hyödyntämä pitokyky.

5.1.3 Jarrutussuhteen T_R/P_R ja paineen p_m välisen suhteen on oltava sekä kuormitetussa että kuormittamattomassa tilassa tämän liitteen kaaviossa 2 osoitetuilla alueilla, kun paine on 20–750 kPa.

5.2 Paineilmajarrujärjestelmillä varustetut keskiakseliperävaunut

5.2.1 Jarrutussuhteen T_R/P_R ja paineen p_m välisen suhteen on oltava tämän liitteen kaaviosta 2 johdetuilla kahdella alueella, jotka saadaan kertomalla pystyakselin asteikko 0,95:llä. Tämän vaatimuksen on täyttyvä sekä kuormitetussa että kuormittamattomassa tilassa, kun paine on 20–750 kPa.

5.2.2 Jos tämän säännön liitteen 4 kohdan 3.1.2.1 vaatimuksia ei voida täyttää kitkan puutteesta johtuen, keskiakseliperävaunu on varustettava tämän säännön liitteen 13 mukaisella lukkiutumisenestojärjestelmällä.

6. JARRUTUSVOIMAN JAKAUTUMISJÄRJESTELMÄN VIKAANTUMISEEN LIITTYVÄT VAATIMUKSET

Kun tämän liitteen vaatimusten täyttämiseksi käytetään erityistä laitetta (esim. ajoneuvon pyöräntuennan mekaanisesti kontrolloimaa laitetta) tai jos ajoneuvo on varustettu tällaisella erityisellä laitteella, on oltava mahdollista pysäyttää ajoneuvo moottorikäyttöisten ajoneuvojen varajarrulle vahvistetuina edellytyksin, jos sen hallintalaitteessa ilmenee vika. Paineilmajarrujärjestelmillä varustettujen perävaunujen vetämiseen hyväksytyjen moottorikäyttöisten ajoneuvojen osalta on hallintalaitteen vikaantuessa oltava mahdollista saavuttaa ohjausjohdon liitospään kohdalla paine, joka on tämän liitteen kohdassa 3.1.3 määritellyllä alueella. Perävaunujen osalta on laitteen hallintalaitteen vikaantuessa saavutettava vähintään 30 prosenttia kyseessä olevalle ajoneuvolle vahvistetusta käyttöjarrun tehosta.

⁽⁶⁾ Kohtien 3.1.1 ja 5.1.1 määräykset eivät vaikuta jarrutustehoa koskeviin tämän säännön liitteen 4 vaatimuksiin. Jos kuitenkin kohdan 3.1.1 tai 5.1.1 määräysten mukaisesti tehdyissä testeissä saavutetaan liitteessä 4 vahvistettuja jarrutustehoja suuremmat arvot, kitkakäyriä koskevia määräyksiä on sovellettava tämän liitteen kaavioissa 1A, 1B ja 1C esitetyillä alueilla, joita rajoittavat suorat $k = 0,8$ ja $z = 0,8$.

7. MERKINNÄT

- 7.1 Ajoneuvot, joka täyttävät tämän liitteen vaatimukset ajoneuvon pyöräntuennan mekaanisesti ohjaaman laitteen avulla tai jotka on varustettu tällaisella laitteella, on varustettava merkinnöillä laitteen liikevarasta ajoneuvon kuormitettua ja kuormittamatonta tilaa vastaavien sijaintien välillä sekä muilla tiedoilla, joiden avulla laitteen asetus voidaan tarkistaa.
- 7.1.1 Kun jarrun kuormituksen tunnustuslaitetta ohjataan ajoneuvon pyöräntuennan kautta jollakin muulla tavalla, ajoneuvoon on merkittävä laitteen asetuksen tarkistamiseen tarvittavat tiedot.
- 7.2 Kun tämän liitteen vaatimukset täytetään jarrujen voimansiirron ilmanpainetta säätävän laitteen avulla, ajoneuvoon on merkittävä akselikuormitukset, laitteen nimelliset lähtöpaineet sekä tulopaine, joka on vähintään 80 prosenttia valmistajan ilmoittamasta suunnitellusta enimmäistulopaineesta, seuraavien kuormitustilojen osalta:
- 7.2.1 laitetta ohjaavien akselien suurin teknisesti sallittu akselikuorma;
- 7.2.2 ajokunnossa olevan ajoneuvon kuormittamatonta massaa vastaavat akselikuormitukset tämän säännön liitteen 2 kohdan 13 mukaisesti;
- 7.2.3 akselikuormitukset, jotka lähinnä vastaavat ajokuntoista ajoneuvoa varustettuna sille suunnitellulla korilla, tämän säännön kohdassa 7.2.2 mainitun akselikuormituksen viitatessa ohjaamalla varustettuun ajoneuvon alustaan;
- 7.2.4 valmistajan ilmoittamat akselikuormitukset, joiden avulla laitteen asetus voidaan tarkistaa käytön aikana, jos kuormitukset eivät ole samat kuin tämän liitteen kohdissa 7.2.1–7.2.3 esitetyt kuormitukset.
- 7.3 Tämän säännön liitteen 2 kohdan 14.8 on sisällettävä tiedot, joiden avulla voidaan tarkastaa tämän liitteen kohtien 7.1 ja 7.2 vaatimusten noudattaminen.
- 7.4 Tämän liitteen kohdissa 7.1 ja 7.2 tarkoitetut merkinnät on kiinnitettävä näkyvälle paikalle ja pysyväällä tavalla. Tämän liitteen kaaviossa 5 esitetään esimerkki mekaanisesti ohjattavan laitteen merkinnöistä paineilmajarrujärjestelmällä varustetussa ajoneuvossa.
- 7.5 Jarruvoiman jakautumisen elektronisissa hallintajärjestelmissä, jotka eivät voi täyttää kohtien 7.1, 7.2, 7.3 ja 7.4 vaatimuksia, on oltava itsetarkastusmenettely niitä toimintoja varten, jotka vaikuttavat jarruvoiman jakautumiseen. Kun ajoneuvo on paikoillaan, on lisäksi oltava mahdollista suorittaa kohdassa 1.3.1 määritellyt tarkastukset tuottamalla jarrutuksen aloittamista vastaava nimellinen painevaatimus sekä kuormitetussa että kuormittamattomassa tilassa.

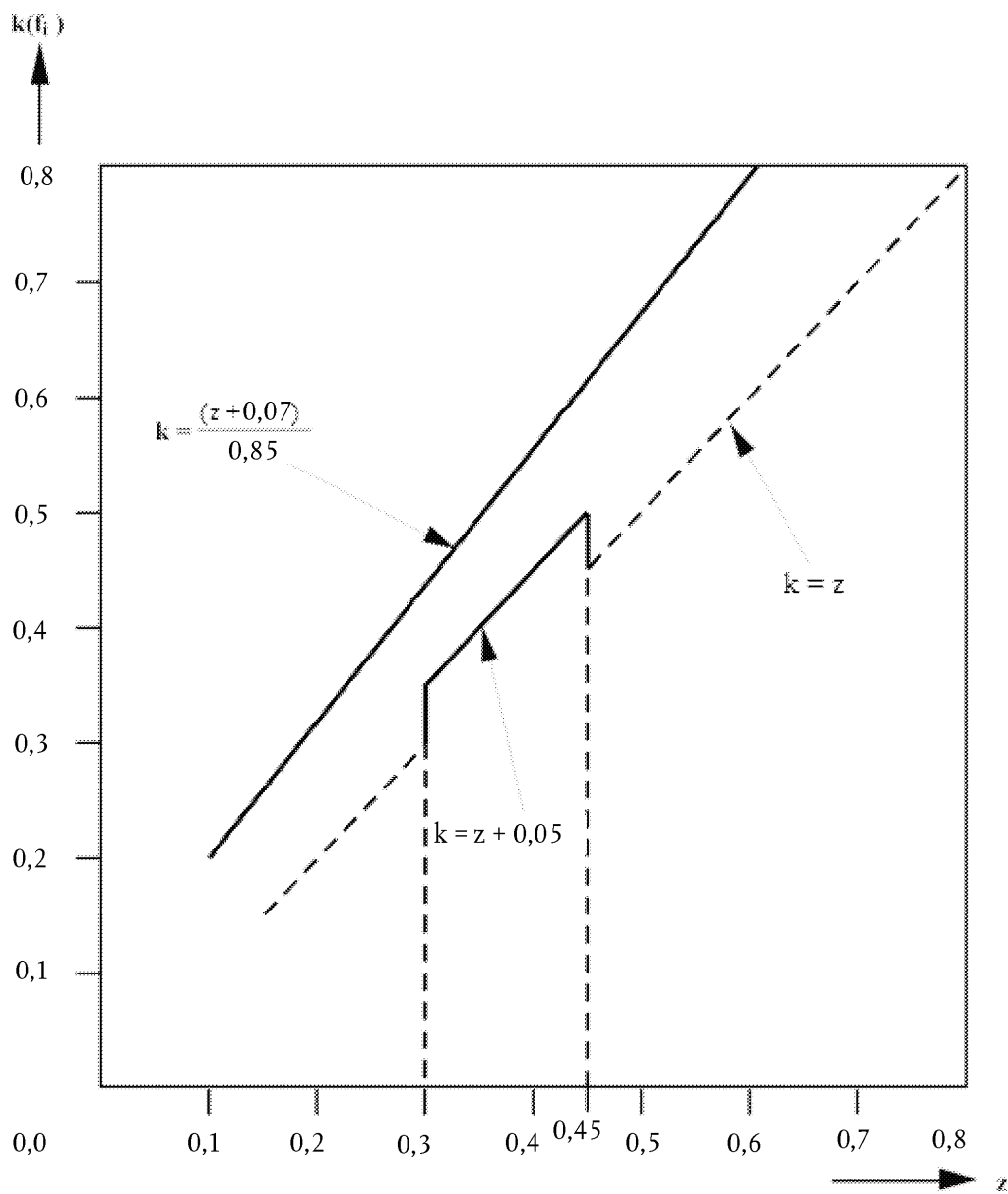
8. AJONEUVON TESTAAMINEN

Tyyppihyväksynnän yhteydessä tutkimuslaitoksen on todennettava tämän liitteen vaatimusten noudattaminen ja suoritettava tätä varten mahdollisesti tarvittavia lisätestejä. Lisätestien tulokset on liitettävä tyyppihyväksynnästä annettavaan selosteeseen.

Kaavio 1A

Tietty luokan N_1 ajoneuvot

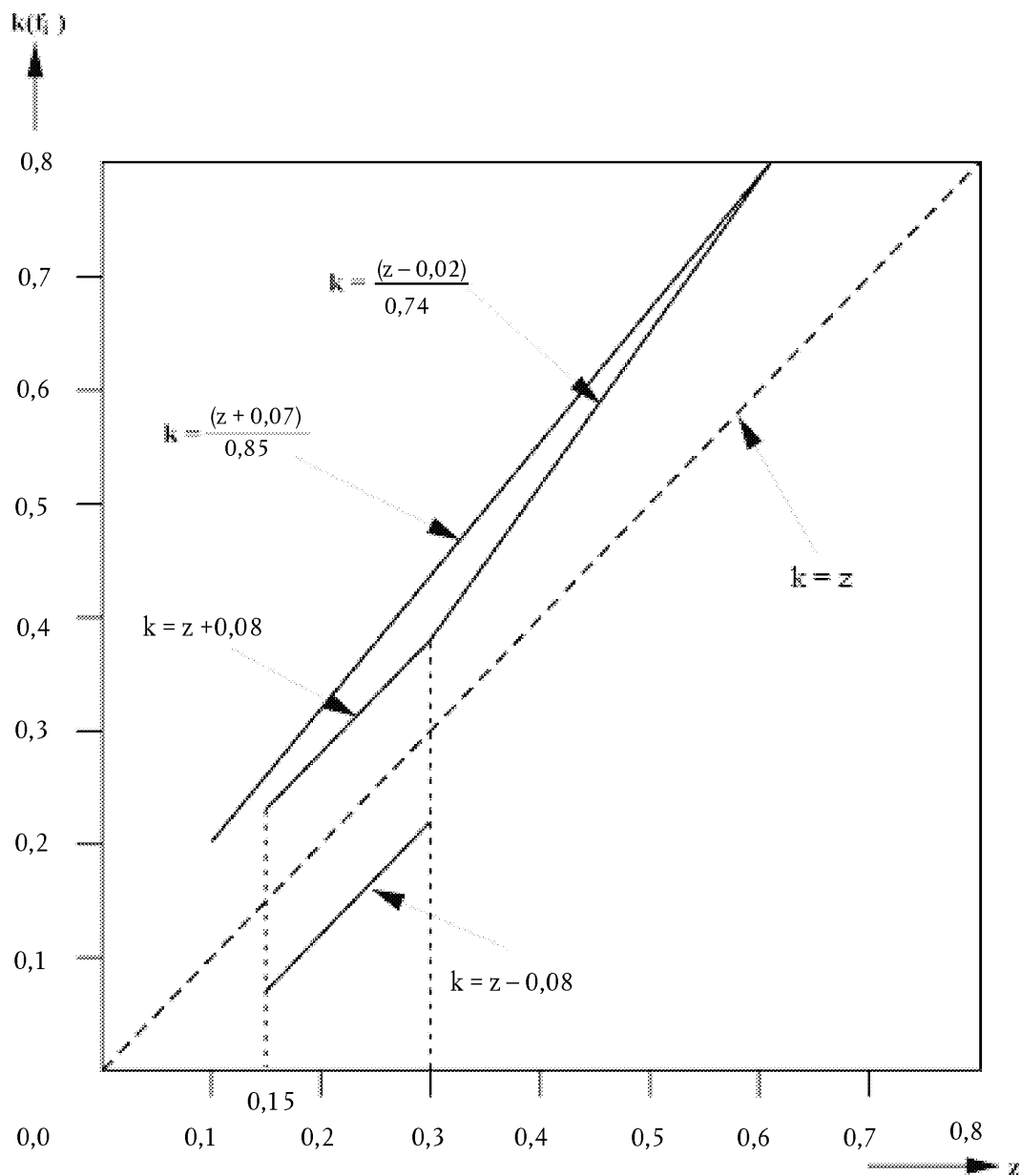
(ks. tämän liitteen kohta 3.1.2.1)



Kaavio 1B

Muut kuin luokan N₁ ajoneuvot ja varsinaiset perävaunut

(ks. tämän liitteen kohdat 3.1.2.3 ja 5.1.1.2)

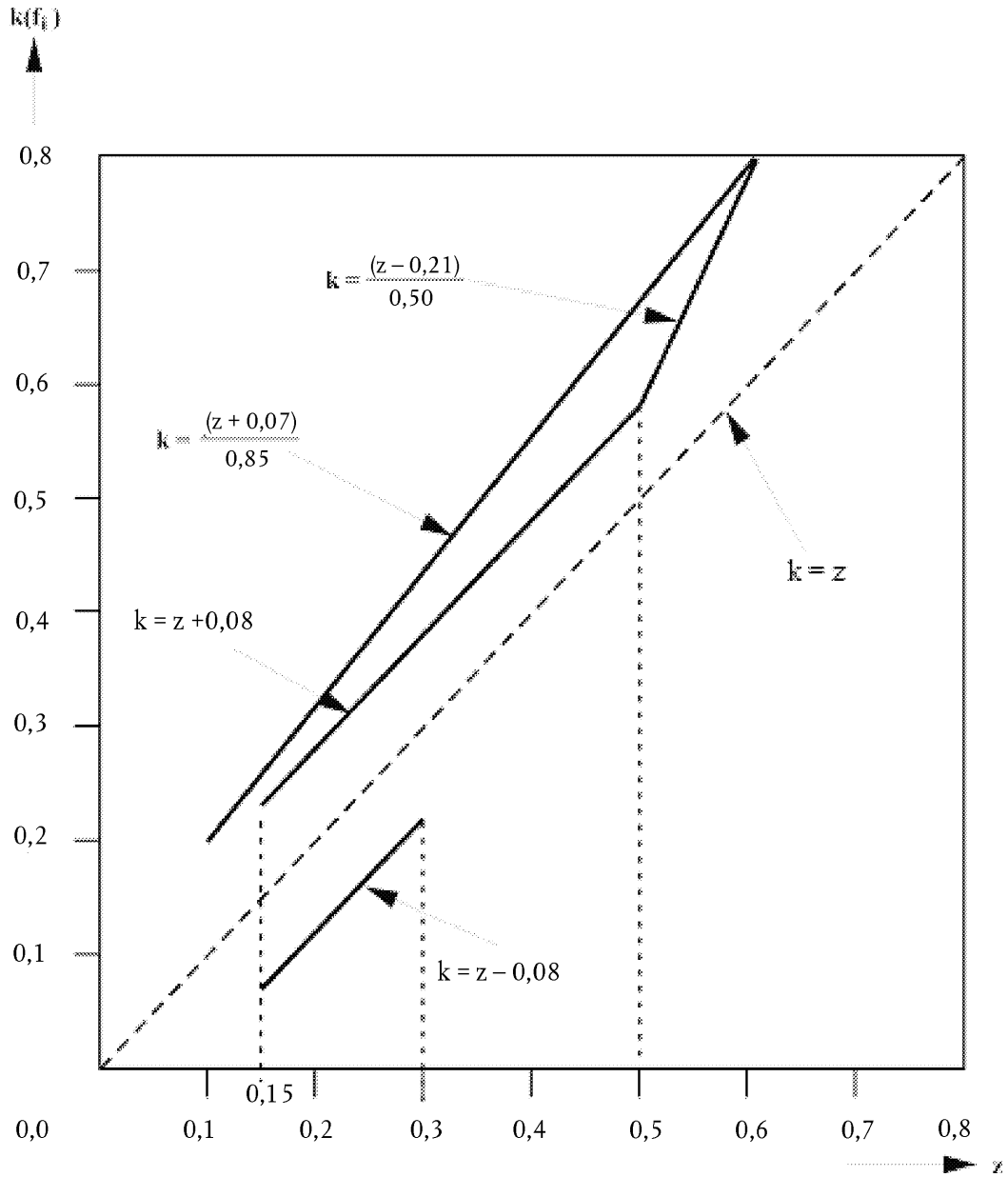


Huomautus: Alempaa rajaa $k = z - 0,08$ ei sovelleta taka-akselin pitokyvyn hyödyntämistä määrittettäessä.

Kaavio 1C

Luokan N₁ ajoneuvot (tietyin poikkeuksin 1. lokakuuta 1990 jälkeen)

(ks. tämän liitteen kohta 3.1.2.2)

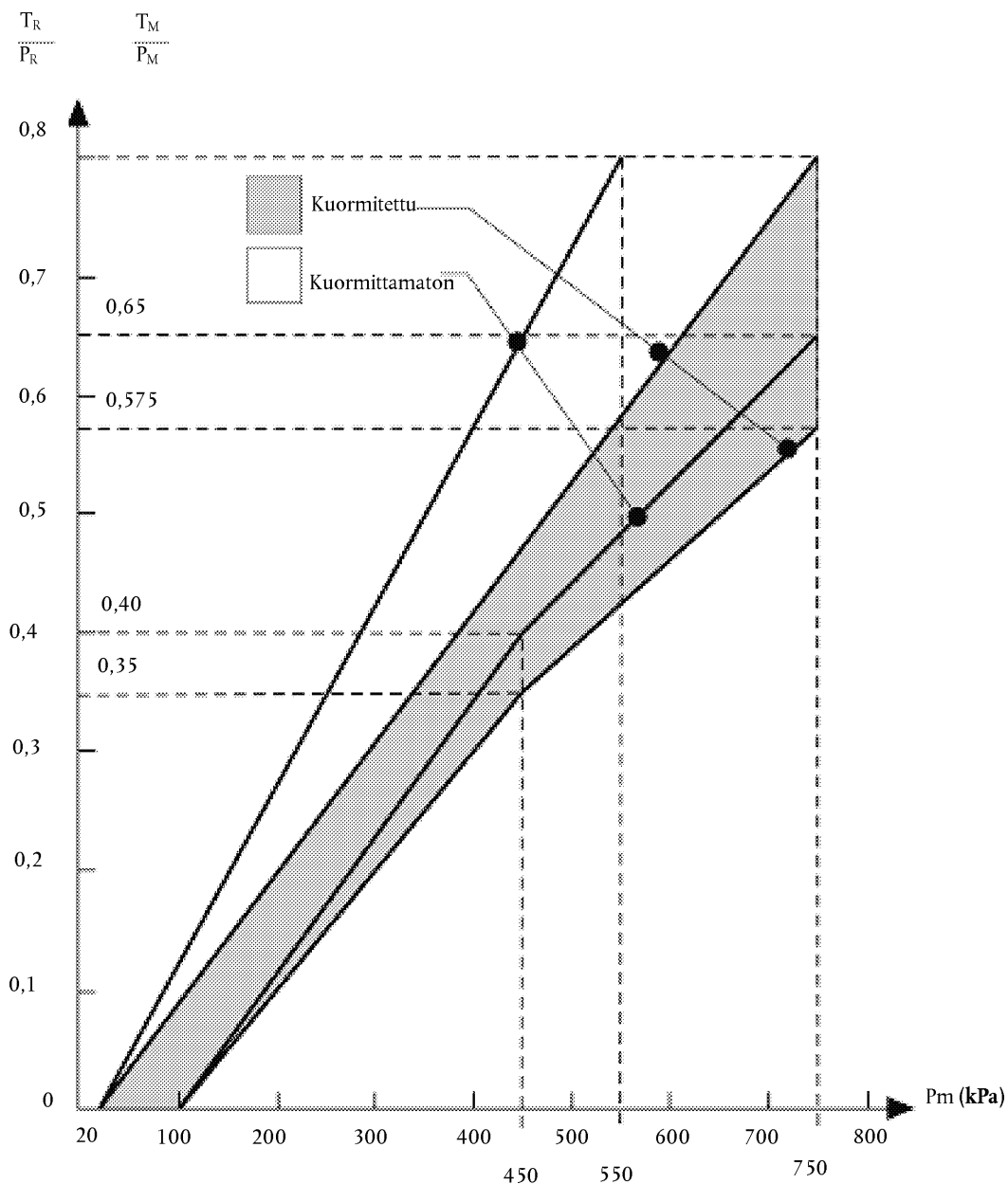


Huomautus: Alempaa rajaa $k = z - 0,08$ ei sovelleta taka-akselin pitokyvyn hyödyntämistä määrittettäessä.

Kaavio 2

Vetoajoneuvot ja perävaunut (puoliperävaunujen vetoajoneuvoja ja puoliperävaunuja lukuun ottamatta)

(ks. tämän liitteen kohta 3.1.5.1)

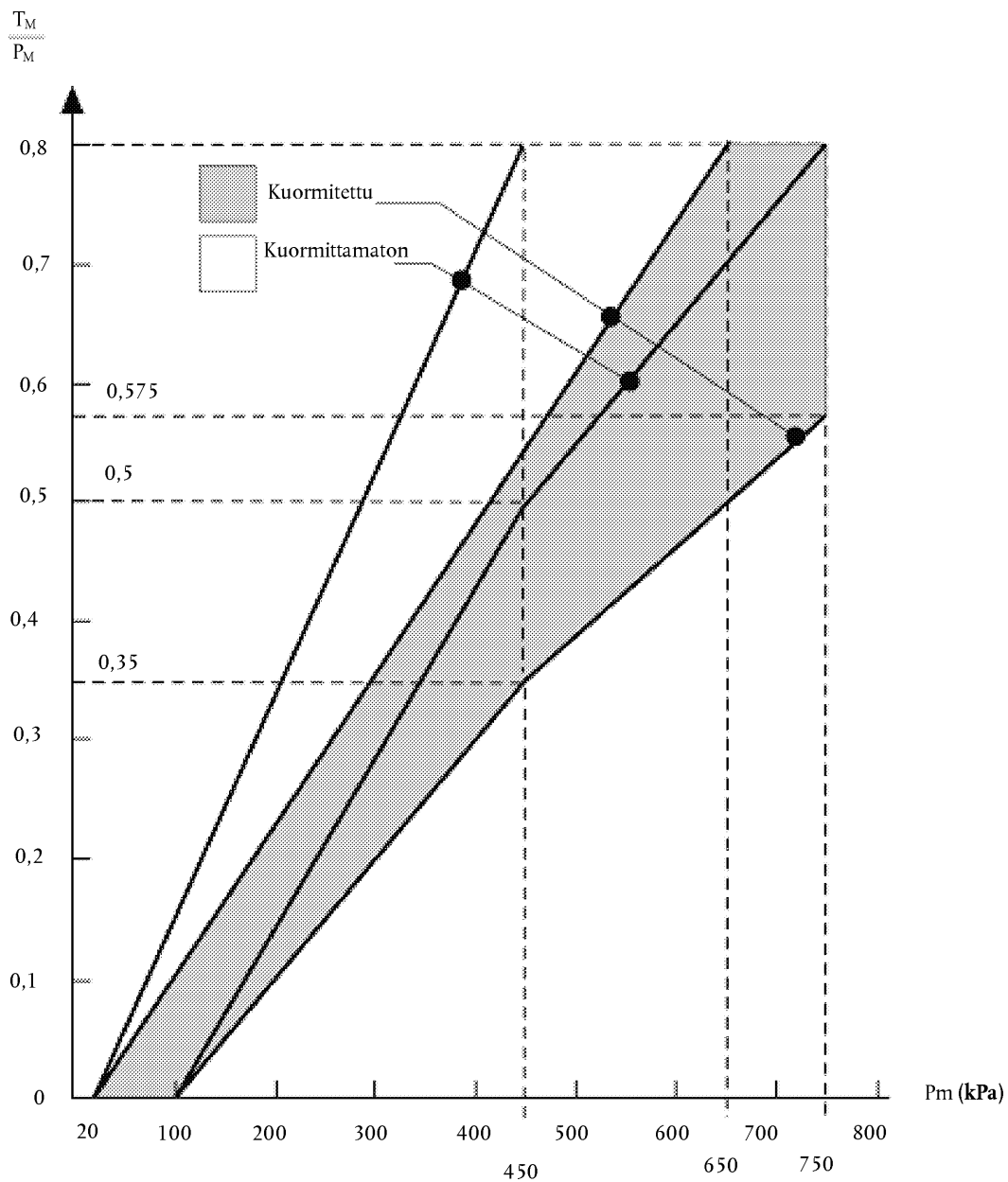


Huomautus: Kaaviossa edellytetyjä suhteita on sovellettava asteittain kuormituksen välivaiheille kuormitetun ja kuormittamattoman tilan välillä, ja ne on saatava automaattisesti.

Kaavio 3

Puoliperävaunujen vetoajoneuvot

(ks. tämän liitteen kohta 3.1.6.3)

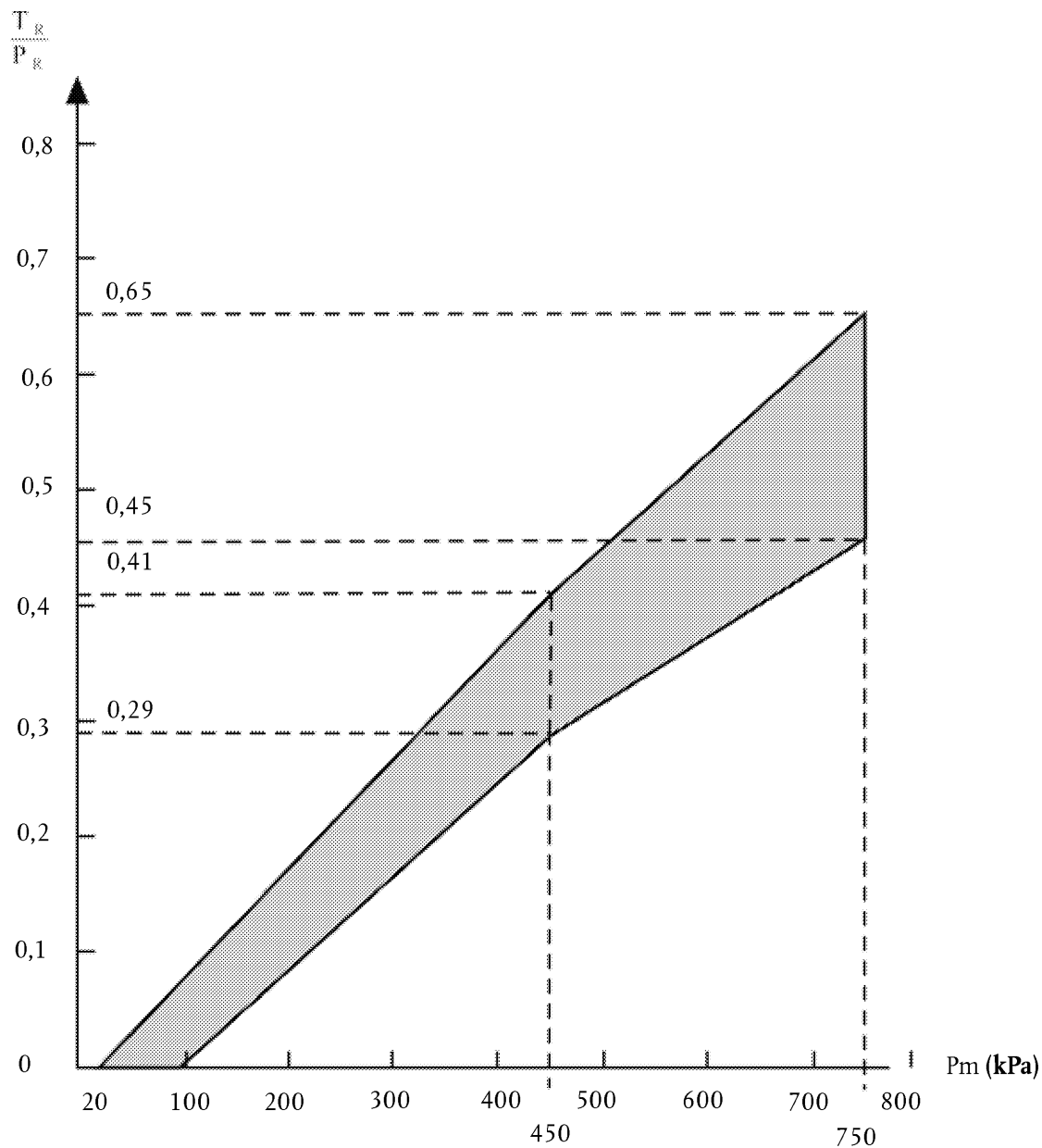


Huomautus: Kaaviossa edellytetyjä suhteita on sovellettava asteittain kuormituksen välivaiheille kuormitetun ja kuormittamattoman tilan välillä, ja ne on saatava automaattisesti.

Kaavio 4A

Puoliperävaunut

(ks. tämän liitteen kohta 4)

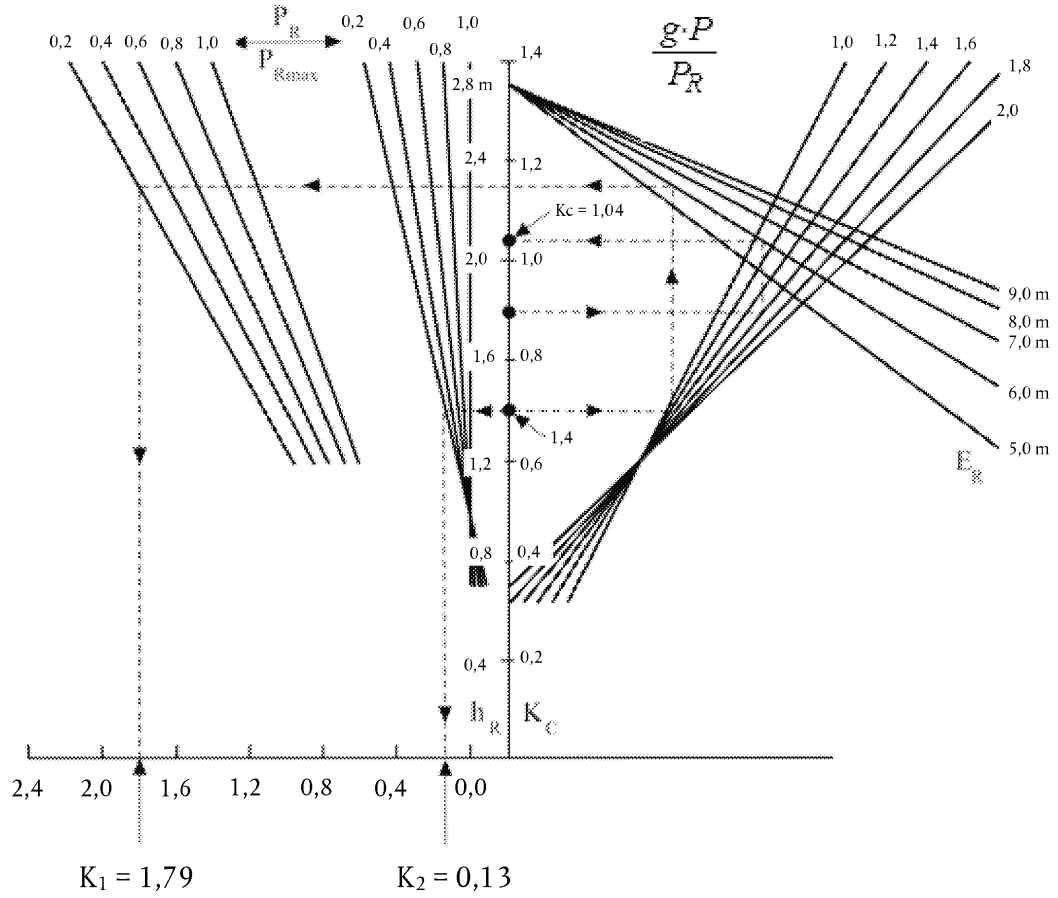


Huomautus: Jarrutussuhteen T_R/P_R ja ohjausjohdon paineen välinen suhde kuormitetussa ja kuormittamattomassa tilassa määritetään seuraavasti:

Kertoimet K_c (kuormitettu) ja K_v (kuormittamaton) saadaan kaaviosta 4B. Kuormitettua ja kuormittamatonta tilaa vastaavien alueiden määrittämiseksi kaavion 4A varjostetun alueen ylä- ja alarajojen ordinaattojen arvot kerrotaan kertoimilla K_c ja K_v .

Kaavio 4B

(ks. tämän liitteen kohta 4 ja kaavio 4A)



SELITYS KAAVION 4B KÄYTÖSTÄ

1. Kaava, josta kaavio 4B johdetaan:

$$K = \left[1,7 - \frac{0,7P_R}{P_{Rmax}} \right] \left[1,35 - \frac{0,96}{E_R} (1,0 + (h_R - 1,2)) \frac{g \cdot P}{P_R} \right] - \left[1,0 - \frac{P_R}{P_{Rmax}} \right] \left[\frac{h_R - 1,0}{2,5} \right]$$

2. Käytön kuvaus käytännön esimerkin avulla.
 - 2.1 Katkoviivat kaaviossa 4B viittaavat kertoimien K_c ja K_v määrittämiseen seuraavalle ajoneuvolle, jossa

	Kuormitettu	Kuormittamaton
P	24 tonnia (240 kN)	4,2 tonnia (42 kN)
P_R	150 kN	30 kN
P_{Rmax}	150 kN	150 kN
h_R	1,8 m	1,4 m
E_R	6,0 m	6,0 m

Seuraavissa kohdissa sulkeissa olevat arvot viittaavat vain ajoneuvoon, jota käytetään kaavion 4B käytön selventämiseen.

2.2 Suhdelukujen laskeminen

- a) $\left[\frac{g \cdot P}{P_R} \right]$ kuormitettu (= 1,6)
- b) $\left[\frac{g \cdot P}{P_R} \right]$ kuormittamaton (= 1,4)
- c) $\left[\frac{P_R}{P_{Rmax}} \right]$ kuormittamaton (= 0,2)

2.3 Kuormitetun ajoneuvon korjauskertoimen K_C määrittäminen:

- a) Aloita h_R :n soveltuvasta arvosta ($h_R = 1,8$ m).
- b) Siirry vaakasuoraan soveltuvalla suoralle $g \cdot P/P_R$ ($g \cdot P/P_R = 1,6$).
- c) Siirry pystysuoraan soveltuvalla suoralle E_R ($E_R = 6,0$ m).
- d) Siirry vaakasuoraan asteikolle K_C . K_C on tarvittava korjauskerroin (kuormitettu) ($K_C = 1,04$).

2.4 Kuormittamattoman ajoneuvon korjauskertoimen K_V :

2.4.1 Kertoimen K_2 määrittäminen:

- a) Aloita h_R :n soveltuvasta arvosta ($h_R = 1,4$ m).
- b) Siirry vaakasuoraan soveltuvalla suoralle P_R/P_{Rmax} käyräryhmässä, joka on lähinnä pystyakselia ($P_R/P_{Rmax} = 0,2$).
- c) Siirry pystysuoraan vaakaksi ja lue K_2 :n arvo ($K_2 = 0,13$ m).

2.4.2 Kertoimen K_1 määrittäminen:

- a) Aloita h_R :n soveltuvasta arvosta ($h_R = 1,4$ m).
- b) Siirry vaakasuoraan soveltuvalla suoralle $g \cdot P/P_R$ ($g \cdot P/P_R = 1,4$).
- c) Siirry pystysuoraan soveltuvalla suoralle E_R ($E_R = 6,0$ m).
- d) Siirry vaakasuoraan soveltuvalla suoralle P_R/P_{Rmax} käyräryhmässä, joka on kauimpana pystyakselistä ($P_R/P_{Rmax} = 0,2$).
- e) Siirry pystysuoraan vaakaksi ja lue K_1 :n arvo ($K_1 = 1,79$).

2.4.3 Kertoimen K_V määrittäminen:

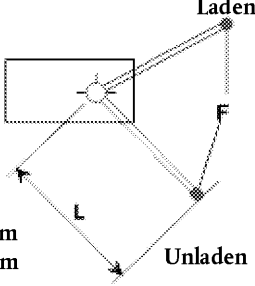
Korjauskerroin kuormittamattomana K_V saadaan seuraavasta yhtälöstä:

$$K_V = K_1 - K_2 \quad (K_V = 1,66)$$

Kaavio 5

Jarrun kuormituksen tunnistuslaite

(ks. tämän liitteen kohta 7.4)

Ohjaustiedot	Ajoneuvon kuormitus	Akselin nro 2 kuormitus [daN]	Tulopaine [kPa]	Nimellinen lähtöpaine [kPa]
 <p data-bbox="316 725 432 779">F = 100 mm L = 150 mm</p>	Kuormitettu (laden)	10 000	600	600
	Kuormittamaton (unladen)	1 500	600	240

LIITE 11

TAPAUKSET, JOISSA TYYPPI I- JA/TAI TYYPPI II- (TAI TYYPPI IIA-) TAI TYYPPI III -TESTEJÄ EI TARVITSE TEHDÄ

1. Tyyppi I- ja/tai tyyppi II- (tai tyyppi IIA-) tai tyyppi III -testiä ei tarvitse tehdä hyväksyttäväksi toimitetulle ajoneuvolle seuraavissa tapauksissa:
 - 1.1 Kyseessä oleva ajoneuvo on moottorikäyttöinen ajoneuvo tai perävaunu, joka on renkaiden, akselia kohden absorboidun jarrutusenergian sekä renkaiden ja jarrujen asennustavan osalta samanlainen jarrutuksen suhteen kuin moottorikäyttöinen ajoneuvo tai perävaunu, joka on
 - 1.1.1 läpäissyt tyyppi I- ja/tai tyyppi II- (tai tyyppi IIA-) tai tyyppi III -testin ja
 - 1.1.2 hyväksytty absorboidun jarrutusenergian osalta vähintään yhtä suurelle akselimassalle kuin mikä on kyseessä olevan ajoneuvon akselimassa.
 - 1.2 Kyseessä oleva ajoneuvo on moottorikäyttöinen ajoneuvo tai perävaunu, jonka akseli tai akselit ovat renkaiden, akselia kohden absorboidun jarrutusenergian sekä renkaiden ja jarrujen asennustavan osalta samanlaiset jarrutuksen suhteen kuin akseli tai akselit, jotka ovat erikseen läpäisseet tyyppi I- ja/tai tyyppi II- (tai tyyppi IIA-) tai tyyppi III -testin vähintään yhtä suurille akselimassoille kuin mikä on kyseessä olevan ajoneuvon akselimassa, edellyttäen että akselia kohti absorboidun jarrutusenergian määrä ei ylitä yksittäiselle akselille tehdyissä vertailutesteissä akselia kohti absorboidun energian määrää.
 - 1.3 Kyseessä oleva ajoneuvo on varustettu hidastimella, joka on muu kuin moottorijarru ja samanlainen kuin seuraavissa olosuhteissa jo testattu hidastin:
 - 1.3.1 Pinnalla, jonka kaltevuus on vähintään 6 prosenttia (tyyppi II -testi) tai vähintään 7 prosenttia (tyyppi IIA -testi), tehdyssä testissä hidastimen on täytynyt yksinään vakauttaa sellainen ajoneuvo, jonka enimmäismassa testin aikana oli vähintään yhtä suuri kuin hyväksyttäväksi toimitetun ajoneuvon enimmäismassa.
 - 1.3.2 Edellä mainitussa testissä on todennettava, että kun hyväksyttäväksi toimitettu ajoneuvo saavuttaa ajonopeuden 30 km/h, hidastimen pyörievien osien pyörimisnopeus on sellainen, että hidastuvuusmomentti on vähintään vastaava kuin kohdassa 1.3.1 tarkoitettussa testissä.
 - 1.4 Kyseessä oleva ajoneuvo on paineilmakäyttöisillä S-nokkajarruilla tai levyjarruilla ⁽¹⁾ varustettu perävaunu, joka ominaisuuksien tarkastamisen osalta täyttää tämän liitteen lisäyksen 2 todentamisvaatimukset tämän liitteen lisäyksessä 3 esitettyssä vertailuakselin testausselesteessä annettuihin ominaisuuksiin verrattuna.
2. Kohdissa 1.1, 1.2 ja 1.3 käytetyllä termillä "samanlainen" tarkoitetaan samanlaista kyseisissä kohdissa tarkoitettujen geometrinen ja mekaanisten ominaisuuksien ja ajoneuvon komponentteihin käytettyjen materiaalien suhteen.

Perävaunujen osalta näiden vaatimusten katsotaan täyttyvän kohtien 1.1 ja 1.2 suhteen, jos tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 3.7 tarkoitettujen tarkastettavan perävaunun akselin/jarrun tunnuksien on merkitty vertailuakselin/-jarrun testausselesteeseen.

'Vertailuakseli/-jarru' on akseli tai jarru, jonka osalta on laadittu tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 3.9 tarkoitettu testausseleste.
3. Kun sovelletaan edellä olevia vaatimuksia, hyväksyntää koskevan ilmoituksen (tämän säännön liite 2) on sisällettävä seuraavat tiedot:
 - 3.1 Kohdan 1.1 tapauksessa on merkittävä sen ajoneuvon hyväksyntänumero, jolle on tehty tyyppi I- ja/tai tyyppi II- (tai tyyppi IIA-) tai tyyppi III -vertailutesti.
 - 3.2 Kohdan 1.2 tapauksessa on täytettävä tämän liitteen lisäyksen 1 taulukko I.

(¹) Muuntotyypiset jarrut voidaan hyväksyä, jos vastaavat tiedot esitetään.

- 3.3 Kohdan 1.3 tapauksessa on täytettävä tämän liitteen lisäyksen 1 taulukko II.
 - 3.4 Jos sovelletaan kohtaa 1.4, on täytettävä tämän liitteen lisäyksen 1 taulukko III.
 4. Jos hyväksynnän hakija valtiossa, joka on tätä sääntöä soveltava sopimuksen sopimuspuoli, viittaa hyväksyntään, joka on annettu toisessa valtiossa, joka on tätä sääntöä soveltava sopimuksen sopimuspuoli, hakijan on toimitettava kyseiseen hyväksyntään liittyvät asiakirjat.
-

Lisäys 1

Taulukko I

	Ajoneuvon akselit			Vertailuakselit		
	Staattinen massa (P) (1)	Pyörillä tarvittava jarrutusvoima	Nopeus	Testimassa (Pe) (1)	Pyörillä kehittynyt jarrutusvoima	Nopeus
	kg	N	Km/h	kg	N	km/h
Akseli 1						
Akseli 2						
Akseli 3						
Akseli 4						

(1) Katso tämän liitteen lisäyksen 2 kohta 1.2.

Taulukko II

Hyväksyttäväksi toimitetun ajoneuvon kokonaismassa kg
 Pyörillä tarvittava jarrutusvoima N
 Hidastimen pääakselilla tarvittava hidastuvuusmomentti Nm
 Hidastimen pääakselilla saavutettu hidastuvuusmomentti (kaavion mukaisesti) Nm

Taulukko III

Vertailuakseli Seloste nro Päiväys
 (kopio liitteenä)

	Tyyppi I	Tyyppi III
Jarruvoima akselia kohti (N) (katso lisäyksen 2 kohta 4.2.1)		
Akseli 1	$T_1 = \dots\dots\dots \% F_e$	$T_1 = \dots\dots\dots \% F_e$
Akseli 2	$T_2 = \dots\dots\dots \% F_e$	$T_2 = \dots\dots\dots \% F_e$
Akseli 3	$T_3 = \dots\dots\dots \% F_e$	$T_3 = \dots\dots\dots \% F_e$
Arvioitu jarrusylinterin isku (mm) (katso lisäyksen 2 kohta 4.3.1.1)		
Akseli 1	$S_1 = \dots\dots\dots$	$S_1 = \dots\dots\dots$
Akseli 2	$S_2 = \dots\dots\dots$	$S_2 = \dots\dots\dots$
Akseli 3	$S_3 = \dots\dots\dots$	$S_3 = \dots\dots\dots$

	Tyyppi I		Tyyppi III
Keskimääräinen työntövoima (N) (katso lisäyksen 2 kohta 4.3.1.2)			
Akseli 1	$Th_{A1} = \dots\dots\dots$	$Th_{A1} = \dots\dots\dots$	
Akseli 2	$Th_{A2} = \dots\dots\dots$	$Th_{A2} = \dots\dots\dots$	
Akseli 3	$Th_{A3} = \dots\dots\dots$	$Th_{A3} = \dots\dots\dots$	
Jarrutusteho (N) (katso lisäyksen 2 kohta 4.3.1.4)			
Akseli 1	$T_1 = \dots\dots\dots$	$T_1 = \dots\dots\dots$	
Akseli 2	$T_2 = \dots\dots\dots$	$T_2 = \dots\dots\dots$	
Akseli 3	$T_3 = \dots\dots\dots$	$T_3 = \dots\dots\dots$	
	Testitulos, tyyppi 0 -testattava perä- vaunu (E)	Tyyppi I kuumajarrutus (arvioitu)	Tyyppi III kuumajarrutus (arvioitu)
Ajoneuvon jarrutusteho (N) (katso lisäyksen 2 kohta 4.3.2)			
Kuumajarrutusta koskevat vaatimukset (katso liitteen 4 kohdat 1.5.3, 1.6.3 ja 1.7.2)		$\geq 0,36$ ja $\geq 0,60 E$	$\geq 0,40$ ja $\geq 0,60 E$

Lisäys 2

Vaihtoehtoiset menettelyt perävaunujen jarrujen tyyppi I- ja tyyppi III -testeille

1. YLEISTÄ
 - 1.1 Tämän liitteen kohdan 1.4 mukaisesti tyyppi I- tai tyyppi III -testistä voidaan luopua ajoneuvon tyyppihyväksynnän yhteydessä, jos jarrujärjestelmän komponentit ovat tämän lisäyksen vaatimusten mukaisia ja ennakoitu jarrutusteho täyttää asianomaista ajoneuvoluokkaa koskevat säännön vaatimukset.
 - 1.2 Tässä lisäyksessä kuvattujen menetelmien mukaisesti tehtyjen testien on katsottava täyttävän edellä tarkoitettuja vaatimuksia.
 - 1.2.1 Tämän lisäyksen kohdan 3.5.1 mukaisesti tehtyjen testien, muutossarjan 09 täydennyksestä 7 alkaen ja se mukaan luettuna, joiden tulos on myönteinen, katsotaan täyttävän tämän lisäyksen kohdan 3.5.1, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna, määräykset. Jos käytetään tätä vaihtoehtoista menettelyä, testausselesteeseen on viitattava alkuperäiseen testausselesteeseen, josta testitulokset otetaan uutta päivitettyä selostetta varten. Uudet testit on kuitenkin tehtävä tämän säännön viimeisimmän muutetun version vaatimusten mukaisesti.
 - 1.2.2 Ennen tämän säännön muutossarjan 11 täydennystä 2 tämän lisäyksen mukaisesti tehtyjä testejä, jotka yhdessä ajoneuvon/akselin/jarrun valmistajan antamien mahdollisten lisätietojen kanssa tarjoavat riittävästi tietoa muutossarjan 11 täydennyksen 2 vaatimusten täyttämiseksi, voidaan käyttää uuteen testausselesteeseen tai voimassa olevan testausselesteen laajentamiseen ilman että varsinaisia testejä on suoritettava.
 - 1.3 Tämän lisäyksen kohdan 3.6 mukaisesti suoritettavat testit ja lisäyksen 3 tai lisäyksen 4 osassa 2 raportoidut tulokset on hyväksyttävä näytöksi siitä, että tämän säännön kohdan 5.2.2.8.1 vaatimukset täyttyvät.
 - 1.4 Jarrut on ennen jäljempänä esitettävää tyyppi III -testiä tapauksen mukaan säädettävä seuraavia menettelyjä noudattaen:
 - 1.4.1 Jos on kyse perävaunun paineilmajarruista, säädön on oltava sellainen, että jarrujen automaattinen kulumissäätläite voi toimia. Tätä varten jarrusylinterin isku on säädettävä seuraavasti:
$$s_0 > 1,1 \cdot s_{re-adjust}$$
(yläraja-arvo ei saa ylittää valmistajan suosittamaa arvoa)

jossa:

Arvo $s_{re-adjust}$ on jarrujen automaattisen kulumissäätläitteen valmistajan eritelmän mukainen korjausisku eli isku, jossa jarrun käyntivälkyksen korjaus alkaa jarrusylinterin paineen ollessa 100 kPa.

Jos tutkimuslaitos katsoo, että jarrusylinterin iskun mittaaminen on epäkäytännöllistä, alkusäädöstä on sovittava tutkimuslaitoksen kanssa.

Kun edellä esitetyt olosuhteet on saavutettu, jarrulla tehdään 50 peräkkäistä jarrutusta jarrusylinteripaineella 200 kPa. Tämän jälkeen tehdään yksi jarrutus jarrusylinteripaineen ollessa ≥ 650 kPa.
 - 1.4.2 Jos on kyse perävaunun hydraulisista levyjarruista, säätövaatimusten ei katsota olevan tarpeen.
 - 1.4.3 Jos on kyse perävaunun hydraulisista rumpujarruista, jarrujen säädön on oltava valmistajan ohjeiden mukainen.
 - 1.5 Jos on kyse jarrujen automaattisilla kulumissäätläitteillä varustetuista perävaunuista, jarrut on ennen jäljempänä kuvattua tyyppi I -testiä säädettävä kohdassa 1.4 määrättyä menettelyä noudattaen.

2. SYMBOLIT JA NIIDEN SELITYKSET

2.1 Symbolit

P	= akseliin kohdistuva ajoneuvon massan osuus staattisissa olosuhteissa
F	= tienpinnan ja akselin välinen normaalivoima staattisissa olosuhteissa = $P \cdot g$
F_R	= tienpinnan ja perävaunun kaikkien pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_e	= akselin testikuorma
P_e	= F_e/g
g	= maan vetovoiman aiheuttama kiihtyvyys: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
C	= jarrun käyttömomentti
C_O	= jarrun kynnysmomentti, katso määritelmä kohdassa 2.2.2
$C_{0,dec}$	= ilmoitettu jarrun kynnysmomentti
C_{max}	= suurin jarrun käyttömomentti
R	= renkaan vierintäsäde (dynaaminen)
T	= jarruvoima renkaan ja tien rajapinnassa
T_R	= kokonaisjarruvoima perävaunun renkaan ja tien rajapinnassa
M	= jarrumomentti = $T \cdot R$
z	= jarrutussuhde = T/F tai $M/(R \cdot F)$
s	= iskunpituus (työisku + vapaaisku)
s_p	= katso liite 19, lisäys 9
Th_A	= katso liite 19, lisäys 9
l	= vivun pituus
r	= jarrurumpujen sisäsäde tai jarrulevyjen tehollinen säde
p	= jarrun käyttöpaine

Huomautus: Symbolit, joiden perässä on e-kirjain, koskevat muuttujia, jotka liittyvät vertailujarrun testaukseen, ja kirjain voidaan tapauksen mukaan lisätä muihin symboleihin.

2.2 Määritelmät

2.2.1 Levyn tai rummun massa

2.2.1.1 'Ilmoitettu massa' on valmistajan ilmoittama massa, joka vastaa jarrun tunnusta (katso tämän lisäyksen kohta 3.7.2.2).

2.2.1.2 'Nimellinen testimassa' on massa, jonka valmistaja määrittelee sille levyille tai rummulle, jota käyttäen tutkimuslaitos tekee asianomaiset testit.

2.2.1.3 'Tosiasiallinen testimassa' on massa, jonka tutkimuslaitos on mitannut ennen testiä.

2.2.2 Jarrun kynnysmomentti:

2.2.2.1 Jarrun kynnysmomentti C_0 on käyttömomentti, joka tarvitaan mitattavan jarrumomentin tuottamiseen. Tämä momentti voidaan määrittää ekstrapoloimalla mittaukset alueella, joka ei ylitä 15 prosentin jarrutussuhdetta, tai muulla vastaavalla menetelmällä (esim. liite 10, kohta 1.3.1.1).

3.1.4 Testauksessa käytetyistä ajoneuvoyhdistelmistä johtuvaan kasvaneeseen vierimisvastukseen on varauduttava.

3.1.5 On käytettävä vahvistettua testin alkunopeutta. Loppunopeus on laskettava seuraavalla kaavalla:

$$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{P_0 + P_1}{P_0 + P_1 + P_2}}$$

jossa:

v_1 = alkunopeus (km/h)

v_2 = loppunopeus (km/h)

P_0 = vetoajoneuvon massa (kg) testausolosuhteissa

P_1 = jarruttamattomiin akseleihin kohdistuva perävaunun massan osa (kg)

P_2 = jarrutettaviin akseleihin kohdistuva perävaunun massan osa (kg)

3.2 Inertiadynamometritestit

3.2.1 Testikoneessa on oltava pyörivä inertia, joka jäljittelee sitä yhdessä pyörässä vaikuttavaa ajoneuvon massan lineaarisen inertian osaa, joka on välttämätön kylmä- ja kuumajarrutustehon testeissä, ja sen on kyettävä toimimaan vakionopeudella tämän liitteen kohdissa 3.5.2 ja 3.5.3 kuvatussa testissä.

3.2.2 Testaus suoritetaan kokonaisella pyörällä, mukaan lukien rengas, joka on kiinnitetty jarrun liikkuvaan osaan niin kuin se olisi ajoneuvossa. Inertiamassa voidaan yhdistää jarruun joko suoraan tai renkaiden ja pyörien kautta.

3.2.3 Ajoviimalla tapahtuvaa ilmajäähdystä ja ilmavirran suuntaa, jotka jäljittelevät todellisia olosuhteita, voidaan käyttää lämmitysajojen aikana ilmavirran nopeuden ollessa

$$v_{\text{air}} = 0,33 v$$

jossa:

v = testiajoneuvon nopeus jarrituksen alkaessa.

Jäähdytysilman lämpötilan on oltava ympäristön lämpötila.

3.2.4 Kun renkaan vierintävastusta ei kompensoida testiä varten automaattisesti, jarruun kohdistuva momentti on muunnettava vähentämällä vierintävastuskerrointa 0,01 vastaava momentti.

3.3 Jarrudynamometritestit

3.3.1 Akseli/akselisto olisi mieluiten kuormitettava suurimmalla staattisella akselimassalla, vaikka tämä ei ole välttämätöntä, jos testattavaan akseliin (akselistoon) kohdistuvista eri massoista johtuva vierintävastuksien ero otetaan huomioon asianmukaisesti testauksen aikana.

3.3.2 Ajoviimalla tapahtuvaa ilmajäähdystä ja ilmavirran suuntaa, jotka jäljittelevät todellisia olosuhteita, voidaan käyttää lämmitysajojen aikana ilmavirran nopeuden ollessa

$$v_{\text{air}} = 0,33 v$$

jossa:

v = testiajoneuvon nopeus jarrituksen alkaessa.

Jäähdytysilman lämpötilan on oltava ympäristön lämpötila.

- 3.3.3 Jarrutuksen on kestettävä 1 sekunnin ajan enintään 0,6 sekuntia kestävän jarrutustehon muodostumisajan jälkeen.
- 3.4 Testausolosuhteet (yleiset)
- 3.4.1 Testattavat jarrut on asennettava siten, että seuraavat mittaukset voidaan tehdä:
- 3.4.1.1 jatkuva mittaus, jonka avulla voidaan määrittää renkaan kehällä vaikuttava jarrumomentti tai -voima;
- 3.4.1.2 jarrusylinterin ilmanpaineen jatkuva mittaus;
- 3.4.1.3 ajoneuvon nopeus testin aikana;
- 3.4.1.4 alkulämpötila jarrurummun tai jarrulevyn ulkopuolella;
- 3.4.1.5 tyyppi 0- ja tyyppi I- tai tyyppi III -testien aikana käytetty jarrusylinterin iskunpituus.
- 3.5 Testausmenettelyt
- 3.5.1 Kylmillä jarruilla tehtävä lisätesti
- Jarrut on valmistettava tämän säännön liitteen 19 osan 1 kohdan 4.4.2 mukaisesti.
- Jos jarrukertoimen B_F ja jarrun kynnysmomentin tarkistus on tehty tämän säännön liitteen 19 osan 1 kohdan 4.4.3 mukaisesti, ylimääräistä kylmäjarrutustehon testiä koskevan sovitusten menettelyn on oltava samanlainen kuin liitteen 19 osan 1 kohdan 4.4.3 mukaisessa todentamista koskevassa menettelyssä.
- On sallittua suorittaa kylmäjarrutustehon testit sen jälkeen, kun jarrukerroin B_F on todennettu tämän säännön liitteen 19 osan 1 kohdan 4 mukaisesti.
- On myös sallittua tehdä kaksi häipymistestiä, tyyppi I ja tyyppi III, peräjälkeen.
- Häipymistestien välissä sekä todentamisen ja kylmäjarrutustehon testin välissä voidaan tehdä joitakin liitteen 19 osan 1 kohdan 4.4.2.6 mukaisia jarrutuksia. Jarrun valmistajan on ilmoitettava jarrutusten määrä.
- 3.5.1.1 Tässä testauksessa tyyppi I -testi tehdään alkunopeudella 40 km/h ja tyyppi III -testi alkunopeudella 60 km/h, jotta voidaan arvioida kuumajarrutusteho tyyppi I- ja tyyppi III -testin lopussa. Tyyppi I- ja/tai tyyppi III -häipymistesti on tehtävä välittömästi tämän kylmäjarrutustehon testin jälkeen.
- 3.5.1.2 On tehtävä kolme jarrutusta samalla paineella (p) ja alkunopeudella 40 km/h (tyyppi I -testi) tai 60 km/h (tyyppi III -testi) jarrun alkulämpötilan ollessa likimäärin sama ja enintään 100 °C rummun tai levyjen ulkopinnalta mitattuna. Jarrutukset on tehtävä jarrusylinterin paineessa, joka vaaditaan antamaan vähintään 50 prosentin jarrutussuhdetta (z) vastaava jarrumomentti tai -voima. Jarrusylinterin paine ei saa ylittää arvoa 650 kPa, eikä jarrun käyttömomentti (C) saa ylittää suurinta sallittua jarrun käyttömomenttia (C_{max}). Kolmen tuloksen keskiarvo on jarrutusteho kylmillä jarruilla.
- 3.5.2 Häipymistesti (tyyppi I -testi)
- 3.5.2.1 Tämä testi on suoritettava nopeuden ollessa 40 km/h ja jarrun alkulämpötilan ollessa enintään 100 °C rummun tai jarrulevyn ulkopinnasta mitattuna.
- 3.5.2.2 Jarrutussuhde on pidettävä 7 prosentissa, vierintävastus mukaan luettuna (katso tämän lisäyksen kohta 3.2.4).

3.5.2.3 Testi tehdään 2 minuutin ja 33 sekunnin aikana tai 1,7 km:n matkalla ajoneuvon nopeuden ollessa 40 km/h. Jos testinopeutta ei pystytä saavuttamaan, testin kestoa voidaan pidentää tämän säännön liitteen 4 kohdan 1.5.2.2 mukaisesti.

3.5.2.4 Viimeistään 60 sekunnin kuluttua tyyppi I -testin päättymisestä suoritetaan kuumajarrutustehon testi tämän säännön liitteen 4 kohdan 1.5.3 mukaisesti alkunopeuden ollessa 40 km/h. Jarrusylinterin paineen on oltava sama kuin tyyppi 0 -testissä käytetty.

3.5.3 Häipymistesti (tyyppi III -testi)

3.5.3.1 Toistuvaa jarrutusta koskevat testausmenetelmät

3.5.3.1.1 Ajoratetestit (katso liite 4, kohta 1.7)

3.5.3.1.2 Inertiadynamometritestit

Liitteen 11 lisäyksen 2 kohdassa 3.2 tarkoitetun jarrupenkissä suoritettavan testin osalta olosuhteet voivat olla samat kuin tämän säännön liitteen 4 kohdan 1.7.1 mukaisessa tiellä suoritettavassa testissä, jolloin:

$$v_2 = \frac{v_1}{2}$$

3.5.3.1.3 Jarrudynamometritestit

Liitteen 11 lisäyksen 2 kohdassa 3.3 tarkoitetun jarrupenkissä suoritettavassa testissä olosuhteiden on oltava seuraavat:

Jarrutusten lukumäärä	20
Jarrutussyklin kestoaika (jarrutusaika 25 s ja palautumisaika 35 s)	60 s
Testinopeus	30 km/h
Jarrutussuhde	0,06
Vierintävastus	0,01

3.5.3.2 Tyyppi III -testin jälkeen on viimeistään 60 sekunnin kuluttua suoritettava kuumajarrutustehon testi tämän säännön liitteen 4 kohdan 1.7.2 mukaisesti. Jarrusylinterin paineen on oltava sama kuin tyyppi 0 -testissä käytetty.

3.6 Jarrujen automaattisia kulumissäätölaitteita koskevat tehovaatimukset

3.6.1 Seuraavia vaatimuksia sovelletaan jarrujen automaattiseen kulumissäätölaitteeseen, joka on asennettu jarruun, jonka teho todennetaan tämän lisäyksen määräysten mukaisesti.

Kun kohdassa 3.5.2.4 (tyyppi I -testi) tai kohdassa 3.5.3.2 (tyyppi III -testi) määritellyt testit on suoritettu, on todennettava kohdan 3.6.3 vaatimusten täyttyminen.

3.6.2 Seuraavia vaatimuksia on sovellettava vaihtoehtoiseen jarrujen automaattiseen kulumissäätölaitteeseen, joka on asennettu jarruun, josta on jo olemassa lisäyksen 3 mukainen testausseleste.

3.6.2.1 Jarrun teho

Sen jälkeen, kun jarrut on kuumennettu kohdassa 3.5.2 (tyyppi I -testi) tai kohdassa 3.5.3 (tyyppi III -testi) määriteltyjen menettelyjen mukaisesti, on sovellettava tapauksen mukaan jompaakumpaa seuraavista määräyksistä:

a) käyttöjarrujärjestelmän tehon kuumilla jarruilla on oltava ≥ 80 prosenttia tyyppi 0 -testiä varten vahvistetusta tehosta tai

b) jarrulla on tehtävä jarrutus jarrusylinteripaineella, jota käytetään tyyppi 0 -testin aikana. Sylinterin kokonaisisku (s_A) mitataan tässä paineessa, ja sen on oltava $\leq 0,9$ jarrusylinterin s_p -arvosta.

s_p = Tehollisella iskunpituudella tarkoitetaan iskua, jossa työntövoima on 90 prosenttia keskimääräisestä työntövoimasta (Th_A); katso tämän säännön liitteen 11 lisäyksen 2 kohta 2.

3.6.2.2 Kun kohdassa 3.6.2.1 määritellyt testit on suoritettu, on todennettava kohdan 3.6.3 vaatimusten täyttyminen.

3.6.3 Vapaan pyörinnän testi

Jarrujen annetaan kohdassa 3.6.1 tai 3.6.2 määritellyn testin jälkeen jäähtyä kylmää jarrua edustavaan lämpötilaan (≤ 100 °C), minkä jälkeen on todennettava, että perävaunun pyörät voivat pyöriä vapaasti niin, että yksi seuraavista ehdoista toteutuu:

a) Pyörät pyörivät vapaasti (eli niitä voidaan pyörittää käsin).

b) Jos rummun/levyn lämpötilan lisäyksen asymptoottinen arvo on enintään 80 °C tasaisella nopeudella $v = 60$ km/h jarrut vapautettuina, jäännösjarrutusmomentti katsotaan hyväksyttäväksi.

3.7 Tunnistustiedot

3.7.1 Akseliin on kiinnitettävä näkyvään paikkaan pysyvästi vähintään seuraavat tunnistetiedot yhteen koottuina valinnaisessa järjestyksessä ja siten, että ne ovat luettavissa.

a) akselin valmistaja ja/tai merkki;

b) akselin tunnus (katso tämän lisäyksen kohta 3.7.2.1);

c) jarrun tunnus (katso tämän lisäyksen kohta 3.7.2.2);

d) F_c -tunnus (katso tämän lisäyksen kohta 3.7.2.3);

e) testausselosteen numeron perusosa (katso tämän lisäyksen kohta 3.9).

Esimerkki:

Akselin valmistaja ja/tai merkki ABC

ID1-XXXXXX

ID2-YYYYYY

ID3-11200

ID4-ZZZZZZ

3.7.1.1 Ei-integroituun automaattiseen kulumissäätlaitteeseen on kiinnitettävä näkyvään paikkaan pysyvästi vähintään seuraavat tunnistetiedot yhteen koottuna ja siten, että ne ovat luettavissa:

a) valmistaja ja/tai merkki;

b) tyyppi;

c) versio.

3.7.1.2 Jokaisen jarrupäällysteen merkin ja tyyppin on oltava näkyvissä, kun päällyste/jarrupala on kiinnitetty jarrukenkään/taustalevyyn.

3.7.2 Tunnukset

3.7.2.1 Akselin tunnus

Akselin tunnus luokittelee akselin sen jarrutusvoiman/jarrutusmomentin suhteen akselin valmistajan ilmoituksen mukaan.

Akselin tunnuksen on oltava aakkosnumeerinen ja muodostuttava siten, että neljä ensimmäistä merkkiä ovat "ID1-" ja niitä seuraa enintään 20 merkkiä.

3.7.2.2 Jarrun tunnus

Jarrun tunnuksen on oltava aakkosnumeerinen ja muodostuttava siten, että neljä ensimmäistä merkkiä ovat "ID2-" ja niitä seuraa enintään 20 merkkiä.

Samalla tunnuksella merkityt jarrut ovat jarruja, jotka ovat samanlaisia seuraavien kriteerien osalta:

- a) jarrun tyyppi (esimerkiksi rumpujarru (S-nokka-, kiilajarru jne.) tai levyjarru (kiinteä, kelluva, yksi- tai kaksilevyinen jne.);
- b) perusmateriaali (esim. rauta tai muu kuin rauta) jarrusatulan rungon, jarrukilven, jarrulevyn ja jarrurummun osalta;
- c) tämän liitteen lisäyksen 5 kuvien 2A ja 2B mukaiset mitat, joiden perässä on e-kirjain;
- d) jarrussa käytetty perusmenetelmä jarrutusvoiman tuottamiseksi;
- e) levyjarrujen osalta kitkakiekon kiinnitystapa: kiinteä tai kelluva;
- f) jarrukerroin B_p ;
- g) jarrun eri ominaisuudet liitteen 11 vaatimusten suhteen, jos ne eivät sisälly kohtaan 3.7.2.2.1.

3.7.2.2.1 Sallitut eroavuudet kun jarrun tunnus on sama

Sama jarrun tunnus voi olla jarruilla, jotka eroavat ominaisuuksiltaan seuraavien seikkojen suhteen:

- a) suurempi ilmoitettu suurin käyttömomentti C_{max} ;
- b) jarrulevyn ja jarrurummun ilmoitetun massan m_{dec} poikkeama: ± 20 prosenttia;
- c) tapa, jolla jarrupäällyste tai -pala on kiinnitetty jarrukenkään tai taustalevyyn;
- d) levyjarrujen osalta jarrun suurimman mahdollisen iskunpituuden lisäys;
- e) nokka-akselin tehollinen pituus;
- f) ilmoitettu kynnysmomentti $C_{0,dec}$;
- g) ± 5 mm:n poikkeama levyn ilmoitetusta ulkoläpimitasta;
- h) levyn jäähdystyyppi (jäähdytetty/ei-jäähdytetty);
- i) napa (integroitu napa tai ilman sitä);
- j) levy integroidun rummun kanssa – seisontajarrutoiminnon kanssa tai ilman sitä;
- k) levyn kitkapintojen ja levyn kiinnityksen välinen geometrinen suhde;
- l) jarrupäällysteen tyyppi;

- m) materiaalin vaihtelut (lukuun ottamatta muutoksia perusmateriaalissa, katso kohta 3.7.2.2), joiden osalta valmistaja vahvistaa, etteivät ne aiheuta muutoksia vaadittujen tehotestien osalta;
- n) taustalevy ja jarrukengät.

3.7.2.3 F_e-tunnus

F_e-tunnus ilmoittaa akselin testikuormituksen. Tunnuksen on oltava aakkosnumeerinen ja muodostuttava siten, että neljä ensimmäistä merkkiä ovat "ID3-" ja niitä seuraa F_e:n arvo, jonka mittayksikkönä on daN, ilman yksikkötunnistetta "daN".

3.7.2.4 Testausselosteen tunnus

Testausselosteen tunnuksen on oltava aakkosnumeerinen ja muodostuttava siten, että neljä ensimmäistä merkkiä ovat "ID4-" ja niitä seuraa testausselosteen numeron perusosa.

3.7.3 Jarrun automaattinen kulumissäätölaite (integroitu ja ei-integroitu)

3.7.3.1 Jarrun automaattisen kulumissäätölaitteen tyypit

Samaa tyyppiä olevat jarrun automaattiset kulumissäätölaitteet eivät eroa toisistaan seuraavien seikkojen suhteen:

- Runko: perusmateriaali (esimerkiksi rauta tai muu kuin rauta, valurauta tai takoteräs);
- suurin sallittu jarruakselin momentti;
- kulumissäädön toimintaperiaate, esimerkiksi iskuun (liikevara) perustuva, voimaan perustuva tai elektroninen/mekaaninen.

3.7.3.2 Jarrun automaattisen kulumissäätölaitteen versiot kulumissäädön toiminnan suhteen

Samaan tyyppiin kuuluvien automaattisten kulumissäätölaitteiden, jotka muuttavat jarrun käyntivälystä, katsotaan olevaan eri versioita.

3.8 Testauskriteerit

Testauksessa on osoitettava, että kaikki tämän liitteen lisäyksessä 2 esitetyt vaatimukset täyttyvät.

Jos tarvitaan uusi testausseloste tai testausselostetta on laajennettava muutettua akselia tai jarrua varten kohdassa 3.7.2.2.1 vahvistetuissa rajoissa, käytetään seuraavia kriteerejä sen määrittämiseen, onko tarpeen tehdä lisätestejä ottaen huomioon tutkimuslaitoksen kanssa sovitut epäedullisimman tapauksen mukaiset konfiguraatiot.

Seuraavia lyhenteitä käytetään jäljempänä olevassa taulukossa:

CT (täydellinen testi)	Liitteen 11 lisäyksen 2 mukainen testi: 3.5.1: Kylmillä jarruilla tehtävä lisätesti 3.5.2: Häipymistesti (tyyppi I -testi) (*) 3.5.3: Häipymistesti (tyyppi III -testi) (*) Liitteen 19 mukainen testi: 4: Perävaunun jarrujen tehoarvot kylmänä (*)
FT (häipymistesti)	Liitteen 11 lisäyksen 2 mukainen testi: 3.5.1: Kylmillä jarruilla tehtävä lisätesti 3.5.2: Häipymistesti (tyyppi I -testi) (*) 3.5.3: Häipymistesti (tyyppi III -testi) (*)

(*) Tapauksen mukaan.

Eroavuudet kohdan 3.7.2.2.1 mukaisesti	Testauskriteerit
a) Suurempi ilmoitettu suurin käyttömomenti C_{max}	Muutos sallittu ilman lisättestausta.
b) Jarrulevyn ja jarrurummun ilmoitetun massan m_{dec} poikkeama: ± 20 prosenttia	CT: On testattava kevyin variantti. Jos uuden variantin nimellinen testimassa poikkeaa vähemmän kuin 5 prosenttia aiemmin testatusta variantista, jonka nimellisarvo on suurempi, kevyempää versiota ei tarvitse testata. Testikappaleen tosiasiallinen testimassa saa poiketa ± 5 prosenttia nimellisestä testimassasta.
c) Tapa, jolla jarrupäällyste tai -pala on kiinnitetty jarrukenkään tai taustalevyyn	Valmistajan määrittelemä ja testin suorittavan tutkimuslaitoksen hyväksymä epäedullisin tapaus
d) Levyjarrujen osalta jarrun suurimman mahdollisen iskunpituuden lisäys	Muutos sallittu ilman lisättestausta
e) Nokka-akselin tehollinen pituus	Epäedullisimmaksi tapaukseksi katsotaan nokka-akselin pienin vääntöjäykkyys, ja se joko todennetaan i) häipymistestillä (FT) tai ii) muutos on sallittu ilman lisättestausta, jos vaikutus iskun ja jarrutusvoiman suhteen voidaan osoittaa laskutoimituksella. Tässä tapauksessa testausselesteessa on ilmoitettava seuraavat ekstrapoloidut arvot: s_e , C_e , T_e , T_e/F_e .
f) Ilmoitettu kynnyismomenti $C_{0,dec}$	On tarkastettava, että jarrun tehoarvot pysyvät liitteen 19 osan 1 kaaviossa 2 täsmennettyjen alueiden sisäpuolella.
g) ± 5 mm:n poikkeama levyn ilmoitetusta ulkoläpimitasta	Epäedullisimman tapauksen testinä pidetään pienintä läpimittaa. Testikappaleen tosiasiallinen ulkoläpimitta saa vaihdella ± 1 mm akselin valmistajan määrittelemästä nimellisestä ulkoläpimitasta.
h) Levyn jäähdystyyppi (jäähdytetty/eijäähdytetty)	Kukin tyyppi on testattava.
i) Napa (integroitu napa tai ilman sitä)	Kukin tyyppi on testattava.
j) Levy integroidun rummun kanssa – seisontajarrutoiminnon kanssa tai ilman sitä	Testausta ei vaadita tämän ominaisuuden osalta.
k) Levyn kitkapintojen ja levyn kiinnityksen välinen geometrinen suhde	Testausta ei vaadita tämän ominaisuuden osalta.
l) Jarrupäällysteen tyyppi	Kukin jarrupäällysteen tyyppi.
m) Materiaalin vaihtelut (lukuun ottamatta muutoksia perusmateriaalissa, katso kohta 3.7.2.2), joiden osalta valmistaja vahvistaa, etteivät ne aiheuta muutoksia suorituskykyyn vaadittujen testien osalta	Testausta ei vaadita tämän ominaisuuden osalta.

Eroavuudet kohdan 3.7.2.2.1 mukaisesti	Testauskriteerit
n) Taustalevy ja jarrukengät	Epäedullisimman tapauksen testin edellytykset (*): Taustalevy: vähimmäispaksuus Jarrukengä: kevyin jarrukengä

(*) Testausta ei vaadita, jos valmistaja voi osoittaa, ettei muutos vaikuta jäykkyyteen.

3.8.1 Jos jarrun automaattinen kulumissäätläite kohtien 3.7.3.1 ja 3.7.3.2 mukaan eroaa testatusta laitteesta, on tehtävä lisätesti tämän lisäyksen kohdan 3.6.2 mukaisesti.

3.9 Testausseleste

3.9.1 Testausselesteen numero

Testausselesteen numero koostuu kahdesta osasta, perusosasta ja selesteen julkaisutason ilmoittavasta loppuliitteestä.

Enintään 20 merkistä koostuva perusosa ja loppuliite on erotettava selkeästi toisistaan käyttämällä esimerkiksi pistettä tai vinoviivaa.

Testausselesteen numeron perusosa koskee ainoastaan jarruja, joilla on sama jarrun tunnus ja sama jarrukerros (tämän säännön liitteen 19 osan 1 kohdan 4 mukaisesti).

3.9.2 Testauskoodi

Testausselesteen numeron lisäksi enintään 8-merkkisellä testauskoodilla (esimerkiksi ABC123) ilmoitetaan testitulokset, jotka koskevat tunnuksia ja testikappaletta, joka kuvaillaan kohdassa 3.7 esitettyjen tietojen avulla.

3.9.3 Testitulokset

3.9.3.1 Tämän lisäyksen kohtien 3.5 ja 3.6.1 mukaisesti suoritettujen testien tulokset on esitettävä tämän liitteen lisäyksessä 3 esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.

3.9.3.2 Jos on kyse jarrusta, johon on asennettu vaihtoehtoinen jarrun kulumissäätläite, tämän lisäyksen kohdan 3.6.2 mukaisesti suoritettujen testien tulokset on esitettävä tämän liitteen lisäyksessä 4 esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.

3.9.4 Ilmoituslomake

Testausselesteeseen on kuuluttava akselin tai ajoneuvon valmistajan toimittama ilmoituslomake, joka sisältää vähintään tämän liitteen lisäyksessä 5 määritellyt tiedot.

Ilmoituslomakkeessa on tarvittaessa yksilöitävä jarrun/akselin laitteiden eri variantit kohdassa 3.7.2.2.1 lueteltujen olennaisten kriteerien suhteen.

4. TODENTAMINEN

4.1 Komponenttien todentaminen

Tyyppihyväksyttävän ajoneuvon jarrujen ominaisuuksien on täytettävä kohdissa 3.7 ja 3.8 vahvistetut vaatimukset.

- 4.2 Absorboidun jarruenergian todentaminen
- 4.2.1 Jarruvoimat (T), jotka tarvitaan synnyttämään tyyppi I- ja tyyppi III -testausolosuhteille määritelty laahausvoima jokaiselle tarkastettavalle jarrulle (samalla ohjausjohdon paineella p_m), eivät saa ylittää arvoja T_e , jotka vahvistetaan liitteen 11 lisäyksen 3 kohdissa 2.3.1 ja 2.3.2 ja joita käytetään vertailujarrun testausperusteena.
- 4.3 Kuumatehon todentaminen
- 4.3.1 Kunkin tarkastettavan jarrun jarruvoima (T) jarrusylinterien määrätyn paineen (p) osalta sekä tarkastettavan perävaunun tyyppi 0 -testin aikana käyttämän ohjausjohdon paineen (p_m) osalta määritetään seuraavasti:
- 4.3.1.1 Tarkastettavan jarrun arvioitu jarrusylinterin iskunpituus (s) lasketaan seuraavasti:

$$s = 1 \cdot \frac{S_e}{l_c}$$

Tämä arvo ei saa ylittää arvoa s_p . Arvo s_p on todennettava ja kirjattava tämän säännön liitteen 19 osa 1 kohdassa 2 määritellyn menettelyn mukaisesti, ja sitä saa käyttää ainoastaan liitteen 19 lisäyksessä 1 määritellyn testausselosteen kohtaan 3.3.1 merkityllä painealueella.

- 4.3.1.2 Mitataan tarkastettavan jarrun sylinterin keskimääräinen työntövoima (Th_A) kohdassa 4.3.1 ilmoitetulla paineella.
- 4.3.1.3 Sen jälkeen jarrun käyttömomentti (C) lasketaan seuraavasti:

$$C = Th_A \cdot l$$

C ei saa olla suurempi kuin C_{max} .

- 4.3.1.4 Tarkastettavan jarrun arvioitu jarruteho saadaan seuraavasti:

$$T = (T_e - 0,01 \cdot F_e) \frac{C - C_o}{C_e - C_{oe}} \cdot \frac{R_e}{R} + 0,01 \cdot F$$

R ei saa olla pienempi kuin $0,8 R_e$.

- 4.3.2 Tarkastettavan perävaunun arvioitu jarruteho saadaan seuraavasti:

$$\frac{T_R}{F_R} = \frac{\sum T}{\sum F}$$

- 4.3.3 Tyyppi I- ja tyyppi III -testien jälkeiset kuumajarrutustehot on määritettävä kohtien 4.3.1.1–4.3.1.4 mukaisesti. Kohdasta 4.3.2 saatavien arvioiden on täytettävä tämän säännön vaatimukset tarkastettavan perävaunun osalta. Arvon, jota käytetään

”liitteen 4 kohdassa 1.5.3 tai 1.7.2 tarkoitettuna tyyppi 0 -testissä kirjattuna arvona”,

on oltava tarkastettavan perävaunun tyyppi 0 -testissä kirjattu arvo.

Lisäys 3

Tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 3.9 tarkoitetun testausselosteen malli

- Testausseoste Nro
- Perusosa: ID4-
- Loppuliite
1. Yleistä
- 1.1 Akselin valmistaja (nimi ja osoite):
- 1.1.1 Akselin merkki:
- 1.2 Jarrun valmistaja (nimi ja osoite):
- 1.2.1 Jarrun tunnus ID2-:
- 1.2.2 Jarrun automaattinen kulumissäätläite: integroitu/ei-integroitu ⁽¹⁾
- 1.3 Valmistajan ilmoituslomake
2. Testipöytäkirja
- Seuraavat tiedot on kirjattava kustakin testistä:
- 2.1 Testauskoodi (ks. tämän liitteen lisäyksen 2 kohta 3.9.2):
- 2.2 Testikappale: (testatun variantin tarkat tunnistustiedot valmistajan ilmoituksen mukaisesti) Katso myös tämän liitteen lisäyksen 2 kohta 3.9.2)
- 2.2.1 Akseli
- 2.2.1.1 Akselin tunnus ID1-
- 2.2.1.2 Testatun akselin tunnistustiedot:
- 2.2.1.3 Akselin testikuormitus (F_c -tunnus) ID3- daN
- 2.2.2 Jarru
- 2.2.2.1 Jarrun tunnus: ID2-
- 2.2.2.2 Testatun jarrun tunnistustiedot:
- 2.2.2.3 Jarrun suurin iskunpituus ⁽²⁾:
- 2.2.2.4 Nokka-akselin tehollinen pituus ⁽³⁾:
- 2.2.2.5 Materiaalin vaihtelu tämän liitteen kohdan 3.8 alakohdan m mukaisesti:
- 2.2.2.6 Jarrurumpu/jarrulevy ⁽¹⁾
- 2.2.2.6.1 Jarrurummun/jarrulevyn ⁽¹⁾ todellinen testimassa:

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.⁽²⁾ Koskee vain levyjarruja.⁽³⁾ Koskee vain rumpujarruja.

- 2.2.2.6.2 Jarrulevyn nimellinen ulkoläpimitta ⁽¹⁾:
- 2.2.2.6.3 Levyn jäähdystyyppi (jäähdytetty/ei-jäähdytetty ⁽²⁾)
- 2.2.2.6.4 Integroitu napa / ei integroitua napaa ⁽²⁾
- 2.2.2.6.5 Levy ja integroitu rumpu – seisontajarrutoiminnolla / ilman seisontajarrutoimintoa ⁽¹⁾ ⁽²⁾
- 2.2.2.6.6 Levyn kitkapintojen ja levyn kiinnityksen välinen geometrinen suhde
- 2.2.2.6.7 Perusmateriaali:
- 2.2.2.7 Jarrupäällyste tai jarrupala ⁽²⁾
- 2.2.2.7.1 Valmistaja:
- 2.2.2.7.2 Merkki:
- 2.2.2.7.3 Tyyppi:
- 2.2.2.7.4 Tapa, jolla jarrupäällyste/jarrupala on kiinnitetty jarrukengään/taustalevyyn ⁽²⁾:
- 2.2.2.7.5 Taustalevyn paksuus, jarrukengien paino tai muu kuvaava tieto (valmistajan ilmoitus) ⁽²⁾:
- 2.2.2.7.6 Jarrukengän/taustalevyn ⁽²⁾ perusmateriaali:
- 2.2.3 Jarrun automaattinen kulumissäätölaite (ei sovelleta, jos on kyse integroidusta automaattisesta kulumissäätölaitteesta) ⁽²⁾
- 2.2.3.1 Valmistaja (nimi ja osoite):
- 2.2.3.2 Merkki:
- 2.2.3.3 Tyyppi:
- 2.2.3.4 Versio:
- 2.2.4 Pyörät (mitat, ks. tämän liitteen lisäyksen 5 kuvat 1A ja 1B)
- 2.2.4.1 Renkaan vertailuvierintäsäde (R_c) akselin testikuormituksella (F_c):
- 2.2.4.2 Testissä käytetyn renkaan tiedot:
- | Renkaan koko | Vannekoko | X_c (mm) | D_c (mm) | E_c (mm) | G_c (mm) |
|--------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | |
- 2.2.5 Vivun pituus (l_e):
- 2.2.6 Jarrusylinteri
- 2.2.6.1 Valmistaja:
- 2.2.6.2 Merkki:
- 2.2.6.3 Tyyppi:
- 2.2.6.4 (Testin) tunnusnumero

⁽¹⁾ Koskee vain levyjarruja.

⁽²⁾ Tarpeeton yliviivataan.

2.3 Testitulokset (korjattu vierintävastuksen $0,01 \cdot F_e$ ottamiseksi huomioon)

2.3.1 Luokkien O₂ ja O₃ ajoneuvot, kun luokan O₃ perävaunulle on tehty tyyppi 1 -testi:

Testin tyyppi:	0	I	
Liite 11, lisäys 2, kohta	3.5.1.2.	3.5.2.2./3.	3.5.2.4.
Testinopeus km/h	40	40	40
Jarrusylinterin paine p_e kPa		—	
Jarrutusaika min	—	2,55	—
Kehittynyt jarruvoima T_e daN			
Jarrutusteho T_e/F_e -			
Jarrusylinterin iskunpituus s_e mm		—	
Jarrun käyttömomentti C_e Nm		—	
Jarrun kynnysmomentti $C_{0,e}$ Nm			

2.3.2 Luokkien O₃ ja O₄ ajoneuvot, kun luokan O₃ perävaunulle on tehty tyyppi III -testi:

Testin tyyppi:	0	III	
Liite 11, lisäys 2, kohta	3.5.1.2.	3.5.3.1.	3.5.3.2.
Testin alkunopeus km/h	60		60
Testin loppunopeus km/h			
Jarrusylinterin paine p_e kPa		—	
Jarrutusten lukumäärä -	—	20	—
Jarrutussyklin kesto aika s	—	60	—
Kehittynyt jarruvoima T_e daN			
Jarrutusteho T_e/F_e -			
Jarrusylinterin iskunpituus s_e mm		—	
Jarrun käyttömomentti C_e Nm		—	
Jarrun kynnysmomentti $C_{0,e}$ Nm		—	

2.3.3 Tämä kohta täytetään vain, jos on tehty tämän säännön liitteen 19 osan 1 kohdassa 4 määritellyn menettelyn mukainen testi kylmäjarrutuksen tehoarvojen tarkastamiseksi jarrukertoimen (B_p) avulla.

2.3.3.1 Jarrukerroin B_p :

2.3.3.2 Ilmoitettu kynnysmomentti $C_{0,dec}$ Nm

2.3.4 Jarrun automaattisen kulumissäätlaitteen teho (tarvittaessa)

2.3.4.1 Vapaa pyörintä liitteen 11 lisäyksen 2 kohdan 3.6.3 mukaisesti: Kyllä/Ei ⁽¹⁾

3. Soveltamisen laajuus

Soveltamisen laajuus määrittää akseli- tai jarruvariantit, jotka tämä testausseoste kattaa. Siinä ilmoitetaan, mitkä variantit kuuluvat yksittäisten testikoodien piiriin.

4. Tämä testi on suoritettu ja sen tulokset selostettu liitteen 11 lisäyksen 2 mukaisesti ja tarvittaessa säännön nro 13 liitteen 19 osan 1 kohdan 4 mukaisesti, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutossarjalla ...

Liitteen 11 lisäyksen 2 kohdassa 3.6 määritellyn testin päätyttyä ⁽²⁾ säännön 13 kohdan 5.2.2.8.1 vaatimusten katsottiin täyttyneen / ei katsottu täyttyneen ⁽²⁾.

Testin suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos ⁽³⁾

Allekirjoitus: Päiväys:

5. Tyyppihyväksyntäviranomaisen ⁽³⁾

Allekirjoitus: Päiväys:

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

⁽²⁾ Täytetään ainoastaan, jos jarrun automaattinen kulumissäätlaitte on asennettu.

⁽³⁾ Allekirjoittajana on oltava eri henkilö, vaikka tutkimuslaitos on sama kuin tyyppihyväksyntäviranomaisen, tai vaihtoehtoisesti selosteen kanssa on annettava erillinen tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksyntä.

Lisäys 4

Tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 3.7.3 tarkoitettu testausselosteen malli vaihtoehtoista automaattista jarrun kulumissäätlaitetta varten

Testausseoste nro

1. Tunnistustiedot

1.1 Akseli:

Merkki:

Tyyppi:

Malli:

Akselin testikuormitus (F_c -tunnus): ID3- daN

Liitteen 11 lisäyksen 3 testausselosteen nro

1.2 Jarru:

Merkki:

Tyyppi:

Malli:

Jarrupäällyste:

Merkki/tyyppi:

1.3 Jarrusylinteri:

Valmistaja:

Tyyppi (mäntäsylinteri/kalvosylinteri) ⁽¹⁾

Malli:

Vivun pituus (l): mm

1.4 Jarrun automaattinen kulumissäätlaitte:

Valmistaja (nimi ja osoite):

Merkki:

Tyyppi:

Versio:

2. Testitulokset

2.1 Jarrun automaattisen kulumissäätlaitteen teho

2.1.1 Käyttöjarrujärjestelmien kuumajarrutusteho, joka on määritetty liitteen 11 lisäyksen 2 kohdan 3.6.2.1 alakohdassa a tarkoitetulla testillä: prosenttia

tai

Jarrusylinterin isku s_A , joka on määritetty liitteen 11 lisäyksen 2 kohdan 3.6.2.1 alakohdassa b tarkoitetulla testillä: mm

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

- 2.1.2 Vapaa pyörintä liitteen 11 lisäyksen 2 kohdan 3.6.3 mukaisesti: Kyllä/Ei ⁽¹⁾
3. Testin suorittamisesta vastaavan tutkimuslaitoksen/tyyppihyväksyntäviranomaisen ⁽¹⁾ nimi:
4. Testin päivämäärä:
5. Tämä testi on suoritettu ja sen tulokset selostettu säännön nro 13 liitteen 11 lisäyksen 2 kohdan 3.6.2 mukaisesti, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutossarjalla
6. Kohdassa 5 määritellyn testin päätyttyä säännön nro 13 kohdan 5.2.2.8.1 vaatimusten katsottiin täyttyneen / ei katsottu täyttyneen ⁽¹⁾.
7. Testin suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos ⁽²⁾
- Allekirjoitus: Päiväys:
8. Tyyppihyväksyntäviranomainen ⁽²⁾
- Allekirjoitus: Päiväys:
- _____

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

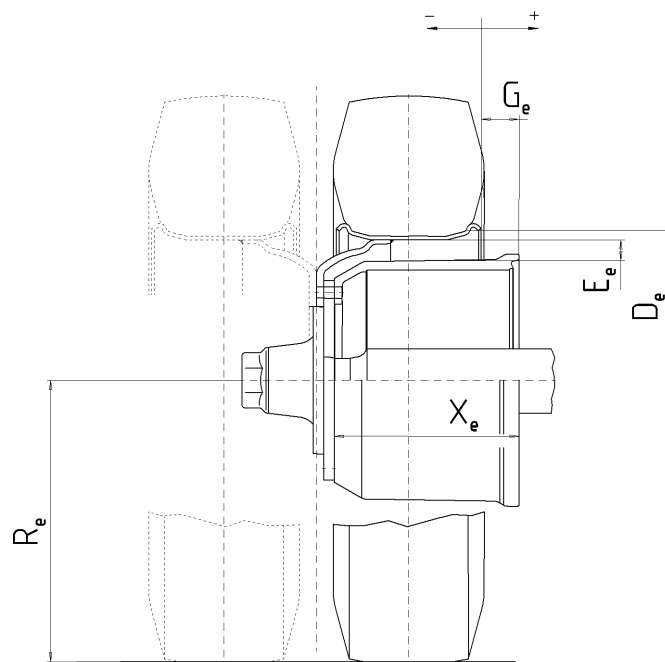
⁽²⁾ Allekirjoittajana on oltava eri henkilö, vaikka tutkimuslaitos on sama kuin tyyppihyväksyntäviranomainen, tai vaihtoehtoisesti selosteen kanssa on annettava erillinen tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksyntä.

Lisäys 5

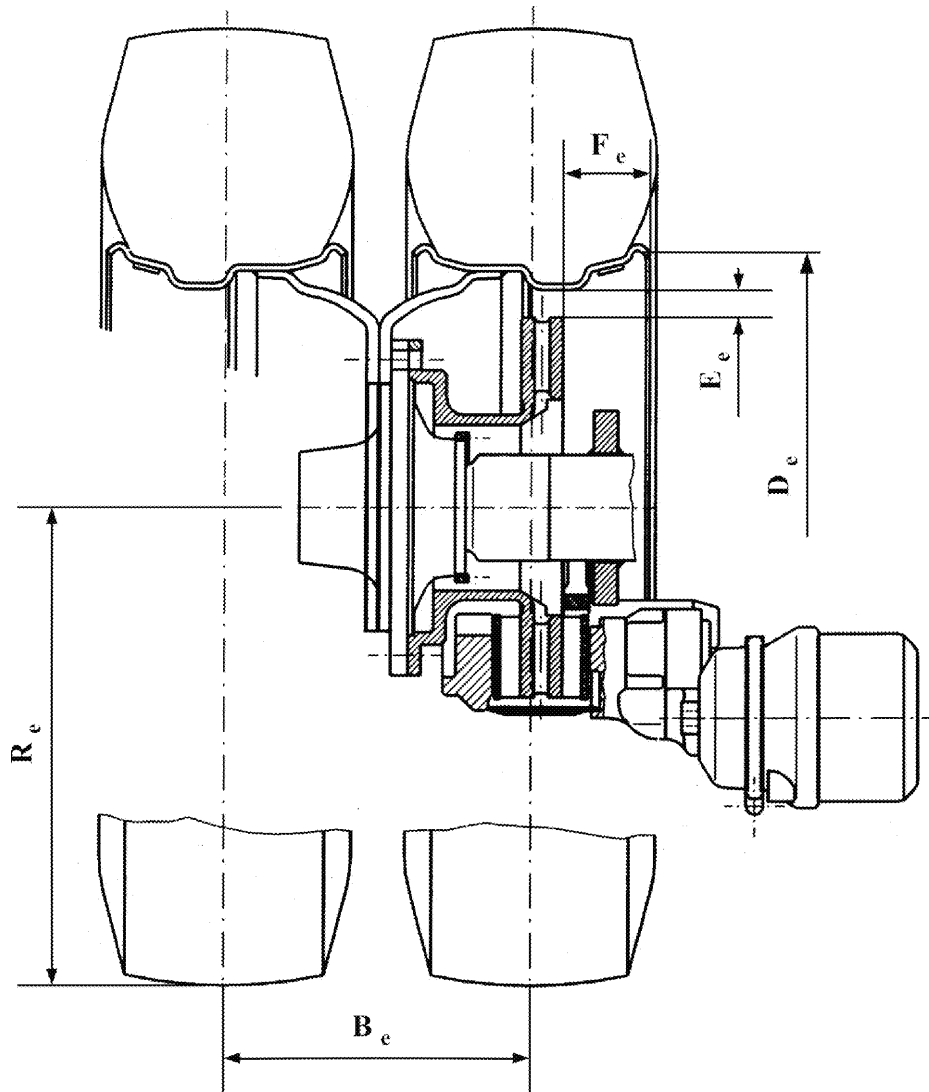
Perävaunun akseleita ja jarruja koskeva ilmoitus vaihtehtoisien tyyppi I- ja tyyppi III -testin osalta

1. Yleistä
- 1.1 Akselin tai ajoneuvon valmistajan nimi ja osoite:
2. Akselitiedot
- 2.1 Valmistaja (nimi ja osoite):
- 2.2 Tyyppi/variantti:
- 2.3 Akselin tunnus ID1-
- 2.4 Akselin testikuormitus (F_e): daN
- 2.5 Pyöriä ja jarruja koskevat tiedot jäljempänä olevien kuvien 1A ja 1B mukaisesti

Kuva 1A

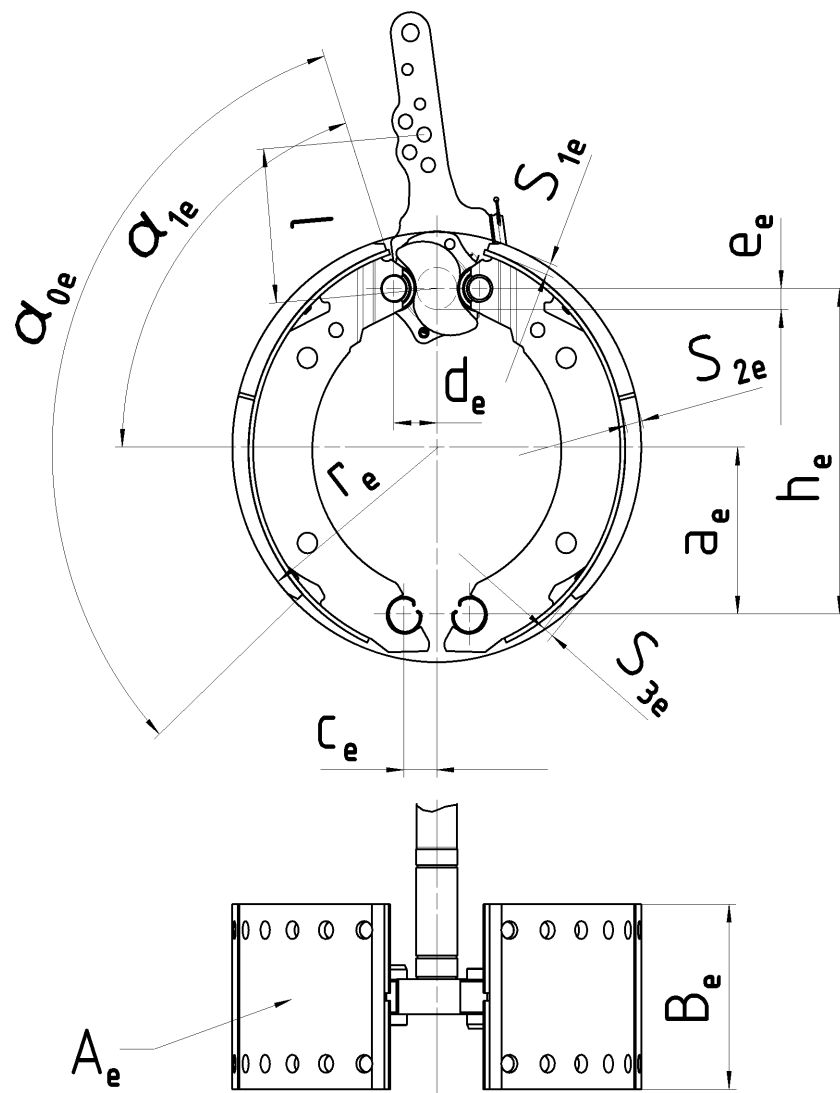


Kuva 1B

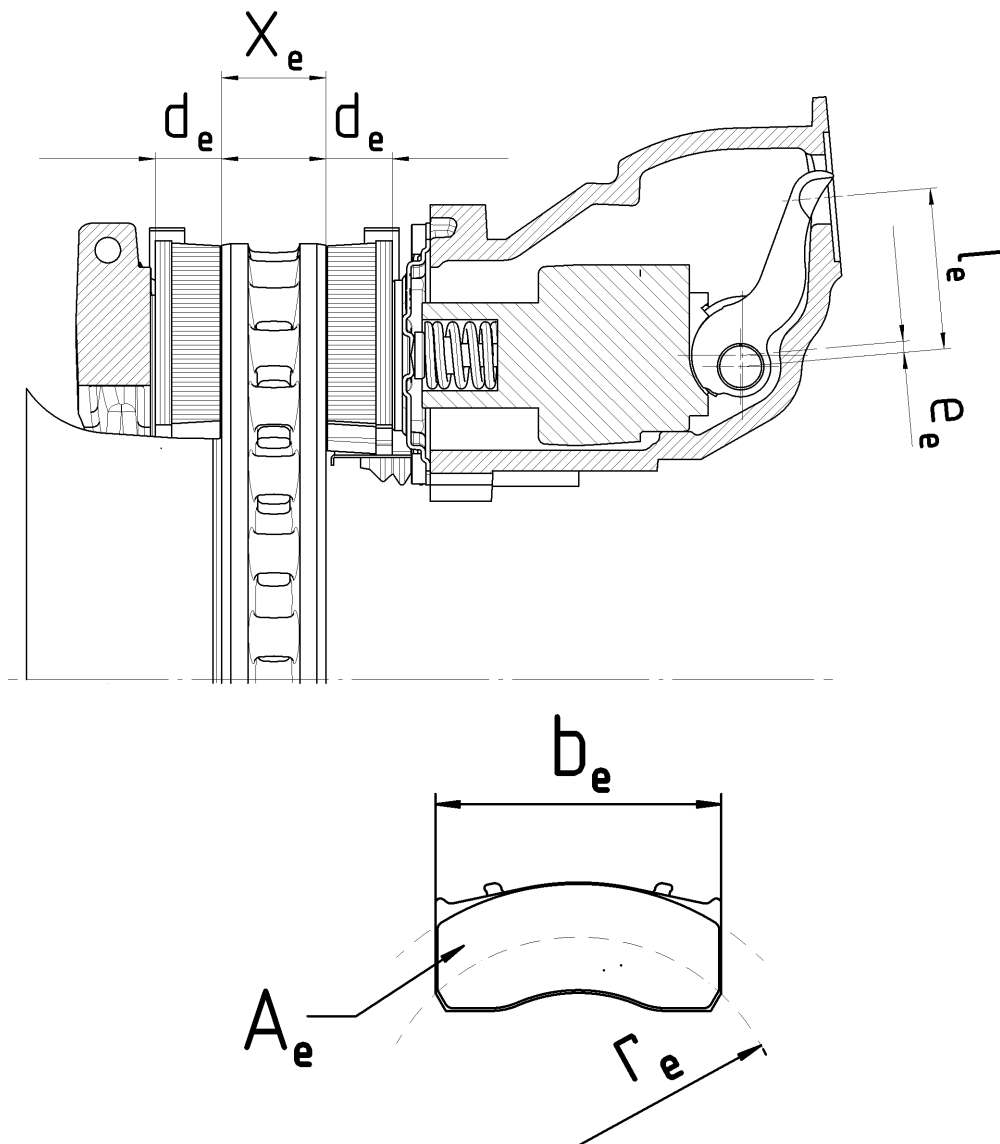


3. Jarru
- 3.1 Yleistä
- 3.1.1 Merkki:
- 3.1.2 Valmistaja (nimi ja osoite):
- 3.1.3 Jarrutyyppi (esim. rumpujarru/levyjarru):
- 3.1.3.1 Variantti (esim. S-nokka-, kiilajarru jne.):
- 3.1.4 Jarrun tunnus: ID2-
- 3.1.5 Jarruja koskevat tiedot jäljempänä olevien kuvien 2A ja 2B mukaisesti:

Kuva 2A



Kuva 2B



x_e	a_e	h_e	c_e	d_e	e_e	a_{0e}	a_{1e}	b_e	r_e	A_e	S_{1e}	S_{2e}	S_{3e}
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			(mm)	(mm)	(cm ²)	(mm)	(mm)	(mm)

3.2 Rumpujarrun tiedot

3.2.1 Kulumissäätölaite (ulkoinen/integroitu):

3.2.2 Ilmoitettu suurin käyttömomenti C_{max} : Nm

3.2.3 Mekaaninen tehokkuus: $\eta =$

3.2.4 Ilmoitettu kynnysmomentti $C_{0,dec}$: Nm

3.2.5 Nokka-akselin tehollinen pituus: mm

3.3 Jarrurumpu:

3.3.1 Kitkapinnan enimmäisläpimitta (kulumisraja): mm

3.3.2 Perusmateriaali:

3.3.3 Ilmoitettu massa: kg

3.3.4 Nimellismassa: kg

3.4	Jarrupäällyste	
3.4.1	Valmistaja (nimi ja osoite):	
3.4.2	Merkki:	
3.4.3	Tyyppi:	
3.4.4	Tunniste (tyyppitunniste päällysteessä):	
3.4.5	Vähimmäispaksuus (kulumisraja)	mm
3.4.6	Kitkamateriaalin kiinnitystapa jarrukenkään:	
3.4.6.1	Huonoimman tuloksen antava kiinnitystapa (jos useampia):	
3.5	Levyjarrun tiedot	
3.5.1	Kytkenä akseliin (aksaalinen, radiaalinen, integroitu jne.):	
3.5.2	Kulumissäätölaite (ulkoinen/integroitu):	
3.5.3	Jarrusylinterin suurin iskunpituus:	mm
3.5.4	Ilmoitettu suurin käyttövoima Th_{Amax} :	daN
3.5.4.1	$C_{max} = Th_{Amax} \cdot l_e$:	Nm
3.5.5	Kitkasäde: $r_e =$	mm
3.5.6	Vivun pituus: $l_e =$	mm
3.5.7	Käyttömomentin ja jarrumomentin suhde (l_e/e_o): $i =$	
3.5.8	Mekaaninen tehokkuus: $\eta =$	
3.5.9	Ilmoitettu jarrun kynnysmomentti $Th_{A0,dec}$:	N
3.5.9.1	$C_{0,dec} = Th_{A0,dec} \cdot l_e$	Nm
3.5.10	Roottorin vähimmäispaksuus (kulumisraja):	mm
3.6	Jarrulevyn tiedot:	
3.6.1	Levytyyppi:	
3.6.2	Kytkenä/asennus napaan:	
3.6.3	Jäähdytys (kyllä/ei):	
3.6.4	Ilmoitettu massa:	kg
3.6.5	Nimellismassa:	kg
3.6.6	Ilmoitettu nimellisulkoläpimitta:	mm
3.6.7	Vähimmäisulkoläpimitta:	mm
3.6.8	Kitkarenkaan sisäläpimitta:	mm
3.6.9	Jäähdytyskanavan leveys (jos on):	mm
3.6.10	Perusmateriaali:	
3.7	Jarrupalan tiedot:	
3.7.1	Valmistaja (nimi ja osoite):	

- 3.7.2 Merkki:
- 3.7.3 Tyyppi:
- 3.7.4 Tunniste (tunnistetyyppi palan taustalevyllä):
- 3.7.5 Vähimmäispaksuus (kulumisraja) mm
- 3.7.6 Kitkamateriaalin kiinnitystapa palan taustalevyyn:
- 3.7.6.1 Huonoimman tuloksen antava kiinnitystapa (jos useampia):
-

LIITE 12

INERTIAJARRUJÄRJESTELMILLÄ VARUSTETTUIJEN AJONEUVOJEN TESTAUSTA KOSKEVAT
EDELLYTYKSET

1. YLEISET MÄÄRÄYKSET
 - 1.1 Perävaunun inertiajarrujärjestelmä muodostuu hallintalaitteesta, voimansiirrosta sekä pyörien jarruista, jäljempänä 'jarrut'.
 - 1.2 Hallintalaite on vetolaitteeseen (vetokytkin) kiinteästi kuuluvien komponenttien yhdistelmä.
 - 1.3 Voimansiirron muodostavat komponentit, jotka sijaitsevat vetokytkimen viimeisen osan ja jarrun ensimmäisen osan välissä.
 - 1.4 'Jarrulla' tarkoitetaan järjestelmän sitä osaa, joka tuottaa ajoneuvon liikettä vastustavat voimat. Jarrun ensimmäinen osa on joko jarrunokkaa käyttävä vipu tai sen kaltainen komponentti (inertiajarrujärjestelmä mekaanisella voimansiirrolla) taikka jarrusylinteri (inertiajarrujärjestelmä hydraulisella voimansiirrolla).
 - 1.5 Jarrujärjestelmät, joissa varastoitua energiaa (esimerkiksi sähköinen, paineilma-, tai hydraulinen energia) siirretään vetoajoneuvosta perävaunuun ja joissa sitä säätelee pelkästään työntövoima kytkentäkohdassa, eivät muodosta tässä säännössä tarkoitettua inertiajarrujärjestelmää.
 - 1.6 Testit
 - 1.6.1 Jarrun olennaisten komponenttien määrittäminen
 - 1.6.2 Hallintalaitteen olennaisten komponenttien määrittäminen ja sen tarkastaminen, että hallintalaite on tämän säännön määräysten mukainen.
 - 1.6.3 Tarkastukset ajoneuvossa:
 - a) hallintalaitteen ja jarrun yhteensopivuus ja
 - b) voimansiirto.
2. SYMBOLIT JA NIIDEN SELITYKSET
 - 2.1 Käytetyt yksiköt
 - 2.1.1 Massa: kg
 - 2.1.2 Voima: N
 - 2.1.3 Painovoimasta johtuva kiihtyvyys: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
 - 2.1.4 Momentit: Nm
 - 2.1.5 Pinta-alat: cm^2
 - 2.1.6 Paineet: kPa
 - 2.1.7 Pituudet: yksikkö ilmoitetaan kussakin tapauksessa erikseen
 - 2.2 Kaikkia jarrutyyppejä koskevat symbolit (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 1)
 - 2.2.1 G_A : valmistajan ilmoittama perävaunun teknisesti sallittu 'enimmäismassa'
 - 2.2.2 G'_A : valmistajan ilmoittama perävaunun 'enimmäismassa', jota voidaan jarruttaa hallintalaitteella
 - 2.2.3 G_B : perävaunun 'enimmäismassa', jota voidaan jarruttaa perävaunun kaikkien jarrujen yhteiskäytöllä

$$G_B = n \cdot G_{B_0}$$

- 2.2.4 G_{B0} : valmistajan ilmoittama perävaunun sallitun 'enimmäismassan' osuus, jota voidaan jarruttaa yhdellä jarrulla
- 2.2.5 B^* : vaadittu jarrutusvoima
- 2.2.6 B : vaadittu jarrutusvoima lisättynä vierintävastuksella
- 2.2.7 D^* : sallittu työntövoima kytkentäkohdassa
- 2.2.8 D : työntövoima kytkentäkohdassa
- 2.2.9 P' : hallintalaitteesta lähtevä voima
- 2.2.10 K : hallintalaitteen lisävoima, joka tavallisesti määritellään voiman D arvona voimaa P' D :n funktiona ilmaisevan ekstrapolaatiokäyrän ja x -akselin leikkauspisteessä, mitattuna laitteen liikkeen keskiasennossa (ks. tämän liitteen lisäyksen 1 kuvat 2 ja 3)
- 2.2.11 K_A : hallintalaitteen kynnysovoima eli suurin työntövoima, joka voidaan lyhytaikaisesti kohdistaa vetokytkimeen siten, ettei hallintalaitteessa kehity vaikuttavaa voimaa; tavanmukaisesti symboli K_A määritellään mitattuna voimana, kun vetokytkin alkaa työntyä sisään nopeudella 10–15 mm/s ja hallintalaitteen voimansiirto on kytketty irti
- 2.2.12 D_1 : suurin vetokytkimeen kohdistuva voima, kun se työntyy sisään nopeudella s mm/s + 10 % voimansiirron ollessa kytkettynä irti
- 2.2.13 D_2 : suurin vetokytkimeen kohdistuva voima, kun sitä vedetään nopeudella s mm/s ± 10 % asennosta, jossa se on puristettuna äärimmilleen, voimansiirron ollessa kytkettynä irti
- 2.2.14 η_{H0} : inertiajarrun hallintalaitteen teho
- 2.2.15 η_{H1} : voimansiirtojärjestelmän teho
- 2.2.16 η_H : hallintalaitteen ja voimansiirron kokonaisteho $\eta_H = \eta_{H0} \cdot \eta_{H1}$
- 2.2.17 S : hallintalaitteen liikevara millimetreinä
- 2.2.18 s' : hallintalaitteen tehollinen (käytettävissä oleva) liikevara millimetreinä tämän liitteen kohdan 9.4 mukaisesti määritettynä
- 2.2.19 s'' : pääsylinterin lisäliikevara millimetreinä vetokytkimestä mitattuna
- 2.2.19.1 s_{Hz} : pääsylinterin iskunpituus millimetreinä tämän liitteen lisäyksen 1 kuvan 8 mukaisesti
- 2.2.19.2 s''_{Hz} : pääsylinterin lisäliikevara millimetreinä männänvarresta mitattuna kuvan 8 mukaisesti
- 2.2.20 s_G : liikehäviö eli vetokytkimen liikevara millimetreinä, kun sitä siirretään 300 mm vaakatason yläpuolelta 300 mm vaakatason alapuolelle voimansiirron ollessa liikkumattomana
- 2.2.21 $2s_B$: jarrukengän liike (jarrukengän liikevara) millimetreinä käyttölaitteen suuntaiselta halkaisijalta mitattuna säätämättä jarruja testin aikana
- 2.2.22 $2s_B^*$: jarrukengän keskikohdan vähimmäisliike (jarrukengän vähimmäisliikevara) (millimetreinä) rumpujarruilla varustettujen pyörän jarrujen osalta:

$$2s_B^* = 2,4 + \frac{4}{1\,000} \cdot 2r$$

jossa $2r$ on jarrurummun läpimitta millimetreinä (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 4)

hydraulista voimansiirtoa käyttävillä levyjarruilla varustettujen pyörän jarrujen osalta:

$$2s_B^* = 1,1 \cdot \frac{10 \cdot V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1\,000} \cdot 2r_A$$

jossa:

V_{60} = yhden pyörän jarrun absorboima väliainemäärä, kun paine vastaa jarrutusvoimaa $1,2 B^* = 0,6 \cdot G_{Bo}$ ja renkaan suurinta sädettä,

ja

$2r_A$ = jarrulevyn ulkoläpimitta

(V_{60} [cm³], F_{RZ} [cm²] ja r_A [mm])

2.2.23 M*: valmistajan ilmoittama jarrutusmomentti lisäyksen 5 kohdan 3 mukaisesti. Tämän jarrutusmomentin on tuotettava vähintään vaadittu jarrutusvoima B*.

2.2.23.1 M_T: testin jarrutusmomentti, kun ylikuormitussuojaa ei ole asennettu (kohdan 6.2.1 mukaisesti)

2.2.24 R: renkaan dynaaminen vierintäsäde (m)

2.2.25 N: jarrujen lukumäärä

2.2.26 M_r: suurin jarrutusmomentti, joka seuraa suurimmasta sallitusta liikevarasta s_r tai suurimmasta sallitusta väliainemäärästä V_r , kun perävaunu liikkuu taaksepäin (mukaan luettuna vierintävastus = $0,01 \cdot g \cdot G_{Bo}$)

2.2.27 s_r : suurin sallittu liikevara jarruvivusta mitattuna, kun perävaunu liikkuu taaksepäin

2.2.28 V_r : suurin sallittu väliainemäärä, jonka yksi jarruttava pyörä absorboi, kun perävaunu liikkuu taaksepäin

2.3 Mekaanista voimansiirtoa käyttäviä jarrujärjestelmiä koskevat symbolit (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 5)

2.3.1 i_{Ho} : vetokytkimen liikevaran ja hallintalaitteen ulostulon puoleisen vivun liikkeen välinen alennussuhde

2.3.2 i_{H1} : hallintalaitteen ulostulon puoleisen vivun liikevaran ja jarruvivun liikevaran välinen alennussuhde (vaihto pienemmälle välitykselle)

2.3.3 i_H : vetokytkimen liikevaran ja jarruvivun liikevaran välinen alennussuhde

$$i_H = i_{Ho} \cdot i_{H1}$$

2.3.4 i_g : jarruvivun liikevaran ja jarrukengän keskikohdan liikkeen (liikevaran) välinen alennussuhde (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 4)

2.3.5 P: jarruvipuun vaikuttava voima, (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 4)

2.3.6 P_o : jarrun palautusvoima, kun perävaunu liikkuu eteenpäin, toisin sanoen kaaviossa $M = f(P)$ voiman P arvo tämän funktion ekstrapolaation ja x-akselin leikkauspisteessä (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 6)

2.3.6.1 P_{or} : jarrun palautusvoima, kun perävaunu liikkuu taaksepäin (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 6)

2.3.7 P*: jarruvipuun kohdistettu voima jarrutusvoiman B* tuottamiseksi

2.3.8 P_T: testivoima kohdan 6.2.1 mukaisesti

2.3.9 ρ : jarrun tunnusarvo, kun perävaunu liikkuu eteenpäin, määritettynä kaavalla:

$$M = \rho (P - P_o)$$

2.3.9.1 ρ_r : jarrun tunnusarvo, kun perävaunu liikkuu taaksepäin, määritettynä kaavalla:

$$M_r = \rho_r (P_r - P_{or})$$

2.3.10 s_{cf} : takavaijerin tai tangon liike kompensattorilla, kun jarrut toimivat liikuttaessa eteenpäin ⁽¹⁾

2.3.11 s_{cr} : takavaijerin tai tangon liike kompensattorilla, kun jarrut toimivat liikuttaessa taaksepäin ⁽¹⁾

2.3.12 s_{cd} : liike-ero kompensattorilla, kun vain yksi jarru toimii liikuttaessa eteenpäin ja toinen liikuttaessa taaksepäin ⁽¹⁾

jossa: $s_{cd} = s_{cr} - s_{cf}$ (ks. lisäyksen 1 kuva 5A)

2.4 Hydraulista voimansiirtoa käyttäviä jarrujärjestelmiä koskevat symbolit (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 8)

2.4.1 i_h : vetokytkimen liikevaran ja pääsylinterin männän liikevaran välinen alennussuhde

2.4.2 i'_g : sylinterien iskun alkukohdan ja jarrukengän keskikohdan liikkeen (jarrutusliike) välinen alennussuhde

2.4.3 F_{RZ} : yhden pyörän jarrusylinterin männän pinta-ala rumpujarrujen osalta; levyjarrujen osalta levyn toisen puolen satulamäntien kokonaispinta-ala

2.4.4 F_{HZ} : pääsylinterin männän pinta-ala

2.4.5 P : hydraulipaine jarrusylinterissä

2.4.6 p_o : palautuspaine jarrusylinterissä, kun perävaunu liikkuu eteenpäin, toisin sanoen kaaviossa $M = f(p)$ paineen p arvo tämän funktion ekstrapolaation ja x -akselin leikkauskohdassa (ks. tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 7)

2.4.6.1 p_{or} : jarrun palautuspaine, kun perävaunu liikkuu taaksepäin (ks. tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 7)

2.4.7 p^* : hydraulipaine jarrusylinterissä jarrutusvoiman B^* tuottamiseksi

2.4.8 p_T : testipaine kohdan 6.2.1 mukaisesti

2.4.9 ρ' : jarrun tunnusarvo, kun perävaunu liikkuu eteenpäin, määritettynä kaavalla:

$$M = \rho' (p - p_o)$$

2.4.9.1 ρ'_r : jarrun tunnusarvo, kun perävaunu liikkuu taaksepäin, määritettynä kaavalla:

$$M_r = \rho'_r (p_r - p_{or})$$

2.5 Ylikuormitussuojiiin liittyviä jarrutusvaatimuksia koskevat symbolit

2.5.1 D_{op} : hallintalaitteen sisääntulon puoleinen käyttövoima, jolla ylikuormitussuoja käynnistyy

2.5.2 M_{op} : jarrumomentti, jolla ylikuormitussuoja käynnistyy (valmistajan ilmoituksen mukaan)

2.5.3 M_{Top} : testin pienin jarrutusmomentti, kun ylikuormitussuoja on asennettu (kohdan 6.2.2.2 mukaisesti)

⁽¹⁾ Kohtia 2.3.10, 2.3.11 ja 2.3.12 sovelletaan vain seisontajarrun liike-eron laskentamenetelmään.

- 2.5.4 P_{op_min} : jarruun kohdistettu voima, jolla ylikuormitusuoja käynnistyy (kohdan 6.2.2.1 mukaisesti)
- 2.5.5 P_{op_max} : suurin voima (kun vetokytkin on työnnetty kokonaan lähtöasentoon), jonka ylikuormitusuoja kohdistaa jarruun (kohdan 6.2.2.3 mukaisesti)
- 2.5.6 p_{op_min} : jarruun kohdistettu paine, jolla ylikuormitusuoja käynnistyy (kohdan 6.2.2.1 mukaisesti)
- 2.5.7 p_{op_max} : suurin hydraulipaine (kun vetokytkin on työnnetty kokonaan lähtöasentoon), jonka ylikuormitusuoja kohdistaa jarrusylinteriin (kohdan 6.2.2.3 mukaisesti)
- 2.5.8 P_{Top} : testin pienin jarruvoima, kun ylikuormitusuoja on asennettu (kohdan 6.2.2.2 mukaisesti)
- 2.5.9 p_{Top} : testin pienin jarrupaine, kun ylikuormitusuoja on asennettu (kohdan 6.2.2.2 mukaisesti)
3. YLEISET VAATIMUKSET
- 3.1 Voima on siirrettävä vetokytkimestä perävaunun jarruihin joko työntötankojärjestelmällä tai yhden tai useamman väliaineen välityksellä. Voimansiirron osana voidaan kuitenkin käyttää vaipallista kaapelia (bowdenkaapelia), mutta tämän osan on oltava mahdollisimman lyhyt. Ohjaustangot ja kaapelit eivät saa koskettaa perävaunun runkoon tai muihin pintoihin, jotka voivat vaikuttaa jarrujen käyttämiseen ja vapauttamiseen.
- 3.2 Kaikkien liitäntöihin kuuluvien pulttien on oltava hyvin suojatut. Lisäksi näiden liitosten on oltava joko itsevoitelevia tai helposti voideltavissa.
- 3.3 Inertiajarrulaitteiden on oltava sellaisia, että kun vetokytkin siirtyy liikevaransa ääripäähän, voimansiirron minkään osan liikevara ei lopu eikä siihen aiheudu pysyviä vääristymiä tai vikoja. Tämä on tarkastettava irrottamalla voimansiirron pää jarrun hallintalaitteen vivuista.
- 3.4 Inertiajarrujärjestelmällä varustetun yhdistelmän perävaunua on voitava peruuttaa vetoajoneuvolla ilman, että syntyy pysyvä laahausvoima, joka on suurempi kuin $0,08 g \cdot G_A$. Tähän tarkoitukseen käytettyjen laitteiden on toimittava automaattisesti ja vapauduttava automaattisesti, kun perävaunu liikkuu eteenpäin.
- 3.5 Kaikkien tämän liitteen kohdassa 3.4 tarkoitettua tapausta varten asennettujen erikoislaitteiden on oltava sellaiset, että seisontajarrutusteho ei huonone, kun ajoneuvo on pysäköity kaltevalle pinnalle.
- 3.6 Inertiajarrujärjestelmiin voidaan liittää ylikuormitusuojat. Ne eivät saa käynnistyä pienemmällä voimalla kuin $D_{op} = 1,2 \cdot D^*$ (kun kytketty hallintalaitteeseen) tai pienemmällä voimalla kuin $P_{op} = 1,2 \cdot P^*$ tai pienemmällä paineella kuin $p_{op} = 1,2 \cdot p^*$ (kun asennettu itse jarruun), jolloin voima P^* tai paine p^* vastaa jarrutusvoimaa $B^* = 0,5 \cdot g \cdot G_{Bo}$.
4. HALLINTALAITTEITA KOSKEVAT VAATIMUKSET
- 4.1 Hallintalaitteen liukuvien kappaleiden on oltava riittävän pitkät täyden liikevaran käyttämiseksi myös perävaunun ollessa kytkettynä vetoajoneuvoon.
- 4.2 Liukuvat kappaleet on suojattava käyttäen palkeita tai muuta vastaavaa laitetta. Liukuvien osien on oltava joko voideltuja tai rakennettu itsevoitelevista materiaaleista. Kitkapinnat on tehtävä materiaalista, joka estää liukuvien kappaleiden kiinnileikkautumisen sähkökemiallisen reaktion tai mekaanisen yhteensopimattomuuden johdosta.
- 4.3 Hallintalaitteen kuormituskynnyksen (K_A) on oltava vähintään $0,02 g \cdot G'_A$ ja enintään $0,04 g \cdot G'_A$.
- 4.4 Suurin työntävä voima D_1 saa olla enintään $0,10 g \cdot G'_A$ jäykällä vetoaisoilla varustetuissa perävaunuissa ja enintään $0,067 g \cdot G'_A$ nivelletyillä vetoaisoilla varustetuissa moniakselisissa perävaunuissa.

4.5 Suurin vetävä voima D_2 ei saa olla pienempi kuin $0,1 \text{ g} \cdot G'_A$ eikä suurempi kuin $0,5 \text{ g} \cdot G'_A$.

5. HALLINTALAITTEILLE TEHTÄVÄT TESTIT JA MITTAUKSET

5.1 Testit suorittavalle tutkimuslaitokselle toimitetut hallintalaitteet on tarkastettava sen varmistamiseksi, että ne ovat tämän liitteen kohtien 3 ja 4 vaatimusten mukaiset.

5.2 Kaikista jarrutyypeistä on mitattava seuraavat ominaisuudet:

5.2.1 liikevara s ja tehollinen liikevara s'

5.2.2 lisävoima K

5.2.3 kynnyisvoima K_A

5.2.4 työntävä voima D_1

5.2.5 vetävä voima D_2 .

5.3 Mekaanista voimansiirtoa käyttävistä inertiajarrujärjestelmistä on määritettävä seuraavat ominaisuudet:

5.3.1 alennussuhde i_{H0} mitattuna hallintalaitteen liikkeen keskiasennosta

5.3.2 hallintalaitteesta lähtevä voima P' vetoaisaan vaikuttavan työntövoiman D funktiona

Lisävoima K ja teho saadaan vastaavasta näillä mittauksilla määritetystä käyrästä

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_{H0}} \cdot \frac{P'}{D - K}$$

(katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 2).

5.4 Hydraulista voimansiirtoa käyttävistä inertiajarrujärjestelmistä on määritettävä seuraavat ominaisuudet:

5.4.1 alennussuhde i_h mitattuna hallintalaitteen liikkeen keskiasennosta

5.4.2 pääsylinterin ulostulopaine p vetoaisoihin vaikuttavan työntövoiman D ja pääsylinterin männän pinta-alan F_{HZ} funktiona, valmistajan ilmoituksen mukaisesti. Lisävoima K ja teho saadaan vastaavasta näillä mittauksilla määritetystä käyrästä

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_h} \cdot \frac{p \cdot F_{HZ}}{D - K}$$

(katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 3).

5.4.3 tämän liitteen kohdassa 2.2.19 tarkoitettu pääsylinterin lisäliikevara s''

5.4.4 pääsylinterin männän pinta-ala F_{HZ}

5.4.5 pääsylinterin iskunpituus s_{Hz} (millimetreinä)

5.4.6 pääsylinterin lisäliikevara s''_{Hz} (millimetreinä)

5.5 Nivelletyillä vetoaisoilla varustettujen moniakselisten perävaunujen inertiajarrujärjestelmästä on mitattava tämän liitteen kohdassa 10.4.1 tarkoitettu liikehäviö.

6. JARRUJA KOSKEVAT VAATIMUKSET

6.1 Tarkastettavien jarrujen lisäksi valmistajan on toimitettava testaamisesta vastaavalle tutkimuslaitokselle jarrupiirustukset, joista käyvät ilmi olennaisten komponenttien tyyppi, mitat ja materiaali sekä jarrupäällysteiden merkki ja tyyppi. Hydraulisten jarrujen osalta piirustuksista on käytävä ilmi jarrusylinterien pinta-ala F_{RZ} . Valmistajan on myös ilmoitettava tämän liitteen kohdassa 2.2.4 määritelty jarrutusmomentti M^* ja massa G_{B0} .

6.2 Testausolosuhteet

6.2.1 Jos inertiajarrujärjestelmään ei ole asennettu eikä ole tarkoituskaan asentaa ylikuormitussuojaa, pyörän jarru on testattava seuraavilla testivoimilla tai -paineilla:

$$P_T = 1,8 P^* \text{ tai } p_T = 1,8 p^* \text{ ja } M_T = 1,8 M^* \text{ tapauksen mukaan.}$$

6.2.2 Jos inertiajarrujärjestelmään on asennettu tai tarkoitus asentaa ylikuormitussuoja, pyörän jarru on testattava seuraavilla testivoimilla tai -paineilla:

6.2.2.1 Valmistajan on ilmoitettava ylikuormitussuojan vähimmäisohjearvot, eivätkä ne saa olla pienempiä kuin

$$P_{op} = 1,2 P^* \text{ tai } p_{op} = 1,2 p^*$$

6.2.2.2 Pienin testivoima P_{Top} tai pienin testipaine p_{Top} ja pienin testimomentti M_{Top} ovat seuraavilla vaihtelualueilla:

$$P_{Top} = 1,1 - 1,2 P^* \text{ tai } p_{Top} = 1,1 - 1,2 p^*$$

ja

$$M_{Top} = 1,1 - 1,2 M^*$$

6.2.2.3 Valmistajan on ilmoitettava ylikuormitussuojaa koskevat enimmäisarvot (P_{op_max} tai p_{op_max}), eivätkä ne saa olla suurempia kuin vastaava arvot P_T tai p_T .

7. JARRUILLE SUORITETTAVAT TESTIT JA MITTAUKSET

7.1 Testit suorittavalle tutkimuslaitokselle toimitetut jarrut ja komponentit on testattava sen varmistamiseksi, että ne ovat tämän liitteen kohdan 6 vaatimusten mukaiset.

7.2 Seuraavat ominaisuudet on määritettävä:

7.2.1 jarrukengän vähimmäisliike (vähimmäisliikevara) $2s_B^*$

7.2.2 jarrukengän keskiosan liike (jarrukengän liikevara) $2s_B$ (jonka on oltava suurempi kuin $2s_B^*$).

7.3 Mekaanisista jarruista on määritettävä seuraavat ominaisuudet:

7.3.1 alennussuhde i_g (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 4)

7.3.2 jarrutusmomenttia M^* vastaava voima P^*

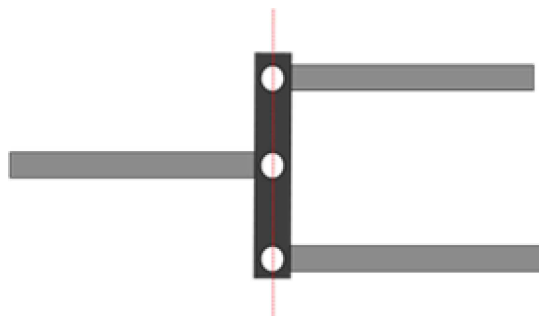
7.3.3 momentti M^* jarruvipuun kohdistetun voiman P^* funktiona mekaanista voimansiirtoa käyttävissä järjestelmissä

Jarrutus Pintojen pyörimisnopeuden on vastattava ajoneuvon alkunopeutta 60 km/h, kun perävaunu liikkuu eteenpäin, ja alkunopeutta 6 km/h, kun perävaunu liikkuu taaksepäin. Näillä mittauksilla määritetystä käyrästä on johdettava seuraavat arvot (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 6):

7.3.3.1 jarrun palautusvoima P_o ja tunnusarvo ρ , kun perävaunu liikkuu eteenpäin

7.3.3.2 jarrun palautusvoima P_{or} ja tunnusarvo rr , kun perävaunu liikkuu taaksepäin

- 7.3.3.3 suurin jarrutusmomentti M_r suurimpaan sallittuun liikevaraan s_r asti, kun perävaunu liikkuu taaksepäin (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 6)
- 7.3.3.4 suurin sallittu liikevara jarruvivusta mitattuna, kun perävaunu liikkuu taaksepäin (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 6).
- 7.4 Hydraulisista jarruista on määritettävä seuraavat ominaisuudet:
- 7.4.1 alennussuhde i_g' (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 8)
- 7.4.2 jarrutusmomenttia M^* vastaava paine p^*
- 7.4.3 momentti M^* jarrusylinteriin kohdistetun paineen p^* funktiona hydraulista voimansiirtoa käyttävissä järjestelmissä
- Jarrutuspinnojen pyörimisnopeuden on vastattava ajoneuvon alkunopeutta 60 km/h, kun perävaunu liikkuu eteenpäin, ja alkunopeutta 6 km/h, kun perävaunu liikkuu taaksepäin. Näillä mittauksilla määritetystä käyrästä on johdettava seuraavat arvot (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 7):
- 7.4.3.1 palautuspaine p_o ja tunnusarvo ρ' , kun perävaunu liikkuu eteenpäin
- 7.4.3.2 palautuspaine p_{or} ja tunnusarvo ρ'_r , kun perävaunu liikkuu taaksepäin
- 7.4.3.3 suurin jarrutusmomentti M_r suurimpaan sallittuun väliainetilavuuteen V_r asti, kun perävaunu liikkuu taaksepäin (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuva 7)
- 7.4.3.4 suurin sallittu väliainetilavuus V_r , jonka yksi jarruttava pyörä absorboi, kun perävaunu liikkuu taaksepäin (katso lisäyksen 1 kuva 7)
- 7.4.4 pääsylinterin männän pinta-ala F_{HZ} .
- 7.5 Tyyppi I -testiä koskeva vaihtoehtoinen menettely
- 7.5.1 Liitteen 4 kohdan 1.5 mukaista tyyppi I -testiä ei tarvitse tehdä tyyppihyväksyttäväksi toimitetulle ajoneuvolle, jos jarrujärjestelmän komponentit testataan inertiapenkissä liitteen 4 kohtien 1.5.2 ja 1.5.3 määräysten noudattamisen varmistamiseksi.
- 7.5.2 Tyyppi I -testiä koskeva vaihtoehtoinen menettely on suoritettava liitteen 11 lisäyksen kohdassa 3.5.2 vahvistettujen säännösten mukaisesti (sovellettavissa vastaavasti levyjarruihin).
8. SEISONTAJARRUN VOIMAERO SIMULOIDULLA KALTEVALLA ALUSTALLA
- 8.1 Laskentamenetelmä
- 8.1.1 Kompensaattorin nivelkohtien on oltava suorassa linjassa, kun seisontajarru on lepotilassa.



Kaikki kompensattorin nivelkohdat suorassa linjassa

Vaihtoehtoisia järjestelyjä voidaan käyttää, jos niillä saadaan aikaan yhtäläinen kiristys molempiin takavajereihin silloinkin, kun takavajereiden liikepituudet poikkeavat toisistaan.

- 8.1.2 On toimitettava riittävän yksityiskohtaiset piirustukset sen osoittamiseksi, että kompensattorin nivelliike on riittävä sen takaamiseksi, että kullekin takavajerille kohdistuu samanlainen kiristysvoima. Kompensattorin leveyden on oltava riittävä, jotta liike-erot vasemmalla ja oikealla olisivat mahdollisia. Kompensattorin varsien on oltava muodoltaan sellaiset, että ne eivät estä liikkuvuutta silloinkaan, kun kompensattori ei ole suorassa.

Liike-ero kompensattorilla (s_{cd}) saadaan kaavasta

$$s_{cd} \geq 1,2 \cdot (S_{cr} - S_c')$$

jossa:

$$S_c' = S'/i_H \text{ (liike kompensattorilla – liikesuunta eteenpäin) ja } S_c' = 2 \cdot S_B/i_g$$

$$S_{cr} = S_r/i_H \text{ (liike kompensattorilla – liikesuunta taaksepäin)}$$

9. TESTAUSSELOSTEET

Inertiajarrujärjestelmillä varustettujen perävaunujen hyväksyntää koskeissa hakemuksissa on oltava liitteenä hallintalaitetta ja jarruja koskevat testausseosteet sekä perävaunun inertiaityyppisen hallintalaitteen, voimansiirtolaitteen ja jarrujen yhteensopivuutta koskeva testausseoste. Näissä seosteissa on oltava vähintään tämän liitteen lisäyksissä 2, 3 ja 4 määrättyt tiedot.

10. AJONEUVON HALLINTALAITTEEN JA JARRUJEN YHTEENSOPIVUUS

- 10.1 Ajoneuvolle on tehtävä tarkastus, jossa todennetaan hallintalaitteen tunnusarvot (lisäys 2), jarrujen tunnusarvot (lisäys 3) ja tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 4 tarkoitetut perävaunun tunnusarvot, sen varmistamiseksi, että perävaunun inertiajarrujärjestelmä täyttää vahvistetut vaatimukset.

10.2 Kaikkia jarrutyyppejä koskevat yleiset tarkastukset

- 10.2.1 Ajoneuvosta on tarkastettava kaikki voimansiirron osat, joita ei ole tarkastettu samaan aikaan kuin hallintalaite tai jarrut. Tarkastuksen tulokset on merkittävä tämän liitteen lisäykseen 4 (esimerkiksi i_{H1} ja η_{H1}).

10.2.2 Massa

- 10.2.2.1 Perävaunun enimmäismassa G_A ei saa olla suurempi kuin enimmäismassa G'_A , jolle hallintalaite on hyväksytty.

- 10.2.2.2 Perävaunun enimmäismassa G_A ei saa olla suurempi kuin enimmäismassa G_B , jota voidaan jarruttaa perävaunun kaikkien jarrujen yhteiskäytöllä.

10.2.3 Voimat

- 10.2.3.1 Kynnysvoima K_A ei saa olla pienempi kuin $0,02 \text{ g} \cdot G_A$ eikä suurempi kuin $0,04 \text{ g} \cdot G_A$.

- 10.2.3.2 Suurin työntävä voima D_1 saa olla enintään $0,10 \text{ g} \cdot G_A$ jäykällä vetoaisalla varustetuissa perävaunuissa ja enintään $0,067 \text{ g} \cdot G_A$ nivelletyllä vetoaisalla varustetuissa moniakselisissa perävaunuissa.

- 10.2.3.3 Suurimman vetävän voiman D_2 on oltava $0,1 \text{ g} \cdot G_A - 0,5 \text{ g} \cdot G_A$.

10.3 Jarrutustehon tarkastus

10.3.1 Perävaunun pyörien kehälle kohdistuvien jarrutusvoimien summa ei saa olla pienempi kuin $B^* = 0,50 \text{ g} \cdot G_A$, mukaan luettuna $0,01 \text{ g} \cdot G_A \cdot n$ suuruinen vierintävastus. Tämä vastaa jarrutusvoimaa B, jonka suuruus on $0,49 \text{ g} \cdot G_A$. Tällöin suurin sallittu työntövoima kytkentäkohdassa on

$D^* = 0,067 \text{ g} \cdot G_A$ nivelletyillä vetoaisalla varustettujen moniakselisten perävaunujen osalta,

ja

$D^* = 0,10 \text{ g} \cdot G_A$ jäykällä vetoaisalla varustettujen perävaunujen osalta,

Näiden ehtojen noudattamisen tarkastamiseksi on sovellettava seuraavia epäyhtälöitä:

10.3.1.1 Mekaanista voimansiirtoa käyttävät inertiajarrujärjestelmät:

$$\left[\frac{B \cdot R}{n} + n \cdot p_o \right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq i_H$$

10.3.1.2 Hydraulista voimansiirtoa käyttävät inertiajarrujärjestelmät:

$$\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + p_o \right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq \frac{i_H}{F_{HZ}}$$

10.4 Hallintalaitteen liikevaran tarkastaminen

10.4.1 Nivelletyillä vetoaisoilla varustettujen moniakselisten perävaunujen hallintalaitteissa, joissa jarrutankojärjestelmä on riippuvainen vetolaitteen sijainnista, hallintalaitteen liikevaran s on oltava pidempi kuin hallintalaitteen tehollisen (käytettävissä olevan) liikevaran s', jolloin ero on vähintään liikehäviötä s₀ vastaava. Liikehäviö s₀ saa olla enintään 10 prosenttia tehollisesta liikevarasta s'.

10.4.2 Hallintalaitteen tehollinen (käytettävissä oleva) liikevara s' on määritettävä yksi- ja moniakselisten perävaunujen osalta seuraavasti:

10.4.2.1 Jos jarrutankojen liikkeeseen vaikuttaa vetolaitteen kääntymiskulma, niin

$$s' = s - s_0.$$

10.4.2.2 Jos liikehäviötä ei ole, niin

$$s' = s.$$

10.4.2.3 Hydraulisisissa jarrujärjestelmissä

$$s' = s - s.$$

10.4.3 Hallintalaitteen liikevaran riittävyyden tarkastamiseksi on sovellettava seuraavia epäyhtälöitä:

10.4.3.1 Mekaanista voimansiirtoa käyttävät inertiajarrujärjestelmät:

$$i_H \leq \frac{s'}{s_B^* \cdot i_g}$$

10.4.3.2 Hydraulista voimansiirtoa käyttävät inertiajarrujärjestelmät:

$$\frac{i_H}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2s_B^* \cdot nF_{RZ} \cdot i_g}$$

10.5 Lisätarkastukset

10.5.1 Mekaanista voimansiirtoa käyttävien inertiajarrujärjestelmien osalta on tarkastettava, että voimat hallintalaitteesta jarruihin välittävä tankojärjestelmä on oikein asennettu.

10.5.2 Hydraulista voimansiirtoa käyttävien inertiajarrujärjestelmien osalta on tarkastettava, että pääsylinterin liikevara on vähintään s/i_h . Alempaa tasoa ei saa hyväksyä.

10.5.3 Ajoradalla on suoritettava testi sen määrittämiseksi, miten ajoneuvo yleensä käyttäytyy jarrutuksessa eri ajonopeuksilla, kun jarruun kohdistettavaa voimaa ja jarrutuskertoja vaihdellaan. Itseherätteistä ja vaimentumatonta värähtelyä ei saa hyväksyä.

11. YLEISIÄ HUOMAUTUKSIA

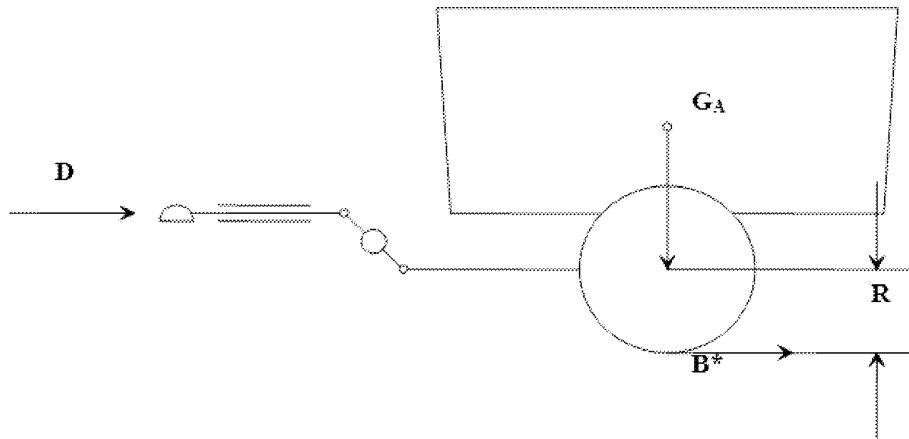
Edellä olevat vaatimukset koskevat mekaanista tai hydraulista voimansiirtoa käyttävien inertiajarrujärjestelmien tavallisimpia sovelluksia, etenkin sellaisia, joissa perävaunun kaikki pyörät on varustettu saman tyyppin jarrulla ja saman tyyppin renkaalla. Harvinaisempien sovellusten tarkastamisessa on edellä esitettyjä vaatimuksia mukautettava kyseessä olevaan tilanteeseen.

Lisäys 1

Kuva 1

Kaikkia jarrutyyppiä koskevat symbolit

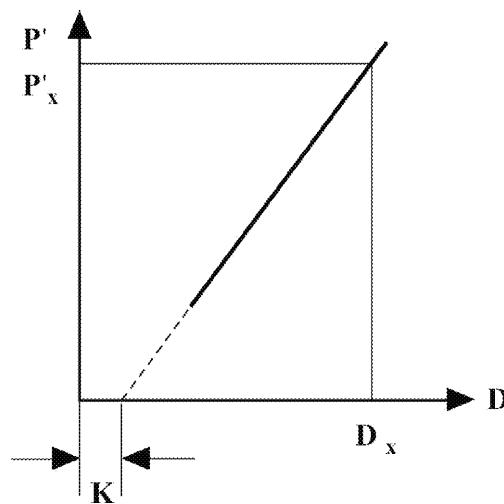
(katso tämän liitteen kohta 2.2)



Kuva 2

Mekaaninen voimansiirto

(katso tämän liitteen kohdat 2.2.10 ja 5.3.2)

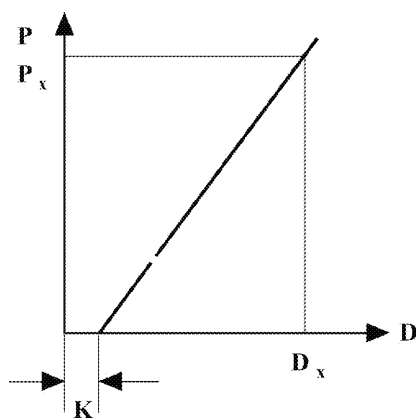


$$\eta_{H0} = \frac{P'_x}{D_x - K} \cdot \frac{1}{i_{H0}}$$

Kuva 3

Hydraulinen voimansiirto

(katso tämän liitteen kohdat 2.2.10 ja 5.4.2)



$$\eta_{H0} = \frac{P_x}{D_x - K} \cdot \frac{F_{HZ}}{i_H}$$

Kuva 4

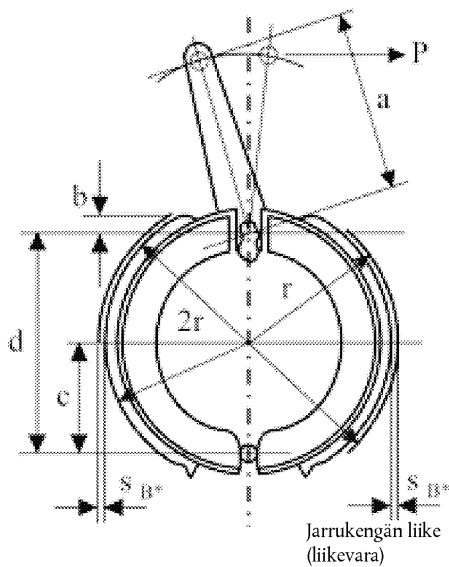
Jarrun tarkastukset

(katso tämän liitteen kohdat 2.2.22 ja 2.3.4)

Kiertokanki ja nokka

$$i_s = \frac{a}{2 \cdot b}$$

$$i_z = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

Jarrukengän keskiosan liike
(liikevara)

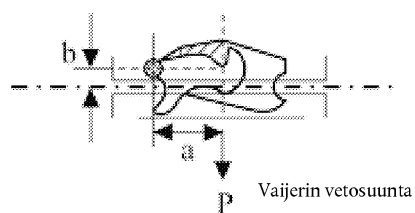
$$S_{B^*} = 1,2 + 0,2\% \cdot 2r \text{ mm}$$

Jarrukengän liike
(liikevara)

Ekspanderi

$$i_s = \frac{a}{b}$$

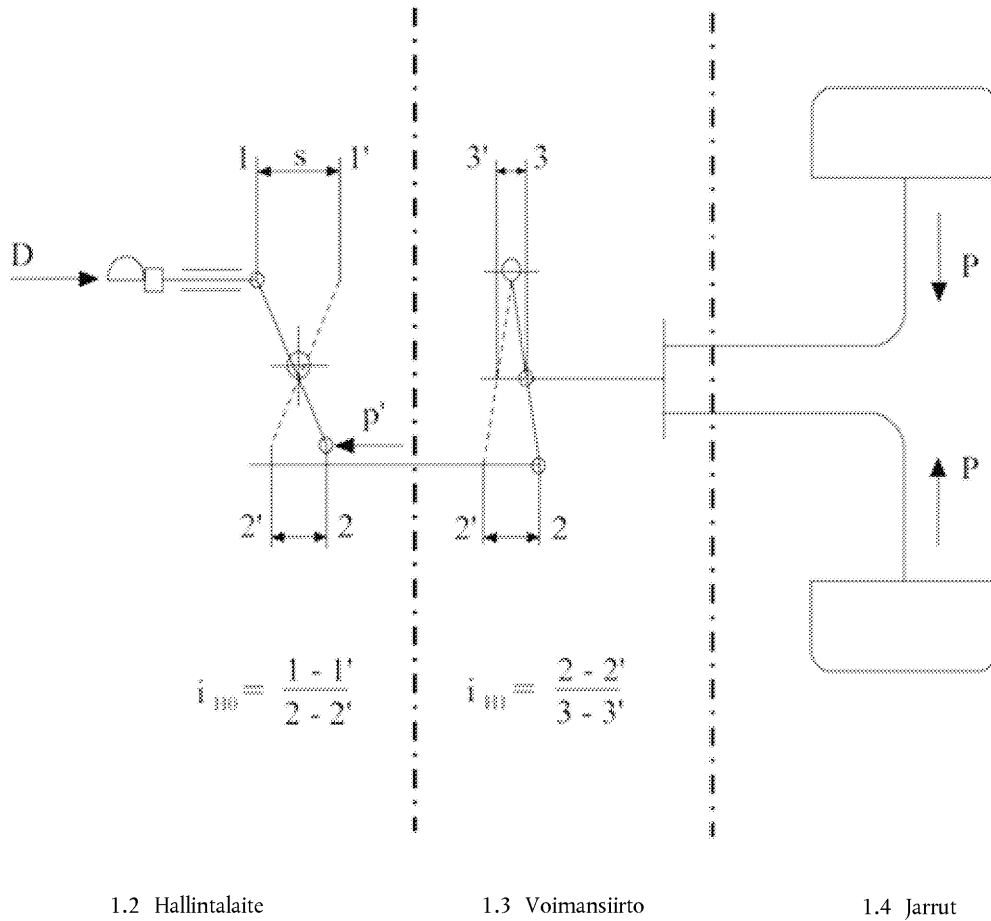
$$i_z = 2 \cdot \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$



Kuva 5

Mekaanista voimansiirtoa käyttävä jarrujärjestelmä

(katso tämän liitteen kohta 2.3)



1.2 Hallintalaite

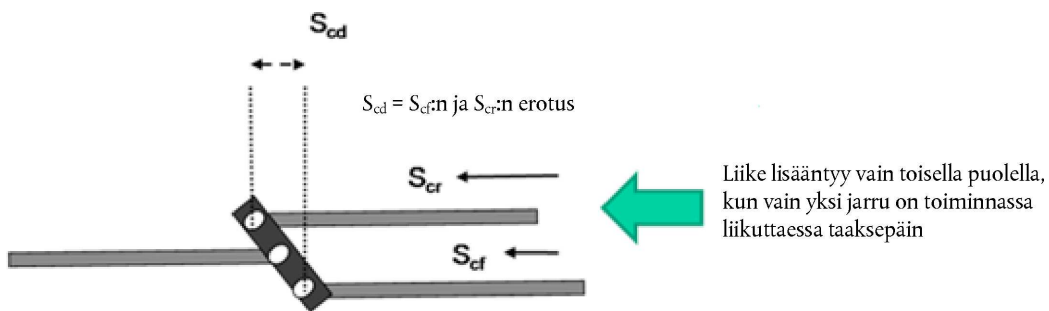
1.3 Voimansiirto

1.4 Jarrut

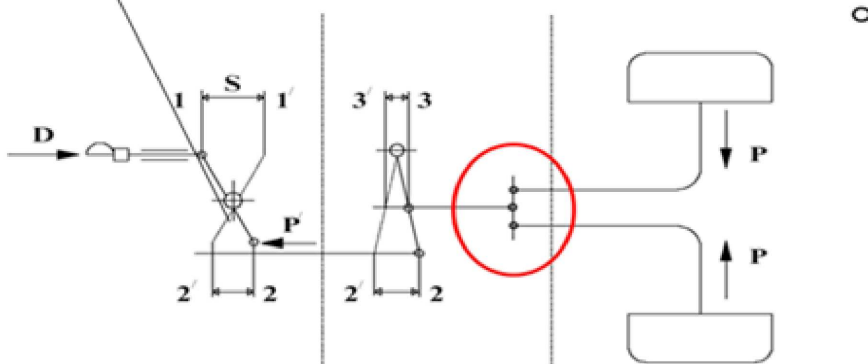
Kuva 5A

Mekaanista voimansiirtoa käyttävä jarrujärjestelmä

(katso tämän liitteen kohta 2.3)



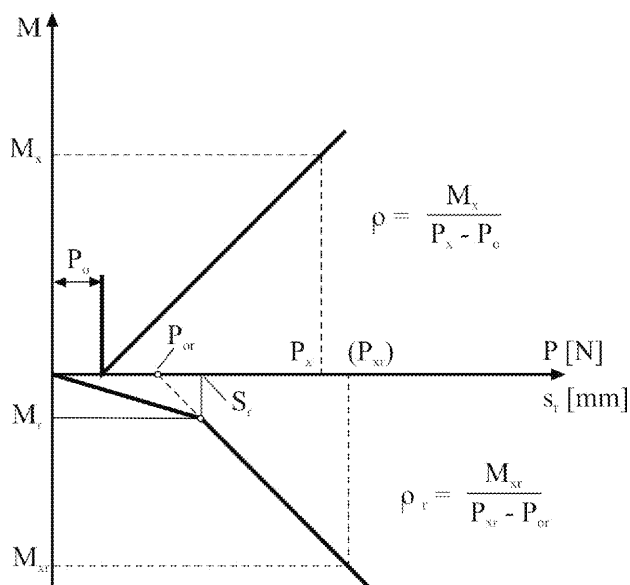
Kompensaatorin geometria mahdollistaa samansuuruisen kiristyksen molemmissa takavajereissa



Kuva 6

Mekaaninen jarru

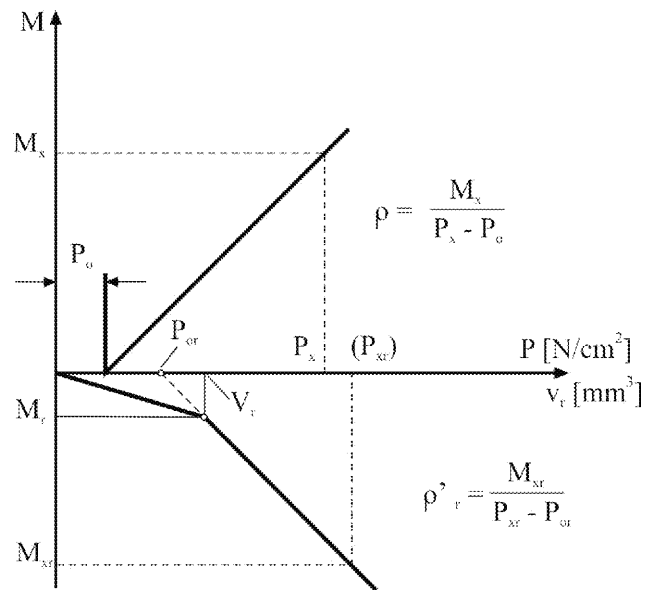
(katso tämän liitteen kohta 2)



Kuva 7

Hydraulinen jarru

(katso tämän liitteen kohta 2)

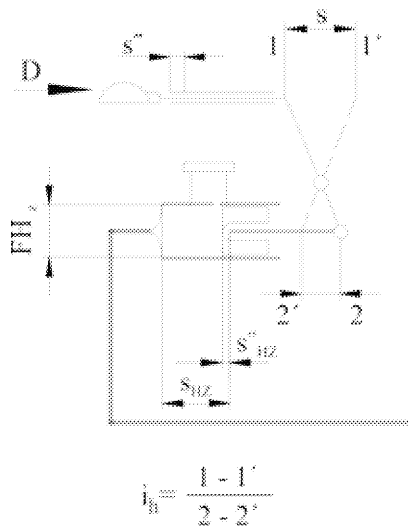


Kuva 8

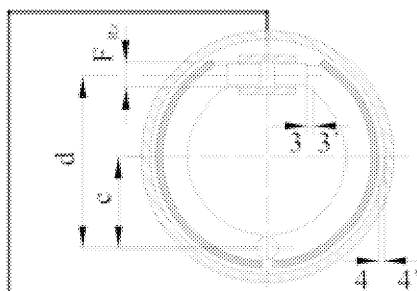
Hydraulista voimansiirtoa käyttävä jarrujärjestelmä

(katso tämän liitteen kohta 2)

1.2 Hallintalaite

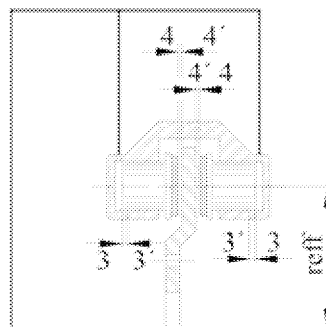


1.4 Jarrut



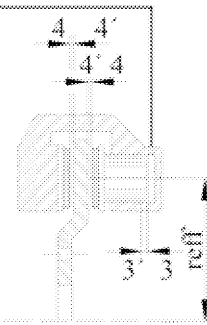
rumpujarru

$$i_r = \frac{d}{c} = \frac{3-3'}{4-4'}$$



levyjarru

$$i_r = \frac{r_{eff}}{r_{eff}} = \frac{3-3'}{4-4'} = 1$$



levyjarru

$$i_r = \frac{r_{eff}}{r_{eff}} = \frac{3-3'}{2 \cdot (4-4')} = 1$$

Lisäys 2

Inertiajarrujärjestelmän hallintalaitteen testausseleste

1. Valmistaja:
2. Merkki:
3. Tyyppi:
4. Niiden perävaunujen ominaisuudet, joihin hallintalaite on valmistajan mukaan tarkoitettu:
 - 4.1 Massa $G'_A =$ kg
 - 4.2 Suurin sallittu vetolaitteeseen pystysuunnassa vaikuttava staattinen voima: N
 - 4.3 Jäykällä vetoaisalla varustettu perävaunu / nivelletyllä vetoaisalla varustettu moniakselinen perävaunu ⁽¹⁾
5. Lyhyt kuvaus
(Luettelo oheistetuista kaavioista ja mittapiirustuksista)
6. Hallintalaitteen periaatteen osoittava kaavio
7. Liikevara $s =$ mm
8. Hallintalaitteen alennussuhde:
 - 8.1 Mekaanisen voimansiirtolaitteen kanssa ⁽¹⁾
 $i_{Ho} =$ arvosta arvoon ⁽²⁾
 - 8.2 Hydraulisen voimansiirtolaitteen kanssa ⁽¹⁾
 $i_h =$ arvosta arvoon ⁽²⁾
 $F_{HZ} =$ cm^2
Pääsylinterin liikevara s_{Hz} mm
Pääsylinterin lisäliikevara s''_{Hz} mm
9. Testitulokset
 - 9.1 Teho
Mekaanisen voimansiirtolaitteen kanssa ⁽¹⁾ $\eta_H =$
Hydraulisen voimansiirtolaitteen kanssa ⁽¹⁾ $\eta_H =$
 - 9.2 Lisävoima $K =$ N
 - 9.3 Suurin puristava voima $D_1 =$ N
 - 9.4 Suurin vetävä voima $D_2 =$ N
 - 9.5 Kynnysvoima $K_A =$ N
 - 9.6 Liikehäviö ja lisäliikevara:
kun vetolaitteen asennolla on vaikutusta s_0 ⁽¹⁾ = mm
hydraulisen voimansiirtolaitteen kanssa s'' ⁽¹⁾ = $s''_{Hz} \cdot i_h =$ mm
 - 9.7 Hallintalaitteen tehollinen (käytettävissä oleva) liikevara $s' =$ mm

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.⁽²⁾ Ilmoitetaan arvon i_{Ho} i_h määrittämisessä käytetyt pituudet.

- 9.8 Tämän liitteen kohdassa 3.6 tarkoitettu ylikuormitussuoja on / ei ole ⁽¹⁾ asennettu
- 9.8.1 Jos ylikuormitussuoja on asennettu hallintalaitteen voimansiirtovivun etupuolelle:
- 9.8.1.1 Ylikuormitussuojan kynnyisvoima $D_{op} =$ N
- 9.8.1.2 Jos ylikuormitussuoja on mekaaninen ⁽¹⁾, suurin voima, joka inertiajarrun hallintalaitteella voidaan kehittää
 $P'_{max}/i_{Ho} = P_{op_max} =$ N
- 9.8.1.3 Jos ylikuormitussuoja on hydraulinen ⁽¹⁾, paine, joka inertiajarrun hallintalaitteella voidaan kehittää
 $p'_{max}/i_h = p_{op_max} =$ N/cm²
- 9.8.2 Jos ylikuormitussuoja on asennettu hallintalaitteen voimansiirtovivun jälkipuolelle:
- 9.8.2.1 Ylikuormitussuojan kynnyisvoima, kun ylikuormitussuoja on mekaaninen ⁽¹⁾
 $D_{op} \cdot i_{Ho} =$ N
kun ylikuormitussuoja on hydraulinen ⁽¹⁾
 $D_{op} \cdot i_h =$ N
- 9.8.2.2 Kun ylikuormitussuoja on mekaaninen ⁽¹⁾, suurin voima, joka inertiajarrun hallintalaitteella voidaan kehittää
 $P'_{max} = P_{op_max} =$ N
- 9.8.2.3 Jos ylikuormitussuoja on hydraulinen ⁽¹⁾, paine, joka inertiajarrun hallintalaitteella voidaan kehittää
 $p'_{max} = p_{op_max} =$ N/cm²
10. Edellä kuvattu hallintalaitte on / ei ole ⁽¹⁾ tämän liitteen kohtien 3, 4 ja 5 vaatimusten mukainen.
Allekirjoitus: Päiväys:
11. Tämä testi on suoritettu ja sen tulokset selostettu säännön nro 13 liitteen 12 mukaisesti, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutossarjalla
- Testin suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos ⁽²⁾
Allekirjoitus: Päiväys:
12. Tyypin hyväksyntäviranomainen ⁽²⁾
Allekirjoitus: Päiväys:

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

⁽²⁾ Allekirjoittajana on oltava eri henkilö, vaikka tutkimuslaitos on sama kuin tyypin hyväksyntäviranomainen, tai vaihtoehtoisesti selosteen kanssa on annettava erillinen tyypin hyväksyntäviranomaisen hyväksyntä.

Lisäys 3

Jarrun testausseoste

1. Valmistaja:
2. Merkki:
3. Tyyppi:
4. Sallittu 'enimmäismassa' pyörää kohden $G_{Bo} =$ kg
5. Jarrutusmomentti M^* (valmistajan ilmoittama tämän liitteen kohdan 2.2.23 mukaisesti) = Nm
6. Renkaan dynaaminen vierintäsäde
 $R_{min} =$ m; $R_{max} =$ m
7. Lyhyt kuvaus
(Luettelo kaavioista ja mittapiirustuksista)
8. Jarrun periaatteen osoittava kaavio
9. Testitulokset

	<i>Mekaaninen jarru</i> ⁽¹⁾		<i>Hydraulinen jarru</i> ⁽¹⁾
9.1 Alennussuhde $i_g =$ ⁽²⁾		9.1.A Alennussuhde $i'_g =$ ⁽²⁾	
9.2 Liike (liikevara) $s_B =$ mm		9.2.A Liike (liikevara) $s_B =$ m	
9.3 Vaatimusten mukainen liike (vaatimusten mukainen liikevara) $s_{B^*} =$ mm		9.3.A Vaatimusten mukainen liike (vaatimusten mukainen liikevara) $s_{B^*} =$ mm	
9.4 Palautusvoima $P_o =$ N		9.4.A Palautuspaine $p_o =$ N/cm ²	
9.5 Kerroin (tunnusluku) $\rho =$ m		9.5.A Kerroin (tunnusluku) $\rho' =$ m	
9.6 Tämän liitteen kohdassa 3.6 tarkoitettu ylikuormitussuoja on/ei ole ⁽¹⁾ asennettu.		9.6.A Tämän liitteen kohdassa 3.6 tarkoitettu ylikuormitussuoja on/ei ole ⁽¹⁾ asennettu.	
9.6.1. Ylikuormitussuojan käynnistävä jarrumomentti $M_{op} =$ Nm		9.6.1.A Ylikuormitussuojan käynnistävä jarrumomentti $M_{op} =$ Nm	
9.7 Arvoa M^* vastaava voima $P^* =$ N		9.7.A Arvoa M^* vastaava paine $p^* =$ N/cm ²	
9.8		9.8.A Pyöräsynterinin pinta-ala $F_{RZ} =$ cm ²	
9.9		9.9.A Absorboitu väliainemäärä (levyjarrujen osalta) $V_{60} =$ cm ³	
- 9.10 Käyttäjarrun teho, kun perävaunu liikkuu taaksepäin (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuvat 6 ja 7)
- 9.10.1 Kuvan 6 mukainen suurin jarrutusmomentti $M_l =$ Nm

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.⁽²⁾ Ilmoitetaan arvon i_g tai i'_g määrittämisessä käytetyt pituudet.

- 9.10.1.A Kuvan 7 mukainen suurin jarrutusmomentti $M_r = \dots\dots\dots$ Nm
- 9.10.2 Suurin sallittu liikevara $s_r = \dots\dots\dots$ mm
- 9.10.2.A Suurin sallittu absorboitu väliainemäärä $V_r = \dots\dots\dots$ cm³
- 9.11 Jarrun muut ominaisuudet, kun perävaunu liikkuu taaksepäin (katso tämän liitteen lisäyksen 1 kuvat 6 ja 7)
- 9.11.1 Jarrun palautusvoima $P_{or} = \dots\dots\dots$ N
- 9.11.1.A Jarrun palautuspaine $p_{or} = \dots\dots\dots$ N/cm²
- 9.11.2 Jarrun tunnusluku $\rho_r = \dots\dots\dots$ m
- 9.11.2.A Jarrun tunnusluku $\rho'_r = \dots\dots\dots$ m
- 9.12 Tämän liitteen kohdan 7.5 mukaiset testit (tapauksen mukaan) (korjattu vierintävastuksen $0,01 \cdot g \cdot G_{Bo}$ ottamiseksi huomioon)
- 9.12.1 Tyyppi 0 -jarrutesti
- Testinopeus = $\dots\dots\dots$ km/h
- Jarrutussuhde = $\dots\dots\dots$ %
- Ohjausvoima = $\dots\dots\dots$ N
- 9.12.2 Tyyppi I -jarrutesti
- Testinopeus = $\dots\dots\dots$ km/h
- Jatkuva jarrutussuhde = $\dots\dots\dots$ %
- Jarrutusaika = $\dots\dots\dots$ minuuttia
- Kuumajarrutusteho = $\dots\dots\dots$ %
- (ilmaistuna prosentteina kohdassa 9.12.1 tarkoitetun tyyppi 0 -testin tuloksesta)
- Ohjausvoima = $\dots\dots\dots$ N
10. Edellä tarkoitettu jarru on/ei ole ⁽¹⁾ tämän liitteen kohdissa 3 ja 6 esitettyjen inertiajarrujärjestelmillä varustettuja ajoneuvoja koskevien testausedellytysten mukainen.
- Jarrua saa/ei saa ⁽¹⁾ käyttää inertiajarrujärjestelmässä, jossa ei ole ylikuormitussuojaa.
- Päiväys: $\dots\dots\dots$
- Allekirjoitus: $\dots\dots\dots$
11. Tämä testi on suoritettu ja sen tulokset selostettu säännön nro 13 liitteen 12 mukaisesti, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutossarjalla $\dots\dots\dots$
- Testin suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos ⁽²⁾
- Päiväys: $\dots\dots\dots$
- Allekirjoitus: $\dots\dots\dots$

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

⁽²⁾ Allekirjoittajana on oltava eri henkilö, vaikka tutkimuslaitos on sama kuin tyyppihyväksyntäviranomaisen, tai vaihtoehtoisesti selosteen kanssa on annettava erillinen tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksyntä.

12. Tyypin hyväksyntäviranomaisen (1)

Päiväys:

Allekirjoitus:

(1) Allekirjoittajana on oltava eri henkilö, vaikka tutkimuslaitos on sama kuin tyypin hyväksyntäviranomaisen, tai vaihtoehtoisesti selosteen kanssa on annettava erillinen tyypin hyväksyntäviranomaisen hyväksyntä.

Lisäys 4

Testausseloste perävaunun inertiajarrun hallintalaitteen, voimansiirron ja jarrujen yhteensopivuudesta

1. Hallintalaite

Kuvaus oheistetussa testausselosteessa (katso tämän liitteen lisäys 2)

Valittu alennussuhde:

$$i_{Ho}^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)} \text{ tai } i_h^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}.$$

(Oltava tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 8.1 tai 8.2 määritellyissä rajoissa)

2. Jarrut

Kuvaus oheistetussa testausselosteessa (katso tämän liitteen lisäys 3)

3. Perävaunun voimansiirtolaitteet

3.1 Lyhyt kuvaus ja periaatteen esittävä kaavio

3.2 Perävaunun mekaanisen voimansiirtolaitteen alennussuhde ja teho

$$i_{H1}^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$$

$$\eta_{H1}^{(1)} = \dots\dots\dots$$

4. Perävaunu

4.1 Valmistaja:

4.2 Merkki:

4.3 Tyyppi:

4.4 Vetoaisan kytkennän tyyppi: Jäykällä vetoaisalla varustettu perävaunu/nivelletyllä vetoaisalla varustettu moniakselinen perävaunu ⁽¹⁾

4.5 Jarrujen lukumäärä n =

4.6 Teknisesti sallittu enimmäismassa $G_A = \dots\dots\dots$ kg

4.7 Renkaan dynaaminen vierintäsäde R =

4.8 Sallittu työntövoima kytkentäkohdassa:

$$D^* = 0,10 \text{ g } G_A^{(1)} = \dots\dots\dots \text{ N}$$

tai

$$D^* = 0,067 \text{ g } G_A^{(1)} = \dots\dots\dots \text{ N}$$

4.9 Vaadittu jarrutusvoima $B^* = 0,50 \text{ g } G_A = \dots\dots\dots \text{ N}$ 4.10 Jarruvoima $B = 0,49 \text{ g } G_A = \dots\dots\dots \text{ N}$

5. Yhteensopivuus – testitulokset

5.1 Kynnysvoima $100 \cdot K_A / (g \cdot G_A) = \dots\dots\dots$

(oltava välillä 2–4)

5.2 Suurin puristusvoima $100 \cdot D_1 / (g \cdot G_A) = \dots\dots\dots$

(ei saa olla suurempi kuin 10 jäykällä vetoaisalla varustetuissa perävaunuissa tai suurempi kuin 6,7 nivelletyllä vetoaisalla varustetuissa moniakselisissa perävaunuissa)

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

⁽²⁾ Ilmoitetaan arvon i_{Ho} tai i_h määrittäessä käytetyt pituudet.

5.3 Suurin vetävä voima $100 \cdot D_2 / (g \cdot G_A) = \dots\dots\dots$
(oltava välillä 10–50)

5.4 Teknisesti sallittu enimmäismassa inertiajarrun hallintalaitteen osalta
 $G'_A = \dots\dots\dots$ kg
(oltava vähintään G_A)

5.5 Teknisesti sallittu enimmäismassa perävaunun kaikkien jarrujen osalta
 $G_B = n \cdot G_{Bo} = \dots\dots\dots$ kg
(oltava vähintään G_A)

5.6 Jarrujen jarrutusmomentti $n \cdot M^* / (B \cdot R) = \dots\dots\dots$
(oltava vähintään 1,0)

5.6.1 Inertiajarrun hallintalaitteeseen/jarruihin ⁽¹⁾ on/ei ole ⁽¹⁾ asennettu tämän liitteen kohdassa 3.6 tarkoitettu ylikuormitussuoja.

5.6.1.1 Kun inertiajarrun hallintalaitteeseen on asennettu mekaaninen ylikuormitussuoja ⁽¹⁾
 $n \cdot P^* / (i_{H1} \cdot \eta_{H1} \cdot P'_{max}) = \dots\dots\dots$
(oltava vähintään 1,2)

5.6.1.2 Kun inertiajarrun hallintalaitteeseen on asennettu hydraulinen ylikuormitussuoja ⁽¹⁾
 $p^* / p'_{max} = \dots\dots\dots$
(oltava vähintään 1,2)

5.6.1.3 Kun ylikuormaussuoja on asennettu inertiajarrun käyttölaitteeseen
kynnysvoima $D_{op} / D^* = \dots\dots\dots$
(oltava vähintään 1,2)

5.6.1.4 Kun ylikuormaussuoja on asennettu jarruun:
kynnysvoima $n \times M_{op} / (B \cdot R) = \dots\dots\dots$
(oltava vähintään 1,2)

5.7 Inertiajarrujärjestelmä ja mekaaninen voimansiirtolaite ⁽¹⁾

5.7.1 $i_H = i_{Ho} \cdot i_{H1} = \dots\dots\dots$

5.7.2 $\eta_H = \eta_{Ho} \cdot \eta_{H1} = \dots\dots\dots$

5.7.3

$$\left[\frac{B \cdot R}{\rho} + n \cdot P_o \right] \cdot \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} = \dots$$

(saa olla enintään i_H)

5.7.4

$$\frac{s'}{s_B^* \cdot i_g} = \dots$$

(oltava vähintään i_H)

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

5.7.5 Suhde $s'/i_H = \dots\dots\dots$ kun perävaunu liikkuu taaksepäin (ei saa olla suurempi kuin s_r)

5.7.6 Jarrutusmomentti, kun perävaunu liikkuu taaksepäin, mukaan lukien vierintävastus,

$$0,08 \cdot g \cdot GA \cdot R = \dots\dots\dots \text{ Nm}$$

(saa olla enintään $n \cdot M_r$)

5.8 Inertiajarrujärjestelmä ja hydraulinen voimansiirtolaite ⁽¹⁾

5.8.1 $i_h/F_{HZ} = \dots\dots\dots$

5.8.2

$$\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + p_o \right] \cdot \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} = \dots$$

(saa olla enintään i_h/F_{HZ})

5.8.3

$$\frac{s'}{2s_B^* \cdot n \cdot F_{RZ} \cdot i_g'} = \dots$$

(oltava vähintään i_g'/F_{HZ})

5.8.4 $s/i_h = \dots\dots\dots$

(ei saa olla suurempi kuin tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 8.2 määritetty pääsylinterin liikevara)

5.8.5 Suhde $s'/F_{HZ} = \dots\dots\dots$ kun perävaunu liikkuu taaksepäin (saa olla enintään v_r)

5.8.6 Jarrutusmomentti, kun perävaunu liikkuu taaksepäin, mukaan lukien vierintävastus,

$$0,08 \cdot g \cdot GA \cdot R = \dots\dots\dots \text{ Nm}$$

(saa olla enintään $n \cdot M_r$)

6. Liike-ero seisontajarrun kompensattorilla

6.1.1 Suurin sallittu kompensattorin liikevara (eteenpäin) $s_{cf} = \dots\dots\dots$ mm

6.1.2 Suurin sallittu kompensattorin liikevara (taaksepäin) $s_{cr} = \dots\dots\dots$ mm

6.1.3 Suurin sallittu kompensattorin liike-ero $s_{cd} = \dots\dots\dots$ mm

7. Edellä kuvattu inertiajarrujärjestelmä on/ei ole ⁽¹⁾ tämän liitteen kohtien 3–10 vaatimusten mukainen.

Allekirjoitus Päiväys

8. Tämä testi on suoritettu ja sen tulokset selostettu säännön nro 13 liitteen 12 mukaisesti, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutossarjalla

Testin suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos

Allekirjoitus Päiväys

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.

LIITE 13

LUKKIUTUMISENESTOJÄRJESTELMILLÄ VARUSTETTUJA AJONEUVOJA KOSKEVAT TESTIVAATIMUKSET

1. YLEISTÄ
- 1.1 Tässä liitteessä kuvaillaan lukkiutumattomilla jarrujärjestelmillä varustettujen maantieajoneuvojen jarrutustehon määrittäminen.
- 1.2 Nykyisissä lukkiutumisenestojärjestelmissä on tunnistimia, säätimiä sekä muuntimia. Tulevaisuudessa mahdollisesti käyttöön otettavia laitteita, jotka ovat rakenteeltaan erilaisia tai joissa lukkiutumisenesto on sisällytetty muuhun järjestelmään, pidetään tämän liitteen ja liitteen 10 mukaisina lukkiutumisenestojärjestelminä, jos niiden teho vastaa tämän liitteen määräyksiä.
2. MÄÄRITELMÄT
- 2.1 'Lukkiutumisenestojärjestelmällä' tarkoitetaan käyttöjarrujärjestelmän osaa, joka säätää automaattisesti luiston astetta pyörien pyörimissuunnassa yhdessä tai useammassa ajoneuvon pyörässä jarrutuksen aikana.
- 2.2 'Tunnistimella' tarkoitetaan komponenttia, joka on suunniteltu tunnistamaan ja lähettämään säätimelle pyörien pyörimisliikkeet tai ajoneuvon liikkeitä.
- 2.3 'Säätimellä' tarkoitetaan komponenttia, joka arvioi tunnistimien lähettämää tietoa ja lähettää signaalin muuntimelle.
- 2.4 'Muuntimella' tarkoitetaan komponenttia, joka muuntaa jarrutusvoimia säätimeltä vastaanotetun signaalin mukaisesti.
- 2.5 'Suoraan säädettävällä pyörällä' tarkoitetaan pyörää, jonka jarrutusvoimaa muutetaan ainakin sen oman tunnistimen antamien tietojen mukaisesti ⁽¹⁾.
- 2.6 'Välillisesti säädettävällä pyörällä' tarkoitetaan pyörää, jonka jarrutusvoimaa muutetaan muiden pyörien tunnistimien antamien tietojen mukaisesti. ⁽¹⁾
- 2.7 'Täydellä toiminnalla' tarkoitetaan sitä, että lukkiutumisenestojärjestelmä muuntaa toistuvasti jarrutusvoimaa suoraan säädettyjen pyörien lukkiutumisen estämiseksi. Jarrutuksia, joissa muuntaminen tapahtuu ainoastaan kerran pysähdysten aikana, ei pidetä tämän määritelmän mukaisina.

Paineilmajarrujärjestelmillä varustettujen perävaunujen osalta lukkiutumattoman jarrujärjestelmän täysi toiminta taataan vain, kun jonkin suoraan säädettävän pyörän jossakin jarrusylinterissä oleva paine ylittää toiminnan enimmäispaineen yli 100 kPa:lla tietyn testin koko keston ajan. Käytettävissä oleva syöttöpaine ei saa nousta suuremmaksi kuin 800 kPa.

3. LUKKIUTUMISENESTOJÄRJESTELMIEN TYYPIT
- 3.1 Moottorikäyttöinen ajoneuvo katsotaan varustetuksi tämän säännön liitteen 10 kohdassa 1 kohdassa tarkoitetulla lukkiutumisenestojärjestelmällä, jos siihen on asennettu jokin seuraavista järjestelmistä:
 - 3.1.1 Luokan 1 lukkiutumisenestojärjestelmä
Luokan 1 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun ajoneuvon on täytettävä kaikki tämän liitteen asiaankuuluvat vaatimukset.
 - 3.1.2 Luokan 2 lukkiutumisenestojärjestelmä
Luokan 2 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun ajoneuvon on täytettävä kaikki tämän liitteen asiaankuuluvat vaatimukset, lukuun ottamatta kohdan 5.3.5 vaatimuksia.

⁽¹⁾ Lukkiutumisenestojärjestelmien, joissa on suuremman kitkan mukaan tapahtuva säätö, katsotaan sisältävän sekä suoraan että välillisesti säädettävät pyörät. Järjestelmissä, joissa on pienemmän kitkan mukaan tapahtuva säätö, kaikki tunnistimella varustetut pyörät katsotaan suoraan säädettäväksi pyöriksi.

3.1.3 Luokan 3 lukkiutumisenestojärjestelmä

Luokan 3 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun ajoneuvon on täytettävä kaikki tämän liitteen asiaankuuluvat vaatimukset, lukuun ottamatta kohtien 5.3.4 ja 5.3.5 vaatimuksia. Tällaisissa ajoneuvoissa erillisen akselin (tai akseliryhmän), jossa ei ole yhtään suoraan säädettävää pyörää, on täytettävä tämän säännön liitteessä 10 vahvistetut pitokyvyn hyödyntämistä koskevat vaatimukset jarrutussuhteen osalta ja pyörien lukkiutumisenestojärjestystä koskevat vaatimukset kuorman osalta. Näiden vaatimusten täyttyminen voidaan tarkastaa suuren tai pienen kitkakertoimen tienpinnoilla (noin 0,8 ja enintään 0,3) muuntamalla käyttöjarrun ohjausvoimaa.

3.2 Perävaunun katsotaan olevan varustettu tämän säännön liitteen 10 kohdassa 1 tarkoitetulla lukkiutumisenestojärjestelmällä, jos ainakin kahta ajoneuvon vastakkaisilla puolilla olevaa pyörää säädetään lukkiutumisenestojärjestelmällä suoraan ja kaikkia muita pyöriä joko suoraan tai välillisesti. Varsinaisissa perävaunuissa vähintään kahta pyörää yhdellä etuakselilla ja kahta pyörää yhdellä taka-akselilla säädetään suoraan siten, että kummallakin näistä akseleista on vähintään yksi riippumaton muunnin, ja kaikkia muita pyöriä säädetään joko suoraan tai välillisesti. Lisäksi lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun perävaunun on täytettävä jokin seuraavista vaatimuksista:

3.2.1 Luokan A lukkiutumisenestojärjestelmä

Luokan A lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun perävaunun on täytettävä kaikki tämän liitteen asiaa koskevat vaatimukset.

3.2.2 Luokan B lukkiutumisenestojärjestelmä

Luokan B lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun perävaunun on täytettävä kaikki tämän liitteen asiaa koskevat vaatimukset lukuun ottamatta kohdan 6.3.2 vaatimuksia.

4. YLEISET VAATIMUKSET

4.1 Kaikista lukkiutumattoman jarrujärjestelmän sähköisen ohjauksen välityksen häiriöistä⁽¹⁾, jotka vaikuttavat järjestelmään tässä liitteessä esitettyjen toiminta- ja teho vaatimusten osalta, on ilmoitettava kuljettajalle erityisellä optisella varoitussignaalilla. Tätä tarkoitusta varten on käytettävä tämän säännön kohdassa 5.2.1.29.1.2 tarkoitettua keltaista varoitussignaalia.

4.1.1 Tunnistimen normaalista poikkeavat toiminnot, joita ei havaita ajoneuvon ollessa paikallaan, on havaittava viimeistään, kun ajoneuvon nopeus ylittää 10 km/h⁽²⁾. Silloin, kun tunnistin ei tuota tietoa nopeudesta pyörien pyörimättömyyden vuoksi, havaitsemista voidaan virheellisten vikailmoitusten estämiseksi viivästyttää, mutta sen on tapahduttava kuitenkin viimeistään silloin, kun ajoneuvon nopeus ylittää arvon 15 km/h.

4.1.2 Kun lukkiutumattomaan jarrujärjestelmään kytketään virta ajoneuvon ollessa paikoillaan, sähköisesti säädetyt paineilmamuunninventtiilien on tehtävä vähintään yksi toimintakierros.

4.2 Moottorikäyttöisissä ajoneuvoissa, jotka on varustettu lukkiutumisenestojärjestelmällä ja hyväksyty kyseisellä järjestelmällä varustettujen perävaunujen vetämiseen, on oltava perävaunun lukkiutumisenestojärjestelmää varten erillinen optinen varoitussignaali, joka täyttää tämän liitteen kohdan 4.1 vaatimukset. Tähän tarkoitukseen on käytettävä tämän säännön kohdassa 5.2.1.29.2 tarkoitettuja erillisiä keltaisia varoitussignaaleja, jotka aktivoituvat standardin ISO 7638:2003⁽³⁾ mukaisen liittimen navan 5 kautta.

4.3 Kohdassa 4.1 tarkoitettussa vikatilanteessa on sovellettava seuraavia vaatimuksia:

Moottoriajoneuvot: Jäännösjarrutustehon on tämän säännön kohdan 5.2.1.4 mukaisesti oltava kyseessä olevalle ajoneuvolle vahvistettu jäännösjarrutusteho tapauksessa, jossa käyttöjarrujärjestelmän voimansiirron osa vikaantuu. Tätä vaatimusta ei saa tulkita poikkeukseksi varajarrulle asetetuista vaatimuksista.

Perävaunut: Jäännösjarrutustehon on oltava tämän säännön kohdassa 5.2.2.15.2 määritellyn mukainen.

⁽¹⁾ Kunnes sovitaan yhtenäisistä testausmenettelyistä, valmistajan on annettava tutkimuslaitokselle selvitys mahdollisista ohjauksen välityksen toimintahäiriöistä ja niiden vaikutuksista. Tutkimuslaitos ja ajoneuvon valmistaja käsittelevät nämä tiedot ja sopivat niistä.

⁽²⁾ Varoitussignaali voi aktivoitua uudelleen, kun ajoneuvo on paikallaan, kunhan se sammuu ennen kuin ajoneuvo saavuttaa nopeuden 10 km/h tai 15 km/h tapauksen mukaan eikä mitään vikaa ole ilmennyt.

⁽³⁾ Standardin ISO 7638:2003 mukaista liittintä voidaan tapauksen mukaan käyttää 5- tai 7-napaisena.

- 4.4 Magneetti- tai sähkökentät eivät saa vaikuttaa haitallisesti lukkiutumisenestojärjestelmän toimintaan. Tätä varten on osoitettava, että säännön nro 10 vaatimukset täyttyvät, kuten tämän säännön kohdassa 5.1.1.4 edellytetään.
- 4.5 Käsikäyttöistä laitetta ei saa olla käytettävissä lukkiutumisenestojärjestelmän säätötavan kytkemiseksi irti tai muuttamiseksi ⁽¹⁾, lukuun ottamatta luokkien N₂ ja N₃ moottorikäyttöisiä maastoajoneuvoja. Jos luokan N₂ tai N₃ ajoneuvoon on asennettu tällainen laite, on seuraavien edellytysten täyttyvä:
- 4.5.1 Moottorikäyttöisen ajoneuvon, jonka lukkiutumisenestojärjestelmä on kytketty pois käytöstä tai jonka lukkiutumisenestojärjestelmän käyttötilan säätöä on muutettu edellä kohdassa 4.5 tarkoitetulla laitteella, on täytettävä kaikki tämän säännön liitteen 10 asiaa koskevat vaatimukset.
- 4.5.2 Kuljettajalle on ilmoitettava optisella varoitussignaalilla, että lukkiutumisenestojärjestelmä on pois käytöstä tai sen käyttötilan säätöä on muutettu. Tätä tarkoitusta varten voidaan käyttää tämän säännön kohdassa 5.2.1.29.1.2 eriteltyä lukkiutumisenestojärjestelmän vikaa osoittavaa keltaista varoitussignaalia.
- Varoitussignaali voi olla jatkuva tai vilkkuva.
- 4.5.3 Kun virtalukko (käynnistyskytkin) asetetaan jälleen asentoon ”päällä” (ON), lukkiutumisenestojärjestelmän on automaattisesti kytkeydyttävä/palaututtava ”tiekäyttö”-asentoon.
- 4.5.4 Valmistajan toimittamassa käyttäjän käsikirjassa on varoitettava kuljettajaa lukkiutumisenestojärjestelmän käsin tehtävän irtikytkennän tai sen käyttötilan säädön muuttamisen seurauksista.
- 4.5.5 Kohdassa 4.5 tarkoitetulla laitteella voidaan vetoajoneuvon kanssa käytettynä kytkeä irti perävaunun lukkiutumisenestojärjestelmä tai muuttaa sen käyttötilan säätöä. Erillinen laite pelkästään perävaunua varten ei ole sallittu.
- 4.6 Integroidulla hidastimella varustetut ajoneuvot on lisäksi varustettava lukkiutumisenestojärjestelmällä, joka vaikuttaa ainakin hidastimen ohjaaman akselin käyttöjarruihin ja itse hidastimeen, ja niiden on täytettävä tämän liitteen asiaa koskevat vaatimukset.

5. MOOTTORIKÄYTTÖISIÄ AJONEUVOJA KOSKEVAT ERITYISVAATIMUKSET

5.1 Energiankulutus

Lukkiutumisenestojärjestelmillä varustettujen moottorikäyttöisten ajoneuvojen on säilytettävä tehonsa, kun käyttöjarrua käytetään pitkiä jaksoja täydellä teholla. Tämän vaatimuksen noudattaminen on tarkastettava seuraavien testien avulla:

5.1.1 Testimenettely

- 5.1.1.1 Energianvarastointilaitteiden energian lähtötason on oltava valmistajan ilmoittama. Tämän tason on oltava ainakin sellainen, että kuormitetulle ajoneuvolle määrätty käyttöjarrutuksen tehokkuus taataan.

Varalaitteiden energianvarastointilaitteet on erotettava.

- 5.1.1.2 Alkunopeuden ollessa vähintään 50 km/h pinnalla, jonka kitkakerroin on 0,3 ⁽²⁾ tai vähemmän, kuormitetun ajoneuvon jarruja on käytettävä täydellä teholla aika t, jonka aikana otetaan huomioon välillisesti säädettyjen pyörien kuluttama energia, ja kaikkien suoraan säädettyjen pyörien on pysyttävä lukkiutumisenestojärjestelmän hallinnassa koko kyseisen ajan.

- 5.1.1.3 Tämän jälkeen ajoneuvon moottori sammutetaan tai syöttö energianvarastointilaitteisiin katkaistaan.

⁽¹⁾ Kohtaa 4.5 ei sovelleta lukkiutumisenestojärjestelmän käyttötilan säätöä muuttaviin laitteisiin, jos käyttötilan säädön muutoksen jälkeen kaikki ajoneuvossa olevan lukkiutumisenestojärjestelmän luokkaa koskevat vaatimukset täyttyvät. Tässä tapauksessa tämän liitteen kohtien 4.5.2, 4.5.3 ja 4.5.4 vaatimusten on kuitenkin täyttyvä.

⁽²⁾ Kunnes tällaiset testipinnat ovat yleisesti saatavilla, tutkimuslaitoksen suostumuksella voidaan käyttää renkaita, jotka ovat lähes loppuun kuluneet, ja pinnan kitkakertoimia aina 0,4:ään saakka. Saadut todelliset arvot ja renkaiden sekä pinnan tyypit on merkittävä asiakirjoihin.

- 5.1.1.4 Sitten jarrutetaan käyttöjarrun hallintalaitteella neljä kertaa peräkkäin täydellä teholla ajoneuvon ollessa paikallaan.
- 5.1.1.5 Kun hallintalaitetta käytetään viidettä kertaa, on oltava mahdollista jarruttaa ajoneuvoa vähintään kuormitetun ajoneuvon varajarrulle vahvistetulla jarrutusteholla.
- 5.1.1.6 Testien aikana paineilmajarrujärjestelmällä varustetun perävaunun vetämiseen hyväksytyyn moottorikäyttöisen ajoneuvon syöttöjohto on suljettava ja 0,5 litran vetoinen energianvarastointilaitte on kytkettävä paineilmaohjausjohtoon – jos sellainen on asennettu – (tämän säännön liitteen 7 osan A kohdan 1.2.2.3 mukaisesti). Kun jarruja käytetään viidettä kertaa kohdan 5.1.1.5 mukaisesti, paineilmaohjausjohtoon syötetyn energian tason on oltava vähintään puolet siitä, mikä saadaan, kun täysjarrutus aloitetaan energian lähtötasosta.

5.1.2 Lisävaatimukset

- 5.1.2.1 Tienpinnan kitkakerroin on mitattava testattavalla ajoneuvolla tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 1.1 kuvatulla menetelmällä.
- 5.1.2.2 Jarrutustesti on tehtävä vaihde kytkettynä vapaalle ja joutokäynnillä, ja ajoneuvon on oltava kuormitettu.
- 5.1.2.3 Jarrutusaika t lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$t = \frac{v_{\max}}{7} \text{ (mutta vähintään 15 sekuntia)}$$

jossa t ilmaistaan sekunteina ja v_{\max} on ajoneuvon suurin rakenteellinen nopeus, joka on enintään 160 km/h.

- 5.1.2.4 Jos aikaa t ei saada täyttymään yhdessä jarrutusvaiheessa, voidaan käyttää useampaa mutta yhteensä enintään neljää vaihetta.
- 5.1.2.5 Jos testi tehdään useammassa vaiheessa, vaiheiden välissä ei saa syöttää uutta energiaa.

Toisesta vaiheesta alkaen alkujarrutusta vastaava energian kulutus voidaan ottaa huomioon siten, että vähennetään yksi täysjarrutuskerta tämän liitteen kohdassa 5.1.1.4 (ja 5.1.1.5, 5.1.1.6 ja 5.1.2.6) tarkoitetuista neljästä täysjarrutuskerrasta sekä toisessa, kolmannessa että neljännessä vaiheessa, joita käytetään tämän liitteen kohdassa 5.1.1 tarkoitettussa testissä, soveltuvin osin.

- 5.1.2.6 Tämän liitteen kohdassa 5.1.1.5 vahvistettu teho katsotaan saavutetuksi, jos neljännen käyttökerran lopussa, kun ajoneuvo on paikallaan, varastointilaitteiden energian taso on sama tai suurempi kuin mitä kuormitetun ajoneuvon varajarrulta vaaditaan.

5.2 Pitokyvyn hyödyntäminen

- 5.2.1 Lukkiutumisenestojärjestelmän pitokyvyn hyödyntämisen määrittämisessä otetaan huomioon jarrutusmatkan todellinen piteneminen yli teoreettisen vähimmäismatkan. Lukkiutumisenestojärjestelmiä on pidettävä hyväksyttävänä, kun ehto $\epsilon \geq 0,75$ täyttyy, missä ϵ kuvaa hyödynnettyä pitokykyä, sellaisena kuin se määritellään tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 1.2.
- 5.2.2 Pitokyvyn hyödyntäminen (ϵ) on mitattava tienpinnoilla, joiden kitkakerroin on enintään 0,3 ⁽¹⁾ ja noin 0,8 (kuiva tie), alkunopeuden ollessa 50 km/h. Erilaisten jarrulämpötilojen vaikutusten poistamiseksi suositetaan, että arvo Z_{AL} määritetään ennen arvon k määrittämistä.

⁽¹⁾ Kunnes tällaiset testipinnat ovat yleisesti saatavilla, tutkimuslaitoksen suostumuksella voidaan käyttää renkaita, jotka ovat lähes loppuun kuluneet, ja pinnan kitkakertoimia aina 0,4:ään saakka. Saadut todelliset arvot ja renkaiden sekä pinnan tyypit on merkittävä asiakirjoihin.

- 5.2.3 Kitkakertoimen (k) määrittämiseksi tarvittava testausmenettely ja pitokyvyn hyödyntämisen (ϵ) laskemiseen tarvittavat kaavat esitetään tämän liitteen lisäyksessä 2.
- 5.2.4 Lukkiutumisenestojärjestelmän pitokyvyn hyödyntäminen tarkastetaan valmiilla ajoneuvoilla, joissa on luokan 1 tai 2 lukkiutumisenestojärjestelmä. Jos ajoneuvossa on luokan 3 lukkiutumisenestojärjestelmä, vain niiden akselien, joissa on ainakin yksi suoraan säädetty pyörä, tarvitsee täyttää tämä vaatimus.
- 5.2.5 Ehdon $\epsilon \geq 0,75$ toteutuminen on tarkastettava ajoneuvo kuormitettuna ja ajoneuvo kuormittamattomana ⁽¹⁾.

Ajoneuvon testaus kuormitettuna suuren kitkakertoimen pinnalla voidaan jättää tekemättä, jos määräysten mukaisella hallintalaitteeseen kohdistuvalla voimalla ei saavuteta lukkiutumisenestojärjestelmän täyttä toimintaa.

Kuormittamattoman ajoneuvon testissä ohjausvoimaa voidaan lisätä aina arvoon 100 daN, jos toimintaa ei saavuteta täyden voiman ⁽²⁾ arvolla. Jos voima 100 daN ei riitä laitteen toiminnan saavuttamiseen, tämä testi voidaan jättää tekemättä. Paineilmajarrujärjestelmien ilmanpaine ei saa tässä testissä nousta katkaisupainetta suuremmaksi.

5.3 Lisätarkastukset

Seuraavat lisätarkastukset on suoritettava vaihde vapaalla, kun ajoneuvo on kuormitettu ja kun ajoneuvo on kuormittamaton:

- 5.3.1 Lukkiutumisenestojärjestelmän suoraan säätämät pyörät eivät saa lukkiutua, kun hallintalaitteeseen kohdistetaan yhtäkkiä täysi voima ⁽²⁾ tämän liitteen kohdassa 5.2.2 ilmoitetuilla tienpinnoilla, kun testi tehdään alkunopeudella 40 km/h sekä suurella alkunopeudella seuraavan taulukon mukaisesti ⁽³⁾ ⁽⁴⁾:

	Ajoneuvoluokka	Testin enimmäisnopeus
Suuren kitkakertoimen pinta	Kaikki luokat, paitsi N ₂ , N ₃ kuormitettuna	0,8 v _{max} ≤ 120 km/h
	N ₂ , N ₃ kuormitettuna	0,8 v _{max} ≤ 80 km/h
Pienen kitkakertoimen pinta	N ₁	0,8 v _{max} ≤ 120 km/h
	M ₂ , M ₃ , N ₂ , paitsi puoliperävaunujen vetoajoneuvot	0,8 v _{max} ≤ 80 km/h
	N ₃ ja N ₂ , puoliperävaunujen vetoajoneuvot	0,8 v _{max} ≤ 70 km/h

- 5.3.2 Kun akseli siirtyy suuren kitkakertoimen pinnalta (k_H) pienen kitkakertoimen pinnalle (k_L), missä $k_H \geq 0,5$ ja $k_H/k_L \geq 2$ ⁽⁵⁾, ja kun hallintalaitteeseen kohdistetaan täysi voima ⁽²⁾, eivät suoraan säädettyvät pyörät saa lukkiutua. Ajonopeus ja jarrituksen alkaminen on laskettava siten, että kun lukkiutumisenestojärjestelmä toimii täysin suuren kitkakertoimen pinnalla, siirtyminen pinnalta toiselle tapahtuu suurella ja pienellä nopeudella tämän liitteen kohdassa 5.3.1 määritetyin edellytyksin ⁽⁴⁾.
- 5.3.3 Kun ajoneuvo siirtyy pienen kitkakertoimen pinnalta (k_L) suuren kitkakertoimen pinnalle (k_H), missä $k_H \geq 0,5$ ja $k_H/k_L \geq 2$ ⁽⁵⁾, ja kun hallintalaitteeseen kohdistetaan täysi voima ⁽²⁾, ajoneuvon hidastuvuuden on noustava asianmukaiseen suureen arvoon kohtuullisessa ajassa eikä ajoneuvo saa poiketa alkuperäisestä ajosuunnastaan. Ajonopeus ja jarrituksen alkamishetki on laskettava siten, että kun lukkiutumisenestojärjestelmä toimii täysin pienen kitkakertoimen pinnalla, siirtyminen pinnalta toiselle tapahtuu nopeudessa noin 50 km/h.

⁽¹⁾ Kunnes yhtenäisistä testausmenettelyistä sovitaan, tässä kohdassa edellytetyt testit voidaan joutua toistamaan sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustetuilla ajoneuvoilla, jotta saadaan määriteltyä ajoneuvon automaattisten toimiteiden antamien eri jarrituksen jakautumisarvojen vaikutus.

⁽²⁾ 'Täydellä voimalla' tarkoitetaan suurinta tämän säännön liitteessä 4 ajoneuvoluokalle vahvistettua voimaa. Suurempaa voimaa voidaan käyttää, jos sitä vaaditaan lukkiutumisenestojärjestelmän käynnistämiseksi.

⁽³⁾ Tämän kohdan määräyksiä sovelletaan 13. maaliskuuta 1992 alkaen (ajoneuvojen rakennetta käsittelevän työryhmän päätös, TRANS/SC.1/WP.29/341, kohta 23).

⁽⁴⁾ Näiden testien tarkoituksena on tarkastaa, etteivät pyörät lukkiudu ja että ajoneuvo pysyy vakaana; näin ollen täydelliset pysähtymiset ja ajoneuvon pysäyttäminen pienen kitkakertoimen pinnalla eivät ole tarpeen.

⁽⁵⁾ Arvot k_H ja k_L mitataan tämän liitteen lisäyksessä 2 määrättyllä tavalla.

- 5.3.4 Ajoneuvoissa, joissa on luokan 1 tai 2 lukkiutumisenestojärjestelmä, ja kun ajoneuvon oikeat ja vasemmat pyörät ovat pinnoilla, joilla on erilainen kitkakerroin (k_H ja k_L), missä $k_H \geq 0,5$ ja $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹⁾, eivät suoraan säädetty pyörät saa lukkiutua, kun hallintalaitteeseen kohdistetaan yhtäkkiä täysi voima ⁽²⁾ nopeudessa 50 km/h.
- 5.3.5 Lisäksi kuormitettujen ajoneuvojen, joissa on luokan 1 lukkiutumisenestojärjestelmä, on tämän liitteen kohdassa 5.3.4 tarkoitetuissa olosuhteissa täytettävä tämän liitteen lisäyksessä 3 vahvistettu jarrutussuhdevaatus.
- 5.3.6 Kuitenkin tämän liitteen kohdissa 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 ja 5.3.5 tarkoitetuissa testeissä sallitaan pyörien lukkiutuminen lyhyiksi jaksoiksi. Lisäksi pyörien lukkiutuminen on sallittua, kun ajoneuvon nopeus on alle 15 km/h. Välillisesti säädettyjen pyörien lukkiutuminen on sallittua kaikilla nopeuksilla, mutta ajoneuvon vakaus ja ohjautuvuus eivät saa kärsiä.
- 5.3.7 Kohdissa 5.3.4 ja 5.3.5 tarkoitettujen testien aikana on sallittua korjata ohjaussuuntaa, jos ohjauksen hallintalaitteen kiertymiskulma on kahden ensimmäisen sekunnin aikana enintään 120 astetta ja kokonaisuudessaan enintään 240 astetta. Lisäksi näiden testien alussa ajoneuvon pituussuuntaisen keskitason on ylittävä suuren ja pienen kitkakertoimen pinnan välinen raja, eikä mikään (ulompien) renkaiden osa saa ylittää tätä rajaa näiden testien aikana.

6. PERÄVAUNUJA KOSKEVAT ERITYISVAATIMUKSET

6.1 Energiankulutus

Lukkiutumisenestojärjestelmillä varustetut perävaunut on suunniteltava siten, että vaikka käyttöjarrun hallintalaitteella on tehty jonkin aikaa kestävä täysjarrutus, jäljellä on riittävästi energiaa ajoneuvon pysäyttämiseksi kohtuullisella matkalla.

- 6.1.1 Edellä olevan vaatimuksen noudattaminen on tarkastettava jäljempänä esitetyllä menettelyllä siten, että ajoneuvo on kuormittamattomana suoralla ja vaakatasoisella tiellä, jonka pinnalla on hyvä kitkakerroin ⁽³⁾, ja jarrut on säädetty mahdollisimman lähelle ja säätöventtiili / kuormituksen tunnistusventtiili (jos sellainen on asennettu) pidetään koko testin ajan asennossa ”kuormitettu”.
- 6.1.2 Paineilmajarrujärjestelmissä energianvarastointilaitteiden energian lähtötason on vastattava 800 kPa:n painetta perävaunun syöttöjohdon liitospäässä.
- 6.1.3 Ajoneuvon alkunopeuden ollessa vähintään 30 km/h on tehtävä ajan $t = 15$ s pituinen täysjarrutus, jonka aikana kaikkien pyörien on pysyttävä lukkiutumisenestojärjestelmän säätäminä. Tämän testin aikana energian syötön energianvarastointilaitteisiin on oltava katkaistu.

Jos aikaa $t = 15$ s ei saada täyttymään yhdessä jarrutusvaiheessa, voidaan käyttää useampaa vaihetta. Näiden vaiheiden aikana energianvarastointilaitteisiin ei saa syöttää uutta energiaa, ja toisesta vaiheesta alkaen on otettava huomioon jarrusylinterien täyttämiseen tarvittava ylimääräinen energiankulutus esimerkiksi seuraavalla testausmenettelyllä:

Säiliöiden paine ensimmäisen vaiheen alussa on tämän liitteen kohdassa 6.1.2 määritellyn mukainen. Seuraavien vaiheiden alussa säiliöiden paine ei saa jarrutuksen jälkeen olla pienempi kuin säiliöiden paine edellisen vaiheen lopussa.

Myöhemmissä vaiheissa otetaan huomioon ainoastaan aika siitä hetkestä, jona säiliöissä oleva paine on sama kuin edellisen vaiheen lopussa.

- 6.1.4 Jarrutuksen lopussa, kun ajoneuvo on liikumaton, käyttöjarrun hallintalaitteella on jarrutettava täysimääräisesti neljä kertaa. Viidennen jarrutuksen aikana käyttöpiirin paineen on oltava sellainen, että se on riittävä tuottamaan pyörien kehällä sellaisen kokonaisjarrutusvoiman, joka on vähintään 22,5 prosenttia suurimmasta staattisesta pyörän kuormituksesta, ja ettei se aiheuta lukkiutumisenestojärjestelmän piiriin kuulumattomien jarrujärjestelmien automaattista jarrutusta.

⁽¹⁾ Arvot k_H ja k_L mitataan tämän liitteen lisäyksessä 2 määrättyllä tavalla.

⁽²⁾ 'Täydellä voimalla' tarkoitetaan suurinta tämän säännön liitteessä 4 ajoneuvoluokalle vahvistettua voimaa. Suurempaa voimaa voidaan käyttää, jos sitä vaaditaan lukkiutumisenestojärjestelmän käynnistämiseksi.

⁽³⁾ Jos testiradan kitkakerroin on liian suuri ja tämä estää lukkiutumattoman jarrujärjestelmän täyden toiminnan, testi voidaan suorittaa pienemmän kitkakertoimen pinnalla.

- 6.2 Pitokyvyn hyödyntäminen
- 6.2.1 Lukkiutumisenestojärjestelmällä varustettuja jarrujärjestelmiä on pidettävä hyväksyttävänä, kun ehto $\varepsilon \geq 0,75$ täyttyy, missä ε kuvaa hyödynnettyä pitokykyä, sellaisena kuin se määritellään tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 2. Tämän ehdon täyttyminen tarkastetaan ajoneuvo kuormittamattomana suoralla ja vaakasuuntaisella tiellä, jonka pinnalla on hyvä kitkakerroin. ⁽¹⁾ ⁽²⁾
- 6.2.2 Erialaisten jarrulämpötilojen vaikutusten poistamiseksi suositetaan, että arvo z_{RAL} määritetään ennen arvon k_R määrittämistä.
- 6.3 Lisätarkastukset
- 6.3.1 Lukkiutumisenestojärjestelmän suoraan säätämät pyörät eivät saa lukkiutua yli 15 km/h:n nopeuksilla, kun vetoajoneuvon hallintalaitteeseen kohdistetaan yhtäkkiä täysi voima ⁽³⁾. Tämä on tarkastettava tämän liitteen kohdassa 6.2 vahvistetuissa olosuhteissa alkunopeuksilla 40 km/h ja 80 km/h.
- 6.3.2 Tämän kohdan määräyksiä sovelletaan ainoastaan luokan A lukkiutumisenestojärjestelmällä varustettuihin perävaunuihin. Kun oikeat ja vasemmat pyörät ovat pinnoilla, jotka tuottavat toisistaan poikkeavat suurimmat jarrutus-suhteet (z_{RALH} ja z_{RALL}), jossa

$$\frac{z_{RALH}}{\varepsilon_H} \geq 0,5 \text{ ja } \frac{z_{RALH}}{z_{RALL}} \geq 2$$

suoraan säädetyt pyörät eivät saa lukkiutua, kun vetoajoneuvon hallintalaitteeseen kohdistetaan yhtäkkiä täysi voima ⁽³⁾ nopeuden ollessa 50 km/h. Suhde z_{RALH}/z_{RALL} voidaan varmentaa tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 2 esitetyllä menettelyllä tai laskemalla suhde z_{RALH}/z_{RALL} . Kuormittamattoman ajoneuvon jarrutus-suhteen on tällöin oltava tämän liitteen lisäyksen 3 määräysten mukainen. ⁽²⁾

- 6.3.3 Ajoneuvon nopeuden ollessa ≥ 15 km/h suoraan säädettävät pyörät saavat lukkiutua lyhyiksi ajoiksi, mutta nopeuden ollessa < 15 km/h kaikki lukkiutumiset sallitaan. Välillisesti säädetyt pyörät saavat lukkiutua kaikilla nopeuksilla, mutta vakaus ei missään tapauksessa saa kärsiä.

⁽¹⁾ Jos testiradan kitkakerroin on liian suuri ja tämä estää lukkiutumattoman jarrujärjestelmän täyden toiminnan, testi voidaan suorittaa pienemmän kitkakertoimen pinnalla.

⁽²⁾ Perävaunuissa, joissa on jarrun kuormituksen tunnistuslaite, laitteen paineetusta voidaan lisätä täyden toiminnan varmistamiseksi.

⁽³⁾ 'Täydellä voimalla' tarkoitetaan suurinta tämän säännön liitteessä 4 ajoneuvoluokalle vahvistettua voimaa. Suurempaa voimaa voidaan käyttää, jos sitä vaaditaan lukkiutumisenestojärjestelmän käynnistämiseksi.

Lisäys 1

Symbolit ja niiden selitykset

Symboli	Selitys
E	Akseliväli
ER	Etäisyys vetotapin ja puoliperävaunun akselin tai akseleiden keskipisteen välillä (tai etäisyys vetoaisan kytkentäkohdan ja keskiakseliperävaunun akselin tai akseleiden keskipisteen välillä)
ϵ	Ajoneuvon hyödyntämä pitokyky: suurimman jarrutussuhteen (Z_{AL}), kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa, ja kitkakertoimen (k) osamäärä
ϵ_i	Arvo ϵ mitattuna akselilta i (kun kyseessä on luokan 3 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustettu moottorikäyttöinen ajoneuvo)
ϵ_H	Arvo ϵ suuren kitkan pinnalla
ϵ_L	Arvo ϵ pienen kitkan pinnalla
F	Voima [N]
F_{bR}	Perävaunun jarrutusvoima, kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toimimaton
F_{bRmax}	Arvon F_{bR} enimmäisarvo
F_{bRmaxi}	Arvo F_{bRmax} , kun ainoastaan perävaunun akselia i jarrutetaan
F_{bRAL}	Perävaunun jarrutusvoima, kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa
F_{Cnd}	Tienpinnan ja ajoneuvoyhdistelmän jarruttamattomien, muiden kuin vetävien akselien välinen normaalivoima yhteensä staattisissa olosuhteissa
F_{Cd}	Tienpinnan ja ajoneuvoyhdistelmän jarruttamattomien vetävien akselien välinen normaalivoima yhteensä staattisissa olosuhteissa
F_{dyn}	Tienpinnasta välittyvä normaalivoima dynaamisissa olosuhteissa, kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa
F_{idyn}	Moottorikäyttöisten ajoneuvojen tai varsinaisten perävaunujen arvo F_{dyn} mitattuna akselilta i
F_i	Tienpinnasta välittyvä normaalivoima akseliin i staattisissa olosuhteissa
F_M	Tienpinnan ja moottorikäyttöisen (vetävän) ajoneuvon kaikkien pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
$F_{Mnd}^{(1)}$	Tienpinnan ja moottorikäyttöisen ajoneuvon jarruttamattomien muiden kuin vetävien akselien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
$F_{Md}^{(1)}$	Tienpinnan ja moottorikäyttöisen ajoneuvon jarruttamattomien vetävien akselien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_R	Tienpinnan ja perävaunun kaikkien pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_{Rdyn}	Tienpinnan ja puoliperävaunun tai keskiakseliperävaunun akselien välinen dynaaminen normaalivoima yhteensä
$F_{WM}^{(1)}$	$0,1 F_{Mnd} + 0,15 F_{Md}$

Symboli	Selitys
g	Painovoimasta johtuva kiihtyvyys (9,81 m/s ²)
h	Valmistajan ilmoittama ja hyväksyntätestin tekevän tutkimuslaitoksen hyväksymä painopisteen korkeus
h_D	Vetoaisan korkeus (perävaunun nivelkohta)
h_K	Vetopöytäkytkimen (vetotappi) korkeus
h_R	Perävaunun painopisteen korkeus
k	Kitkakerroin renkaan ja tien välillä
k_f	Yhden etuakselin k-kerroin
k_H	Suuren kitkan pinnalla määritetty k:n arvo
k_i	Akselilla i määritetty k:n arvo luokan 3 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun ajoneuvon osalta
k_L	Pienen kitkan pinnalla määritetty k:n arvo
k_{lock}	Kitkan arvo 100 prosentin luistossa
k_M	Moottorikäyttöisen ajoneuvon k-kerroin
k_{peak}	Käyrän ”kitka luiston suhteen” enimmäisarvo
k_r	Yhden taka-akselin k-kerroin
k_R	Perävaunun k-kerroin
P	Yksittäisen ajoneuvon massa [kg]
R	Arvojen k_{peak} ja k_{lock} välinen suhde
t	Aikaväli [s]
t_m	t:n keskiarvo
t_{min}	t:n vähimmäisarvo
z	Jarrutussuhde
z_{AL}	Ajoneuvon jarrutussuhde z, kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa
z_C	Ajoneuvoyhdistelmän jarrutussuhde z, kun vain perävaunua jarrutetaan ja lukkiutumisenestojärjestelmä on toimimaton
z_{CAL}	Ajoneuvoyhdistelmän jarrutussuhde z, kun vain perävaunua jarrutetaan ja lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa
z_{Cmax}	z_C :n enimmäisarvo

Symboli	Selitys
z_{Cmaxi}	z_C :n enimmäisarvo, kun ainoastaan perävaunun akselia i jarrutetaan
z_m	Jarrutussuhteen keskiarvo
z_{max}	z :n enimmäisarvo
z_{MALS}	Moottorikäyttöisen ajoneuvon arvo z_{AL} , kun pinnan osien kitkakertoimet ovat erilaiset
z_R	Perävaunun jarrutussuhde z , kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toimimaton
z_{RAL}	Perävaunun arvo z_{AL} , joka saadaan, kun perävaunun kaikkia akseleita jarrutetaan, vetoajoneuvoa ei jarruteta, ja vaihde on vapaalla
z_{RALH}	z_{RAL} suuren kitkakertoimen pinnalla
z_{RALL}	z_{RAL} pienen kitkakertoimen pinnalla
z_{RALS}	z_{RAL} kun pinnan osien kitkakertoimet ovat erilaiset
z_{RH}	z_R suuren kitkakertoimen pinnalla
z_{RL}	z_R pienen kitkakertoimen pinnalla
z_{RHmax}	z_{RH} :n enimmäisarvo
z_{RLmax}	z_{RL} :n enimmäisarvo
z_{Rmax}	z_R :n enimmäisarvo

(¹) Arvot F_{Mnd} ja F_{Md} , kun kyseessä on kaksiakselinen moottorikäyttöinen ajoneuvo. Symbolit voidaan ilmoittaa myös vastaavina F_i -symboleina.

Lisäys 2

Pitokyvyn hyödyntäminen

1. MOOTTORIKÄYTTÖISTEN AJONEUVOJEN MITTAUSMENETELMÄ
 - 1.1 Kitkakertoimen (k) määrittäminen
 - 1.1.1 Kitkakerroin (k) määritetään pyöriä lukitsemattomien suurimpien jarrutusvoimien ja vastaavan jarrutettavaan akseliin kohdistuvan dynaamisen kuormituksen osamääränä.
 - 1.1.2 Jarruja käytetään ainoastaan yhdellä ajoneuvon akselilla testin aikana, ja alkunopeutena on 50 km/h. Jarrutusvoimien on jakauduttava tasaisesti akselin pyöriille suurimman tehon saavuttamiseksi. Lukkiutumisenestöjärjestelmän on oltava kytketty pois päältä tai toimimaton nopeuksien 40 km/h ja 20 km/h välillä.
 - 1.1.3 On tehtävä useita testejä lisäämällä johtopainetta asteittain ajoneuvon suurimman jarrutussuhteen (z_{\max}) määrittämiseksi. Jokaisen testin aikana on pidettävä yllä tasaista käyttövoimaa, ja jarrutussuhde määritetään nopeuden hidastumiseen arvosta 40 km/h arvoon 20 km/h kuluneen ajan (t) perusteella kaavalla

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

z_{\max} on z:n enimmäisarvo; t ilmaistaan sekunteina.

- 1.1.3.1 Pyörät voivat lukkiutua nopeuden ollessa alle 20 km/h.
- 1.1.3.2 Valitaan t:lle kolme arvoa t:n mitatun vähimmäisarvon t_{\min} ja arvon $1,05 t_{\min}$ väliltä, ja lasketaan näiden arvojen aritmeettinen keskiarvo t_m . Tämän jälkeen lasketaan arvo

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

Jos osoitetaan, ettei kolmea edellä määriteltyä arvoa voida saada käytännön syistä, voidaan käyttää vähimmäisaikaa t_{\min} . Kohdan 1.3 vaatimuksia kuitenkin sovelletaan edelleen.

- 1.1.4 Jarrutusvoimat on laskettava mitatusta jarrutussuhteesta ja jarruttamattomien akselien vierintävastuksesta, joka on 0,015 vetävän akselin ja 0,010 vapaan akselin osalta staattisesta akselikuormituksesta.
- 1.1.5 Akseliin kohdistuva dynaaminen kuormitus saadaan liitteessä 10 olevalla kaavalla.
- 1.1.6 Arvo k on pyöristettävä kolmen desimaalin tarkkuuteen.
- 1.1.7 Tämän jälkeen testi toistetaan muiden akselien osalta kohtien 1.1.1–1.1.6 mukaisesti (poikkeuksista kohdissa 1.4 ja 1.5 jäljempänä).
- 1.1.8 Esimerkiksi kaksiakselisen takavetoisen ajoneuvon osalta kitkakerroin (k) saadaan etuakselia (1) jarrutettaessa seuraavasti:

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

- 1.1.9 Etuakselille määritetään yksi kerroin k_f ja taka-akselille toinen k_r .

1.2 Hyödynnetyn pitokyvyn (ϵ) määrittäminen

1.2.1 Hyödynnetty pitokyky (ϵ) määritetään suurimman jarrutussuhteen (z_{AL}), kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa, ja kitkakertoimen (k_M) osamääränä seuraavasti:

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

1.2.2 Alkunopeuden ollessa 55 km/h mitataan suurin jarrutussuhde (z_{AL}) lukkiutumattoman jarrujärjestelmän ollessa täydessä toiminnassa kolmen testin keskiarvon perusteella tämän lisäyksen kohdan 1.1.3 mukaisesti, käyttäen nopeuden hidastumiseen arvosta 45 km/h arvoon 15 km/h kuluvaa aikaa seuraavan kaavan mukaisesti:

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

1.2.3 Kitkakerroin k_M määritetään painottamalla dynaamisilla akselikuormituksilla seuraavasti:

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

jossa:

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

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

1.2.4 Arvo on ilmoitettava kahden desimaalin tarkkuudella.

1.2.5 Luokan 1 tai 2 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun ajoneuvon osalta arvo z_{AL} perustuu koko ajoneuvon, kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa, ja hyödynnetty pitokyky (ϵ) saadaan tämän lisäyksen kohdassa 1.2.1 esitetyllä kaavalla.

1.2.6 Luokan 3 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun ajoneuvon osalta arvo z_{AL} mitataan jokaisesta akselistä, jossa on ainakin yksi suoraan säädetty pyörä. Esimerkiksi kaksiakselisessa takavetoisessa ajoneuvossa, jossa lukkiutumisenestojärjestelmä toimii ainoastaan taka-akselissa (2), hyödynnetty pitokyky (ϵ) saadaan kaavalla:

$$\epsilon_2 = \frac{z_{AL} \cdot P \cdot g - 0,010 \cdot F_1}{k_2 \left(F_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g \right)}$$

Tämä laskelma on tehtävä jokaisesta akselistä, jossa on ainakin yksi suoraan säädetty pyörä.

1.3 Jos $\epsilon > 1,00$, kitkakertoimien mittaukset toistetaan. 10 prosentin poikkeama hyväksytään.

1.4 Kolmella akselilla varustettujen moottorikäyttöisten ajoneuvojen osalta kaikki akselit, jotka ovat kytköksissä toisiinsa joko pyöräntuennan komponenttien välityksellä (ja siten reagoivat painon siirtymiseen jarrutettaessa) tai voimansiirron kautta, voidaan jättää ottamatta huomioon ajoneuvon k -arvoa ⁽¹⁾ määritettäessä.

⁽¹⁾ Kunnes yhtenäisistä testausmenettelyistä sovitaan, ajoneuvojen, joissa on enemmän kuin kolme akselia, sekä erikoisajoneuvojen testauksesta on sovittava tutkimuslaitoksen kanssa.

- 1.5 Niiden luokkien N₂ ja N₃ ajoneuvojen osalta, joiden akseliväli on pienempi kuin 3,80 m ja joiden h/E > 0,25, taka-akselin kitkakerrointa ei määritetä.
- 1.5.1 Tällöin hyödynnetty pitokyky (ε) määritetään suurimman jarrutusasteen (z_{AL}), kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa, ja kitkakertoimen (k_M) osamääränä seuraavasti:

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

2. PERÄVAUNUJEN MITTAUSMENETELMÄ

2.1 Yleistä

- 2.1.1 Kitkakerroin (k) määritetään pyöriä lukitsemattomien suurimpien jarrutusvoimien ja vastaavan jarrutettavaan akseliin kohdistuvan dynaamisen kuormituksen osamääränä.
- 2.1.2 Jarruja käytetään ainoastaan yhdellä perävaunun akselilla testin aikana, ja alkunopeutena on 50 km/h. Jarrutusvoimien on jakauduttava tasaisesti akselin pyörille suurimman tehon saavuttamiseksi. Lukkiutumisenestojärjestelmän on oltava kytketty pois päältä tai toimimaton nopeuksien 40 km/h ja 20 km/h välillä.
- 2.1.3 Ajoneuvoyhdistelmän suurimman jarrutusasteen (z_{Cmax}) määrittämiseksi on tehtävä useita testejä lisäämällä johtopainetta asteittain ja jarruttamalla ainoastaan perävaunua. Jokaisen testin aikana on pidettävä yllä tasaista käyttövoimaa, ja jarrutusaste määritetään nopeuden hidastumiseen arvosta 40 km/h arvoon 20 km/h kuluneen ajan (t) perusteella kaavalla

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

- 2.1.3.1 Pyörät voivat lukkiutua nopeuden ollessa alle 20 km/h.
- 2.1.3.2 Valitaan t:lle kolme arvoa t:n mitatun vähimmäisarvon t_{min} ja arvon 1,05 t_{min} väliltä, ja lasketaan näiden arvojen aritmeettinen keskiarvo t_m. Tämän jälkeen lasketaan arvo

$$z_{Cmax} = \frac{0,566}{t_m}$$

Jos osoitetaan, ettei kolmea edellä määriteltyä arvoa voida saada käytännön syistä, voidaan käyttää vähimmäisaikaa t_{min}.

- 2.1.4 Hyödynnetty pitokyky (ε) on laskettava seuraavalla kaavalla:

$$\varepsilon = \frac{z_{RAL}}{k_R}$$

Kertoimen k arvo on määritettävä tämän lisäyksen kohdan 2.2.3 mukaisesti varsinaisten perävaunujen osalta ja tämän lisäyksen kohdan 2.3.1 mukaisesti puoliperävaunujen osalta.

- 2.1.5 Jos ε > 1,00, kitkakertoimien mittaukset toistetaan. 10 prosentin poikkeama hyväksytään.
- 2.1.6 Suurin jarrutusaste (z_{RAL}) on mitattava, kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä on täydessä toiminnassa ja kun vetoajoneuvoa ei jarruteta, ja se perustuu kolmen testin keskiarvoon, kuten tämän lisäyksen kohdassa 2.1.3.

2.2 Varsinaiset perävaunut

2.2.1 Kerroin k mitataan (kun lukkiutumisenestojärjestelmä on kytketty irti tai se on toimimaton nopeuksien 40 km/h ja 20 km/h välillä) etu- ja taka-akselin osalta.

Yksi etuakseli i:

$$F_{bRmaxi} = z_{Cmaxi}(F_M + F_R) - 0,01 F_{Cnd} - 0,015 F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i + \frac{z_{Cmaxi}(F_M \cdot h_D + g \cdot P \cdot h_R) - F_{WM} \cdot h_D}{E}$$

Yksi taka-akseli i:

$$F_{bRmaxi} = z_{Cmaxi} \cdot (F_M + F_R) - 0,01 F_{Cnd} - 0,015 F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i - \frac{z_{Cmaxi}(F_M \cdot h_D + g \cdot P \cdot h_R) - F_{WM} \cdot h_D}{E}$$

2.2.2 Kertoimien k_f ja k_r arvot on ilmoitettava kolmen desimaalin tarkkuudella.

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

2.2.3 Kitkakerroin k_R on määriteltävä suhteellisesti akseliin kohdistuvien dynaamisten kuormitusten mukaisesti.

$$k_R = \frac{k_f \cdot F_{idyn} + k_r \cdot F_{rdyn}}{P \cdot g}$$

2.2.4 Arvon z_{RAL} mittausta (kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa)

$$z_{RAL} = \frac{z_{CAL} \cdot (F_M + F_R) - 0,01 F_{Cnd} - 0,015 F_{Cd}}{F_R}$$

Arvo z_{RAL} on määriteltävä pinnalla, jonka kitkakerroin on suuri, ja luokan A lukkiutumisenestojärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen osalta myös pinnalla, jonka kitkakerroin on pieni.

2.3 Puoliperävaunut ja keskiakseliperävaunut

2.3.1 Kertoimen k mittaaminen (kun lukkiutumisenestojärjestelmä on kytketty irti tai se on toimimaton nopeuksien 40 km/h ja 20 km/h välillä) on tehtävä ainoastaan yhteen akseliin asennetuilla pyörillä, ja muiden akselien pyörät poistetaan.

$$F_{bRmax} = z_{Cmax}(F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRmax} \cdot h_K + z_{Cmax} \cdot g \cdot P \cdot (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$k = \frac{F_{bRmax}}{F_{Rdyn}}$$

- 2.3.2 Arvon z_{RAL} mittausta (kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa) on tehtävä kaikkien pyörien ollessa asennettuina.

$$F_{\text{bRAL}} = z_{\text{CAL}} \cdot (F_{\text{M}} + F_{\text{R}}) - F_{\text{WM}}$$

$$F_{\text{Rdyn}} = F_{\text{R}} - \frac{F_{\text{bRAL}} \cdot h_{\text{K}} + z_{\text{CAL}} \cdot g \cdot P \cdot (h_{\text{R}} - h_{\text{K}})}{E_{\text{R}}}$$

$$z_{\text{RAL}} = \frac{F_{\text{bRAL}}}{F_{\text{Rdyn}}}$$

Arvo z_{RAL} on määritettävä pinnalla, jonka kitkakerroin on suuri, ja luokan A lukkiutumisenestojärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen osalta myös pinnalla, jonka kitkakerroin on pieni.

Lisäys 3

Teho kitkakertoimeltaan erilaisilla pinnoilla

1. MOOTTORIKÄYTTÖISET AJONEUVOT

1.1 Tämän liitteen kohdassa 5.3.5 tarkoitettu jarrutussuhde voidaan laskea käyttämällä testin suorittamiseen käytetyillä kahdella pinnalla mitattua kitkakeroa. Näiden kahden pinnan on täytettävä tämän liitteen kohdan 5.3.4 vaatimukset.

1.2 Suuren ja pienen kitkakertoimen pintojen kitkakertoimet (k_H ja k_L) on määritettävä tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 1.1 määräysten mukaisesti.

1.3 Kuormitetuille moottorikäyttöisille ajoneuvoille vahvistetun jarrutussuhteen (z_{MALS}) on oltava seuraava:

$$z_{MALS} \geq 0,75 \frac{4k_L + k_H}{5} \text{ ja } z_{MALS} \geq k_L$$

2. PERÄVAUNUT

2.1 Tämän liitteen kohdassa 6.3.2 tarkoitettu jarrutussuhde voidaan laskea käyttämällä testin suorittamiseen käytetyillä kahdella pinnalla mitattuja jarrutussuhteita z_{RALH} ja z_{RALL} , kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa. Näiden kahden pinnan on täytettävä tämän liitteen kohdan 6.3.2 vaatimukset.

2.2 Jarrutussuhteen z_{RALS} on oltava:

$$z_{RALS} \geq \frac{0,75}{\epsilon_H} \cdot \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5}$$

ja

$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\epsilon_H}$$

Jos $\epsilon_H > 0,95$, käytetään arvoa $\epsilon_H = 0,95$.

Lisäys 4

Pienen kitkakertoimen pintojen valintamenetelmä

1. Tutkimuslaitokselle on annettava yksityiskohtaiset tiedot valitun pinnan kitkakertoimesta tämän liitteen kohdan 5.1.1.2 mukaisesti.
- 1.1 Näissä tiedoissa on oltava kitkakerrointa luiston (0–100 prosentin luisto) suhteen kuvaava käyrä, kun nopeus on noin 40 km/h ⁽¹⁾.
- 1.1.1 Käyrän enimmäisarvo edustaa arvoa k_{peak} , ja arvo 100 prosentin luistolla edustaa arvoa k_{lock} .
- 1.1.2 Suhde R määritetään arvojen k_{peak} ja k_{lock} osamääränä.

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

- 1.1.3 Arvo R pyöristetään yhden desimaalin tarkkuuteen.
- 1.1.4 Käytettävän pinnan suhteen R on oltava 1,0–2,0 ⁽²⁾.
2. Ennen testejä tutkimuslaitoksen on varmistuttava siitä, että valittu pinta täyttää määritellyt vaatimukset, ja tutkimuslaitokselle on annettava seuraavat tiedot:
 - a) testausmenettely arvon R määrittämiseksi,
 - b) ajoneuvon tyyppi (moottorikäyttöinen ajoneuvo, perävaunu jne.)
 - c) akselikuormitus ja renkaat (eri kuormitukset ja renkaat on testattava ja tulokset esitettävä tutkimuslaitokselle, joka päättää, edustavatko ne hyväksyttävää ajoneuvoa).
- 2.1 Arvo R on mainittava testausseosteessa.

Pinta on kalibroitava vähintään kerran vuodessa edustavalla ajoneuvolla arvon R vakauden tarkastamiseksi.

⁽¹⁾ Kunnes säädetään yhtenäisistä testausmenettelyistä kitkakäyrän määrittämiseksi ajoneuvoille, joiden enimmäismassa on suurempi kuin 3,5 tonnia, voidaan käyttää henkilöautoille määritettyä käyrää. Tässä tapauksessa arvojen k_{peak} ja k_{lock} suhde on määritettävä käyttäen tämän liitteen lisäyksessä 2 määritettyä arvoa k_{peak} tällaisten ajoneuvojen osalta. Tutkimuslaitoksen suostumuksella tässä kohdassa esitetty kitkakerroin voidaan määrittää jollakin muulla menetelmällä, jos arvojen k_{peak} ja k_{lock} vastaavuus osoitetaan.

⁽²⁾ Kunnes tällaiset testauspinnat ovat yleisesti saatavilla, tutkimuslaitoksen harkinnan mukaan voidaan hyväksyä suhde R, joka on enintään 2,5.

LIITE 14

SÄHKÖISILLÄ JARRUJÄRJESTELMILLÄ VARUSTETTUJA PERÄVAUNUJA KOSKEVAT TESTIVAATIMUKSET

1. YLEISTÄ

- 1.1 Seuraavissa määräyksissä sähköisillä jarrujärjestelmillä tarkoitetaan käyttöjarrujärjestelmiä, jotka koostuvat hallintalaitteesta, sähkömekaanisesta voimansiirtolaitteesta ja kitkajarruista. Perävaunun jännitettä säätävä sähköinen hallintalaite on sijoitettava perävaunuun.
- 1.2 Sähköisen jarrujärjestelmän vaatima sähköenergia syötetään perävaunuun vetoajoneuvosta.
- 1.3 Sähköisten jarrujärjestelmien toiminnan on käynnistytävä vetoajoneuvon käyttöjarrujärjestelmää käyttämällä.
- 1.4 Nimellisjännitteen on oltava 12 V.
- 1.5 Suurin virrankulutus saa olla enintään 15 A.
- 1.6 Sähköisen jarrujärjestelmän vetoajoneuvoon liittävä sähköinen liitäntä on toteutettava erityisellä pistotulppaliitännällä, joka vastaa ... (!), ja tulppa ei saa olla yhteensopiva ajoneuvon valaisimien pistukoiden kanssa. Tulppa ja kaapeli on sijoitettava perävaunuun.

2. PERÄVAUNUA KOSKEVAT EDELLYTYKSET

- 2.1 Jos perävaunussa on akku, johon vetoajoneuvon virransyöttöyksikkö syöttää virtaa, se on erotettava syöttöjohdostaan perävaunun käyttöjarrutuksen aikana.
- 2.2 Perävaunujen, joiden kuormittamaton massa on pienempi kuin 75 prosenttia niiden enimmäismassasta, jarrutusvoiman on oltava automaattisesti säädetty perävaunun kuormitustilan funktiona.
- 2.3 Sähköisten jarrujärjestelmien on oltava sellaiset, että vaikka liitäntäjohtojen jännite putoaisi arvoon 7 V, säilytetään jarrutusteho, joka on 20 prosenttia suurimmasta staattisesta akselikuormituksesta (tai akselikuormitusten summasta).
- 2.4 Jarrutusvoiman hallintalaitteet, jotka reagoivat kulkusuunnan kaltevuuteen (heiluri, jousimassajärjestelmä, nesteineriatiakytin), on kiinnitettävä alustaan, jos perävaunussa on enemmän kuin yksi akseli ja pystysuunnassa säädettävä vetolaite. Yksiakselisissa perävaunuissa ja perävaunuissa, joissa on lähemmäs sijoitettu akselisto, jonka akseliväli on pienempi kuin 1 m, nämä hallintalaitteet on varustettava laitteen vaakasuoran sijainnin ilmaisevalla mekanismilla (esim. vesivaa'alla), ja niiden on oltava käsin säädettävät, jotta mekanismi voidaan asettaa ajoneuvon kulkusuunnan suuntaiselle vaakasuoralle tasolle.
- 2.5 Tämän säännön kohdassa 5.2.1.19.2 vahvistetulla tavalla jarrutusvirran käynnistävä rele, joka on liitetty käyttöjohtoon, on sijoitettava perävaunuun.
- 2.6 Pistotulpalle on oltava säilytyspidike.
- 2.7 Hallintalaitteen luona on oltava merkkivalo, joka syttyy jarrutettaessa ja osoittaa, että perävaunun sähköinen jarrujärjestelmä on toimintakunnossa.

3. SUORITUSARVOT

- 3.1 Sähköisten jarrujärjestelmien on reagoitava vetoajoneuvo-perävaunuyhdistelmän hidastuvuuteen, joka on 0,4 m/s² tai pienempi.
- 3.2 Jarrutusvaikutus voi alkaa alkujarrutusvoimasta, joka ei saa olla suurempi kuin 10 prosenttia suurimmasta staattisesta akselikuormituksesta (tai näiden kuormitusten summasta) eikä suurempi kuin 13 prosenttia kuormittamattoman perävaunun suurimmasta staattisesta akselikuormituksesta (tai näiden kuormitusten summasta).

(!) Tätä asiaa tutkitaan. Kunnes tämän erikoisliitännän ominaisuudet määritellään, käytettävän tyyppin osoittaa hyväksynnän antava kansallinen tyyppihyväksyntäviranomais.

- 3.3 Jarrutusvoimat voivat myös kasvaa portaittain. Tämän liitteen kohdassa 3.2 tarkoitettuja jarrutusvoimia korkeammilla tasoilla nämä porrastukset eivät saa olla suuremmat kuin 6 prosenttia suurimmasta staattisesta akselikuormituksesta (tai suurimpien staattisten akselikuormitusten summasta) eivätkä suuremmat kuin 8 prosenttia kuormittamattoman perävaunun staattisesta akselikuormituksesta (tai staattisten akselikuormitusten summasta).

Yksiakselisten perävaunujen osalta, joiden enimmäismassa on enintään 1,5 tonnia, ensimmäinen porras ei kuitenkaan saa olla suurempi kuin 7 prosenttia perävaunun suurimmasta staattisesta akselikuormituksesta (tai suurimpien staattisten akselikuormitusten summasta). Tätä seuraavissa porrastuksissa arvo saa olla 1 prosenttiyksikön suurempi (esimerkki: ensimmäinen porras 7 prosenttia, toinen 8 prosenttia, kolmas 9 prosenttia jne.; seuraavat siirtymät eivät saa olla suuremmat kuin 10 prosenttia). Näissä määräyksissä kaksiakselista perävaunua, jonka akseliväli on alle 1 metrin, pidetään yksiakselisena perävaununa.

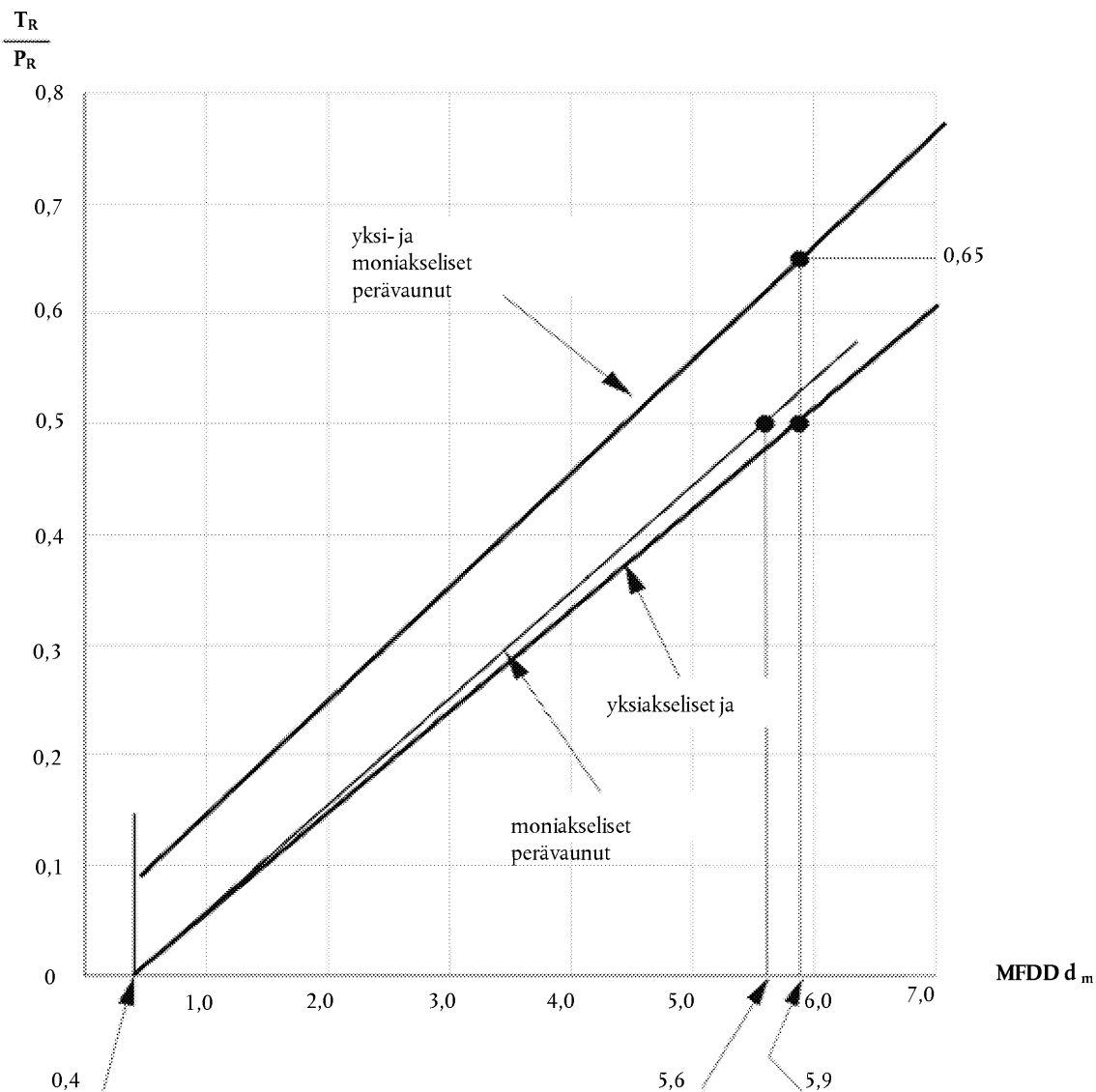
- 3.4 Perävaunulle vahvistettu jarrutusvoima, joka on vähintään 50 prosenttia suurimmasta kokonaisakselikuormituksesta, on saavutettava (enimmäismassalla), kun vetoajoneuvo-perävaunuyhdistelmän keskimääräinen täysin kehittynyt hidastuvuus on enintään $5,9 \text{ m/s}^2$ yksiakselisten perävaunujen osalta ja enintään $5,6 \text{ m/s}^2$ moniakselisten perävaunujen osalta. Tätä määrystä sovellettaessa yksiakselisina pidetään myös perävaunuja, joissa akselien väli on alle 1 metrin. Lisäksi on huomioitava tämän liitteen lisäyksessä määritellyt rajat. Jos jarrutusvoimaa säädetään portaittain, on siirtymien oltava tämän liitteen lisäyksessä kuvatuissa rajoissa.

- 3.5 Testi on suoritettava alkunopeudella 60 km/h.

- 3.6 Perävaunun automaattijarrutuksen on tapahduttava tämän säännön kohdassa 5.2.2.9 vahvistettujen edellytysten mukaisesti. Jos tämä automaattijarrutus vaatii sähköenergiaa, on vähintään 15 minuutin ajan saatava aikaan perävaunun jarrutusvoima, joka on vähintään 25 prosenttia perävaunun suurimmasta kokonaisakselikuormituksesta, jotta edellä mainitut edellytykset täyttyvät.

Lisäys

Perävaunun jarrutussuhteen ja vetoajoneuvo-perävaunuyhdistelmän keskimääräisen täysin kehittyneen hidastuvuuden yhteensopivuus (perävaunu kuormitettuna ja kuormittamattomana)



Huomautukset:

1. Kaavion rajat viittaavat kuormitettuihin ja kuormittamattomiin perävaunuihin. Kun perävaunun kuormittamaton massa ylittää 75 prosenttia sen enimmäismassasta, rajoja sovelletaan vain tilaan "kuormitettu".
2. Kaavion rajat eivät vaikuta tämän liitteen määräyksiin, jotka koskevat pienintä vaadittua jarrutustehoa. Vaikka testin aikana saadut jarrutustehot – jotka ovat tämän liitteen kohdan 3.4 mukaiset – ovat suuremmat kuin vaaditut jarrutustehot, edellä olevassa kaaviossa esitetyt rajat eivät saa ylittyä.

T_R = jarrutusvoimien summa perävaunun kaikkien pyörien kehällä

P_R = tien pinnan perävaunun renkasiin aiheuttama staattinen normaalivoima (normaalireaktio)

d_m = vetoajoneuvo-perävaunuyhdistelmän keskimääräinen täysin kehittynyt hidastuvuus.

LIITE 15

MENETELMÄ JARRUPÄÄLLYSTEIDEN TESTAAMISEKSI INERTIADYNAMOMETRILLÄ

1. YLEISTÄ
 - 1.1 Tässä liitteessä kuvattua menettelyä voidaan soveltaa silloin, kun ajoneuvotyyppiin tehdään muutos, joka johtuu toisentyypisten jarrupäällysteiden asentamisesta tämän säännön mukaisesti hyväksytyihin ajoneuvoihin.
 - 1.2 Erityyppiset jarrupäällysteet on tarkastettava vertaamalla niiden tehoa jarrupäällysteisiin, joilla ajoneuvo oli varustettu hyväksyntähetkenä ja jotka vastaavat komponentteja, jotka täsmennetään asianomaisessa ilmoituslomakkeessa, jonka malli esitetään tämän säännön liitteessä 2.
 - 1.3 Hyväksyntätesteistä vastaava tutkimuslaitos voi halutessaan vaatia jarrupäällysteiden tehon vertaamista tämän säännön liitteen 4 asiaa koskevien määräysten mukaisesti.
 - 1.4 Ajoneuvon valmistajan tai tämän asianmukaisesti hyväksytyyn edustajaan on haettava jarrupäällysteiden vertailuun perustuvaa hyväksyntää.
 - 1.5 Tässä liitteessä 'ajoneuvolla' tarkoitetaan tämän säännön mukaisesti hyväksyttyä ajoneuvotyyppiä, jonka osalta pyydetään, että edellä tarkoitettua vertailua pidetään riittävänä.
2. TESTAUSLAITTEET
 - 2.1 Testeissä on käytettävä dynamometriä, jolla on seuraavat ominaisuudet:
 - 2.1.1 Sen on pystyttävä kehittämään tämän liitteen kohdassa 3.1 vaadittu inertia ja täytettävä tämän säännön liitteen 4 kohdissa 1.5, 1.6 ja 1.7 määrätyt kapasiteettivaatimukset tyyppi I-, tyyppi II- ja tyyppi III -testien osalta.
 - 2.1.2 Asennettujen jarrujen on oltava täysin samanlaiset kuin kyseessä olevan alkuperäisen ajoneuvotyyppin jarrut.
 - 2.1.3 Jos käytetään ilmajäähdytystä, sen on oltava tämän liitteen kohdan 3.4 mukainen.
 - 2.1.4 Testissä käytettävillä mittauslaitteilla on saatava ainakin seuraavat tiedot:
 - 2.1.4.1 levyn tai rummun kiertonopeuden jatkuva tallennus;
 - 2.1.4.2 pysähtymisen aikana täyttyneiden kierrosten lukumäärä niin, että tarkkuus on 1/8 kierrosta tai parempi;
 - 2.1.4.3 pysähtymiseen kulunut aika;
 - 2.1.4.4 jarrupäällysteiden hankausalueen keskeltä tai levyn tai rummun tai päällysteen keskipaksuudelta mitatun lämpötilan jatkuva tallennus;
 - 2.1.4.5 jarrutuksen ohjausjohdon paineen tai voiman jatkuva tallennus;
 - 2.1.4.6 jarrumomentin jatkuva tallennus.
3. TESTAUSOLOSUHTEET
 - 3.1 Dynamometri on asennettava mahdollisimman lähelle (± 5 prosentin toleranssilla) pyörivää inertiaa, joka vastaa asianomaisilla pyörillä jarrutettavaa osaa ajoneuvon kokonaisinertiasta seuraavan kaavan mukaisesti:

$$I = MR^2$$

jossa:

I = pyörivä inertia [$\text{kg} \cdot \text{m}^2$]

R = renkaan dynaaminen vierintäsäde [m]

M = ajoneuvon enimmäismassan se osa, jota jarrutetaan asianomaisilla pyörillä. Jos käytetään yksipäistä dynamometriä, tämä massa on luokkien M_2 , M_3 ja N ajoneuvojen osalta laskettava suunnitellusta jarrutusjakaumasta, kun hidastuvuus vastaa tämän säännön liitteen 2 kohdassa 1.4 annettua asianmukaista arvoa. Luokan O ajoneuvojen (perävaunut) osalta arvo M vastaa asianomaisen pyörän maahan kohdistamaa kuormitusta, kun ajoneuvo on liikkumaton ja kuormitettu enimmäismassansa.

- 3.2 Inertiadynamometrin alkupyörimisnopeuden on vastattava tämän säännön liitteessä 4 määrättyä ajoneuvon lineaarista nopeutta ja perustuttava renkaan dynaamiseen vierintäsäteeseen.
- 3.3 Jarrupäällysteiden on oltava ainakin 80-prosenttisesti sovitettut, eikä niiden lämpötila saa olla sovituksen aikana suurempi kuin 180 °C. Vaihtoehtoisesti ne voidaan sovittaa ajoneuvon valmistajan pyynnöstä sen suositusten mukaisesti.
- 3.4 Testissä voidaan käyttää jäähdytysilmaa, joka virtaa jarrun yli kohtisuoraan sen pyörimisakselia vastaan. Jarrun yli virtaavan jäähdytysilman nopeuden on oltava:

$$v_{\text{air}} = 0,33 v$$

jossa:

v = testiajoneuvon nopeus jarrutuksen alkaessa.

Jäähdytysilman lämpötilan on oltava ympäristön lämpötila.

4. TESTIMENETTELY

- 4.1 Vertailutestissä on käytettävä viittä näyte-erää jarrupäällysteestä. Niitä on verrattava viiteen jarrupäällysteen erään, jotka ovat kyseisen ajoneuvotyyppin ensimmäisen hyväksynnän tiedot sisältävässä ilmoituslomakkeessa esitettyjen alkuperäisten komponenttien mukaiset.
- 4.2 Jarrupäällysteiden vastaavuuden arviointi perustuu tässä liitteessä vahvistetuilla ja jäljempänä esitettäviä vaatimuksia noudattavilla testausmenettelyillä saavutettujen tulosten vertailuun.
- 4.3 Tyyppi 0 -testi kylmillä jarruilla
- 4.3.1 Suoritetaan kolme jarrutusta, kun alkulämpötila on alle 100 °C. Lämpötila on mitattava tämän liitteen kohdan 2.1.4.4 määräysten mukaisesti.
- 4.3.2 Luokkien M_2 , M_3 ja N ajoneuvoissa käytettäväksi tarkoitettujen jarrupäällysteiden osalta jarrutukset on tehtävä tämän säännön liitteen 4 kohdassa 2.1 annettua nopeutta vastaavasta alkupyörimisnopeudesta, ja jarrua käyttämällä on saavutettava kyseisessä kohdassa vahvistettua hidastuvuutta vastaava keskimomentti. Lisäksi testejä on tehtävä useilla pyörimisnopeuksilla, joista pienin on 30 prosenttia ja suurin 80 prosenttia ajoneuvon suurimmasta nopeudesta.
- 4.3.3 Luokan O ajoneuvoissa käytettäväksi tarkoitettujen jarrupäällysteiden osalta jarrutukset on tehtävä arvoa 60 km/h vastaavasta alkupyörimisnopeudesta, ja jarrua käyttämällä on saavutettava tämän säännön liitteen 4 kohdassa 3.1 vahvistettua vastaava keskimääräinen jarrutusmomentti. Lisäksi on tehtävä ylimääräinen kylmätehon testi arvoa 40 km/h vastaavasta alkupyörimisnopeudesta, jotta voitaisiin verrata tuloksia tämän säännön liitteen 4 kohdassa 3.1.2.2 kuvattuihin tyyppi I -testin tuloksiin.
- 4.3.4 Vertailua varten testattavista jarrupäällysteistä kylmäjarrutustehon testin aikana saatu keskimääräinen jarrutusmomentti saa samoissa mittausolosuhteissa poiketa enintään ± 15 prosenttia asianomaisessa ajoneuvon tyyppihyväksyntähakemuksessa mainittujen komponenttien mukaisilta jarrupäällysteiltä saadusta keskimääräisestä jarrutusmomentista.

- 4.4 Tyypin I -testi (häipymistesti)
 - 4.4.1 Toistuva jarrutus
 - 4.4.1.1 Luokkien M₂, M₃ ja N ajoneuvojen jarrupäällysteet on testattava tämän säännön liitteen 4 kohdan 1.5.1 menettelyä noudattaen.
 - 4.4.2 Jatkuva jarrutus
 - 4.4.2.1 Perävaunujen (luokka O) jarrupäällysteet on testattava tämän säännön liitteen 4 kohdan 1.5.2 mukaisesti.
 - 4.4.3 Kuumajarrutusteho
 - 4.4.3.1 Tämän liitteen kohtien 4.4.1 ja 4.4.2 mukaisesti vaadittavien testien jälkeen on tehtävä tämän säännön liitteen 4 kohdassa 1.5.3 täsmennetty kuumajarrutustehon testi.
 - 4.4.3.2 Vertailua varten testattavista jarrupäällysteistä kuumajarrutustehon testin aikana saatu keskimääräinen jarrutusmomentti saa samoissa mittausolosuhteissa poiketa enintään ± 15 prosenttia asianomaisessa ajoneuvon tyyppihyväksyntähakemuksessa mainittujen komponenttien mukaisilta jarrupäällysteiltä saadusta keskimääräisestä jarrutusmomentista.
- 4.5 Tyypin II -testi (alamäkitesti)
 - 4.5.1 Tämä testi vaaditaan ainoastaan, jos kyseessä olevassa ajoneuvotyyppissä käytetään kitkajarruja tyyppi II -testissä.
 - 4.5.2 Luokkien M₃ (lukuun ottamatta niitä ajoneuvoja, joilta vaaditaan tämän säännön liitteen 4 kohdan 1.6.4 mukaisesti tyyppi IIA -testi) ja N₃ moottorikäyttöisten ajoneuvojen sekä luokan O₄ perävaunujen jarrupäällysteet on testattava tämän säännön liitteen 4 kohdassa 1.6.1 esitetyn menettelyn mukaisesti.
 - 4.5.3 Kuumajarrutusteho
 - 4.5.3.1 Tämän liitteen kohdan 4.5.1 mukaisesti vaadittavien testien jälkeen on tehtävä tämän säännön liitteen 4 kohdassa 1.5.3 täsmennetty kuumajarrutustehon testi.
 - 4.5.3.2 Vertailua varten testattavista jarrupäällysteistä kuumajarrutustehon testin aikana saatu keskimääräinen jarrutusmomentti saa samoissa mittausolosuhteissa poiketa enintään ± 15 prosenttia asianomaisessa ajoneuvon tyyppihyväksyntähakemuksessa mainittujen komponenttien mukaisilta jarrupäällysteiltä saadusta keskimääräisestä jarrutusmomentista.
- 4.6 Tyypin III -testi (häipymistesti)
 - 4.6.1 Toistuva jarrutus
 - 4.6.1.1 Luokan O₄ perävaunujen jarrupäällysteet on testattava tämän säännön liitteen 4 kohdissa 1.7.1 ja 1.7.2 esitetyn menettelyn mukaisesti.
 - 4.6.2 Kuumajarrutusteho
 - 4.6.2.1 Tämän liitteen kohtien 4.6.1 ja 4.6.2 mukaisesti vaadittavien testien jälkeen on tehtävä tämän säännön liitteen 4 kohdassa 1.7.2 täsmennetty kuumajarrutustehon testi.
 - 4.6.2.2 Vertailua varten testattavista jarrupäällysteistä kuumajarrutustehon testin aikana saatu keskimääräinen jarrutusmomentti saa samoissa mittausolosuhteissa poiketa enintään 15 prosenttia asianomaisessa ajoneuvon tyyppihyväksyntähakemuksessa mainittujen komponenttien mukaisilta jarrupäällysteiltä saadusta keskimääräisestä jarrutusmomentista.

5. JARRUPÄÄLLYSTEIDEN TARKASTUS

- 5.1 Jarrupäällysteet on tarkastettava silmämääräisesti edellä kuvattujen testien jälkeen sen varmistamiseksi, että ne ovat hyväksyttävässä kunnossa jatkuvaa tavanomaista käyttöä varten.
-

LIITE 16

VETOAJONEUVOJEN JA PERÄVAUNUJEN YHTEENSOPIVUUS ISO-STANDARDIN 11992 MUKAISEN TIEDONSIIRRON OSALTA

1. YLEISTÄ
 - 1.1 Tämän liitteen vaatimuksia sovelletaan ainoastaan sellaisiin vetoajoneuvoihin ja perävaunuihin, jotka on varustettu tämän säännön kohdassa 2.24 määritellyllä sähköisellä ohjausjohdolla.
 - 1.2 Virransyöttö perävaunun jarrujärjestelmälle tai lukkiutumattomalle jarrujärjestelmälle tapahtuu standardin ISO 7638 mukaisen liittimen kautta. Jos ajoneuvossa on tämän säännön kohdassa 2.24 tarkoitettu sähköinen ohjausjohto, mainittu liitin tarjoaa myös tiedonsiirtorajapinnan napojen 6 ja 7 kautta (ks. tämän säännön kohta 5.1.3.6).
 - 1.3 Tässä liitteessä määritellään vaatimukset, joita sovelletaan vetoajoneuvoon ja perävaunuun standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007 määriteltyjen viestien tuen osalta.
2. STANDARDISSA ISO 11992-2:2003 JA SEN MUUTOKSESSA 1:2007 MÄÄRITELTYJÄ PARAMETREJÄ, JOTKA SÄHKÖINEN OHJAUSJOHTO SIIRTÄÄ, TUETAAN JÄLJEMPÄNÄ ESITETTÄVÄLLÄ TAVALLA.
 - 2.1 Seuraavat toiminnot ja niihin liittyvät viestit ovat tässä asetuksessa tarkoitettuja toimintoja ja viestejä, joita vetoajoneuvon ja tapauksen mukaan perävaunun on tuettava:
 - 2.1.1 Vetoajoneuvosta perävaunulle siirrettävät viestit:

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite	Sääntö nro 13 Viite
Käyttö- tai varajarrun jarrutustehon vaatimisarvo	EBS11 tavut 3–4	Liite 10 kohta 3.1.3.2
Kahden virtapiirin jarrutustehon vaatimisarvo	EBS12 tavu 3, bitit 1–2	Sääntö nro 13, kohta 5.1.3.2
Paineilmaohjausjohto	EBS12 tavu 3, bitit 5–6	Sääntö nro 13, kohta 5.1.3.2

- 2.1.2 Perävaunusta vetoajoneuville siirrettävät viestit:

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite	Sääntö nro 13 Viite
VDC aktiivinen/passiivinen (!)	EBS21, tavu 2 bitit 1–2	Liite 21 kohta 2.1.6
Ajoneuvon sähkönsyöttö riittävä/riittämätön	EBS22, tavu 2 bitit 1–2	Sääntö nro 13, kohta 5.2.2.20
Punaisen varoitussignaalin pyyntö	EBS22, tavu 2 bitit 3–4	Sääntö nro 13, kohdat 5.2.2.15.2.1, 5.2.2.16 ja 5.2.2.20
Syöttöjohdon jarrutuspyyntö	EBS22, tavu 4 bitit 3–4	Sääntö nro 13, kohta 5.2.2.15.2
Jarruvalojen pyyntö	EBS22, tavu 4 bitit 5–6	Sääntö nro 13 kohta 5.2.2.22.1

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite	Sääntö nro 13 Viite
Ajoneuvon paineilman syöttö riittävä/ riittämätön	EBS23, tavu 1 bitit 7–8	Sääntö nro 13, kohta 5.2.2.16

(¹) VDC (Vehicle Dynamic Control, ajoneuvon dynaaminen hallinta), sellaisena kuin se on määritelty standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007, katsotaan tässä säännössä ajoneuvon ajonvakautustoiminnoiksi – ks. säännön kohta 2.34.

2.2 Kun perävaunu lähettää seuraavat viestit, vetoajoneuvon on annettava varoitus kuljettajalle:

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite	Kuljettajaa varoitettava
VDC aktiivinen/passiivinen (¹)	EBS21, tavu 2 bitit 1–2	Liite 21, kohta 2.1.6
Punaisen varoitussignaalin pyyntö	EBS22, tavu 2 bitit 3–4	Sääntö nro 13, kohta 5.2.1.29.2.1.

(¹) VDC (Vehicle Dynamic Control, ajoneuvon dynaaminen hallinta), sellaisena kuin se on määritelty standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007, katsotaan tässä säännössä ajoneuvon ajonvakautustoiminnoiksi – ks. säännön kohta 2.34.

2.3 Vetoajoneuvon tai perävaunun on tuettava seuraavia viestejä, jotka on määritelty standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007:

2.3.1 Vetoajoneuvosta perävaunulle siirrettävät viestit:

Ei määriteltyjä viestejä tällä hetkellä.

2.3.2 Perävaunusta vetoajoneuville siirrettävät viestit:

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite
Ajoneuvon käyttöjarru aktiivinen/passiivinen	EBS22 tavu 1, bitit 5–6
Jarrutus sähköisen ohjausjohdon kautta tuettu	EBS22 tavu 4, bitit 7–8
Geometrinen tietojen luettelo	EBS24, tavu 1
Geometrinen tietojen luettelon sisältö	EBS24, tavu 2

2.4 Vetoajoneuvon tai perävaunun on, tapauksen mukaan, tuettava seuraavia viestejä, kun ajoneuvoon on asennettu kyseiseen parametriin liittyvä toiminto:

2.4.1 Vetoajoneuvosta perävaunulle siirrettävät viestit:

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite
Ajoneuvotyyppi	EBS11, tavu 2, bitit 3–4
VDC (ajoneuvon dynaaminen hallinta) aktiivinen/passiivinen (¹)	EBS11, tavu 2, bitit 5–6

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite
Jarrutustehon arvo ajoneuvon etu- tai vasemmalla puolella	EBS11, tavu 7
Jarrutustehon arvo ajoneuvon taka- tai oikealla puolella	EBS11, tavu 8
ROP-järjestelmä (kaatumissuojajärjestelmä) käytössä/pois käytöstä ⁽²⁾	EBS12, tavu 1, bitit 3–4
YC-järjestelmä (suunnanhallintajärjestelmä) käytössä/pois käytöstä ⁽³⁾	EBS12, tavu 1, bitit 5–6
Perävaunun ROP-järjestelmä käyttöön/pois käytöstä ⁽²⁾	EBS12, tavu 2, bitit 1–2
Perävaunun YC-järjestelmä käyttöön pois käytöstä ⁽³⁾	EBS12, tavu 2, bitit 3–4
Lisäpitopyyntö	RGE11, tavu 1, bitit 7–8
Nostoakseli 1 – asentopyyntö	RGE11, tavu 2, bitit 1–2
Nostoakseli 2 – asentopyyntö	RGE11, tavu 2, bitit 3–4
Ohjaavien akselien lukitsemispyyntö	RGE11, tavu 2, bitit 5–6
Sekunnit	TD11, tavu 1
Minuutit	TD11, tavu 2
Tunnit	TD11, tavu 3
Kuukaudet	TD11, tavu 4
Päivä	TD11, tavu 5
Vuosi	TD11, tavu 6
Paikallinen minuuttipoikkeama	TD11, tavu 7
Paikallinen tuntipoikkeama	TD11, tavu 8

⁽¹⁾ VDC (Vehicle Dynamic Control, ajoneuvon dynaaminen hallinta), sellaisena kuin se on määritelty standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007, katsotaan tässä säännössä ajoneuvon ajonvakautustoiminnoiksi – ks. säännön kohta 2.34.

⁽²⁾ ROP-järjestelmää (kaatumissuoja), sellaisena kuin se on määritelty standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007, pidetään tässä säännössä kaatumisenhallintana – ks. säännön kohta 2.34.2.2.

⁽³⁾ YC-järjestelmää (suunnanhallinta), sellaisena kuin se on määritelty standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007, pidetään tässä säännössä suuntaohjauksena – ks. säännön kohta 2.34.2.1.

2.4.2 Perävaunusta vetoajoneuvolle siirrettävät viestit:

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite
Jarruvoiman jakautumisen tuki sivujen tai akselien suhteen	EBS21, tavu 2, bitit 3–4
Pyöriin perustuva ajoneuvon nopeus	EBS21, tavut 3–4

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite
Sivuttaiskiihtyvyyys	EBS21, tavu 8
Ajoneuvon ABS aktiivinen/passiivinen	EBS22, tavu 1, bitit 1–2
Keltaisen varoitussignaalin pyyntö	EBS22, tavu 2, bitit 5–6
Ajoneuvotyyppi	EBS22, tavu 3, bitit 5–6
Kuormausrampin lähestymisavustin	EBS22, tavu 4, bitit 1–2
Akselikuormien summa	EBS22, tavut 5–6
Rengaspaine riittävä/riittämätön	EBS23, tavu 1, bitit 1–2
Jarrupäällyste riittävä/riittämätön	EBS23, tavu 1, bitit 3–4
Jarrun lämpötila	EBS23, tavu 1, bitit 5–6
Renkaan/pyörän tunnistus (paine)	EBS23, tavu 2
Renkaan/pyörän tunnistus (päällyste)	EBS23, tavu 3
Renkaan/pyörän tunnistus (lämpötila)	EBS23, tavu 4
Rengaspaine (tosiasiallinen rengaspaine)	EBS23, tavu 5
Jarrupäällyste	EBS23, tavu 6
Jarrujen lämpötila	EBS23, tavu 7
Jarrusylinterin paine, ensimmäisen akselin vasen pyörä	EBS25, tavu 1
Jarrusylinterin paine, ensimmäisen akselin oikea pyörä	EBS25, tavu 2
Jarrusylinterin paine, toisen akselin vasen pyörä	EBS25, tavu 3
Jarrusylinterin paine, toisen akselin oikea pyörä	EBS25, tavu 4
Jarrusylinterin paine, kolmannen akselin vasen pyörä	EBS25, tavu 5
Jarrusylinterin paine, kolmannen akselin oikea pyörä	EBS25, tavu 6
ROP-järjestelmä (kaatumissuojajärjestelmä) käytössä/pois käytöstä (1)	EBS25, tavu 7, bitit 1–2
YC-järjestelmä (suunnanhallintajärjestelmä) käytössä/pois käytöstä (2)	EBS25, tavu 7, bitit 3–4
Lisäpito	RGE21, tavu 1, bitit 5–6
Nostoakselin 1 sijainti	RGE21, tavu 2, bitit 1–2
Nostoakselin 2 sijainti	RGE21, tavu 2, bitit 3–4

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite
Ohjaavien akselien lukitus	RGE21, tavu 2, bitit 5–6
Renkaan/pyörän tunnistus	RGE23, tavu 1
Renkaan lämpötila	RGE23, tavut 2–3
Ilmavuodon havaitseminen (rengas)	RGE23, tavut 4–5
Rengaspaineen kynnyksarvon havaitseminen	RGE23, tavu 6, bitit 1–3

(¹) ROP-järjestelmää (kaatumissuoja), sellaisena kuin se on määritelty standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007, pidetään tässä säännössä kaatumisenhallintana – ks. säännön kohta 2.34.2.2.

(²) YC-järjestelmää (suunnanhallinta), sellaisena kuin se on määritelty standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007, pidetään tässä säännössä suuntaohjauksena – ks. säännön kohta 2.34.2.1.

- 2.5 Kaikkien muiden standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007 määriteltyjen viestien tuki on valinnainen vetoajoneuvolle ja perävaunulle.

LIITE 17

TESTIMENETTELY SÄHKÖISILLÄ OHJAUSJOHDOLLA VARUSTETTUIEN AJONEUVOJEN TOIMINNALLISEN YHTEENSOPIVUUDEN ARVIOIMISEKSI

1. YLEISTÄ
 - 1.1 Tässä liitteessä määritellään menettely, jota voidaan käyttää, kun tarkastetaan, ovatko sähköisellä ohjausjohdolla varustetut vetoajoneuvot ja perävaunut tämän säännön kohdassa 5.1.3.6.1 tarkoitettujen toimintaa ja tehoa koskevien vaatimusten mukaisia. Tutkimuslaitoksen suostumuksella voidaan käyttää vaihtoehtoisia menettelyjä, jos voidaan osoittaa vastaavien kattavien tarkastusten toteutuminen.
 - 1.2 Tässä liitteessä viittaukset ISO-standardiin 7638 koskevat ISO-standardia 7638-1:2003 24 V:n sovellusten osalta ja ISO-standardia 7638-2:2003 12 V:n sovellusten osalta.
2. ILMOITUSLOMAKE
 - 2.1 Ajoneuvon valmistajan/järjestelmätoimittajan on toimitettava tutkimuslaitokselle ilmoituslomake, joka sisältää vähintään seuraavat tiedot:
 - 2.1.1 kaavio ajoneuvon jarrujärjestelmästä;
 - 2.1.2 näyttö siitä, että rajapinta, mukaan lukien fyysinen kerros, siirtoyhteyserkerros ja sovelluserkerros sekä tuettujen viestien ja parametrien vastaava asema on standardin ISO 11992 mukainen;
 - 2.1.3 luettelo tuetuista viesteistä ja parametreista; ja
 - 2.1.4 tiedot moottoriajoneuvon niiden säätöpiirien lukumäärästä, jotka tuottavat paineilma- ja/tai sähköisen ohjausjohdon signaalit.
3. VETOAJONEUVOT
 - 3.1 Standardin ISO 11992 mukainen perävaunusimulaattori

Simulaattorin on täytettävä seuraavat vaatimukset:

 - 3.1.1 siinä on oltava standardin ISO 7638:2003 mukainen liitin (7-napainen) testattavaan ajoneuvoon kytkemistä varten; liittimen napoja 6 ja 7 käytetään standardin ISO 11992:2003 ja sen muutoksen 1:2007 mukaisten viestien lähettämiseen ja vastaanottamiseen;
 - 3.1.2 sillä on voitava vastaanottaa kaikki tyyppihyväksyttävän moottoriajoneuvon lähettämät viestit ja lähettää kaikki standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007 määritellyt perävaunun viestit;
 - 3.1.3 sen on näytettävä viestit suoraan tai välillisesti siten, että tietokentän parametrit näkyvät ajallisesti oikeassa järjestyksessä; ja
 - 3.1.4 siinä on oltava väline, jolla mitataan tämän säännön liitteen 6 kohdassa 2.6 tarkoitettu liitospään vasteaika.
 - 3.2 Tarkastusmenettely
 - 3.2.1 Varmistetaan, että valmistajan/toimittajan ilmoituslomakkeella osoitetaan, että standardin ISO 11992 määräyksiä noudatetaan fyysisen kerroksen, siirtoyhteyserroksen ja sovelluserroksen suhteen.

3.2.2 Tarkastetaan seuraavat, kun simulaattori on kytketty moottoriajoneuvoon standardin ISO 7638 mukaisen rajapinnan kautta ja kun kaikkia rajapinnan kannalta olennaisia perävaunun viestejä lähetetään:

3.2.2.1 Ohjausjohdon signaalit:

3.2.2.1.1 Standardissa ISO 11992-2:2003 (EBS 12, tavu 3) määritellyt parametrit on tarkastettava ajoneuvon tietojen suhteen seuraavasti:

Ohjausjohdon signaalit:	EBS 12, tavu 3	
	bitit 1–2	bitit 5–6
Yhdestä virtapiiristä tuotettu käyttöjarrun jarrutusvaatimus	00 _b	
Kahdesta virtapiiristä tuotettu käyttöjarrun jarrutusvaatimus	01 _b	
Ajoneuvoa ei ole varustettu paineilmaohjausjohdolla ⁽¹⁾		00 _b
Ajoneuvo on varustettu paineilmaohjausjohdolla		01 _b

⁽¹⁾ Tällainen ajoneuvon ominaisuus on kielletty tämän säännön kohdan 5.1.3.1.3 alaviitteessä 4.

3.2.2.2 Käyttö-/varajarrun jarrutusvaatimus:

3.2.2.2.1 Standardissa ISO 11992-2:2003 (EBS 11) määritellyt parametrit on tarkastettava seuraavasti:

Testausolosuhteet	Tavuviite	Sähköisen ohjausjohdon signaaliarvo
Käyttöjarrun poljin ja varajarrun hallintalaite vapautettu	3–4	0
Täysjarrutus käyttöjarrun polkimella	3–4	33280 _d –43520 _d (650–850 kPa)
Täysjarrutus varajarrulla ⁽¹⁾	3–4	33280 _d –43520 _d (650–850 kPa)

⁽¹⁾ Valinnainen vetoajoneuvojen osalta, joissa on sähköinen ja paineilmaohjausjohto, kun paineilmaohjausjohto täyttää varajarrulle asetetut asiaankuuluvat vaatimukset.

3.2.2.3 Vikailmoitus:

3.2.2.3.1 Simuloidaan pysyvä vika standardin ISO 7638 mukaisen liittimen napaan 6 kytketyssä siirtojohdossa ja tarkastetaan, että tämän säännön kohdassa 5.2.1.29.1.2 tarkoitettu keltainen varoitussignaali on aktiivisena.

3.2.2.3.2 Simuloidaan pysyvä vika standardin ISO 7638 mukaisen liittimen napaan 7 kytketyssä siirtojohdossa ja tarkastetaan, että tämän säännön kohdassa 5.2.1.29.1.2 tarkoitettu keltainen varoitussignaali on aktiivisena.

3.2.2.3.3 Simuloidaan viesti EBS 22, tavu 2, bittien 3–4 arvo 01_b, ja tarkastetaan, että tämän säännön kohdassa 5.2.1.29.1.1 tarkoitettu punainen varoitussignaali on aktiivisena.

3.2.2.4 Syöttöjohdon jarrutuspyyntö:

Moottorikäyttöiset ajoneuvot, joita voidaan käyttää pelkällä sähköisellä ohjausjohdolla kytkettyjen perävaunujen kanssa:

Kytetään ainoastaan sähköinen ohjausjohto.

Simuloidaan viesti EBS 22, tavu 4, bittien 3–4 arvo 01_b, ja tarkastetaan, että kun käyttäjällä, varajällä tai seisontajällä tehdään täysjarrutus, syöttöjohdon paine laskee arvoon 150 kPa seuraavien kahden sekunnin kuluessa.

Simuloidaan tiedonsiirron pitkään jatkuva puuttuminen ja tarkastetaan, että kun käyttäjällä, varajällä tai seisontajällä tehdään täysjarrutus, syöttöjohdon paine laskee arvoon 150 kPa seuraavien kahden sekunnin kuluessa.

3.2.2.5 Vasteaika:

3.2.2.5.1 Tarkastetaan vioista vapaassa tilassa, että tämän säännön liitteen 6 kohdassa 2.6 määritellyt ohjausjohdon vastevaatimukset täyttyvät.

3.2.2.6 Jarruvalojen toiminta:

Simuloidaan viesti EBS 22, tavu 4, bittien 5–6 arvo 00 ja tarkastetaan, että jarruvalot eivät pala.

Simuloidaan viesti EBS 22, tavu 4, bittien 5–6 arvo 01 ja tarkastetaan, että jarruvalot palavat.

3.2.2.7 Perävaunun ajonvakautustoiminnon aktivoituminen:

Simuloidaan viesti EBS 21, tavu 2, bittien 1–2 arvo 00 ja tarkastetaan, että liitteen 21 kohdassa 2.1.6 tarkoitettu varoitussignaali ei ole aktiivisena.

Simuloidaan viesti EBS 21, tavu 2, bittien 1–2 arvo 01 ja tarkastetaan, että liitteen 21 kohdassa 2.1.6 tarkoitettu varoitussignaali on aktiivisena.

3.2.3 Lisätarkastukset

3.2.3.1 Tutkimuslaitoksen suostumuksella edellä määritellyt tarkastusmenettelyt voidaan toistaa rajapinnan kannalta olennaisten, muuta kuin jarrutusta koskevien toimintojen ollessa eri tiloissa tai kytkettyinä pois päältä.

3.2.3.2 Liitteen 16 kohdassa 2.4.1 esitetään lisäviestit, joita vetoajoneuvon on tietyissä olosuhteissa tuettava. Tuettujen viestien tilan todentamista koskevia lisätarkastuksia voidaan tehdä sen varmistamiseksi, että säännön kohdan 5.1.3.6.2 vaatimukset täyttyvät.

4. PERÄVAUNUT

4.1 Standardin ISO 11992 mukainen vetoajoneuvosimulaattori

Simulaattorin on täytettävä seuraavat vaatimukset:

4.1.1 siinä on oltava standardin ISO 7638:2003 mukainen liitin (7-napainen) testattavaan ajoneuvoon kytkemistä varten; liittimen napoja 6 ja 7 käytetään standardin ISO 11992:2003 ja sen muutoksen 1:2007 mukaisten viestien lähettämiseen ja vastaanottamiseen;

4.1.2 siinä on oltava vikailmoitusnäyttö ja sähkövirran syöttö perävaunua varten;

4.1.3 sillä on voitava vastaanottaa kaikki tyyppihyväksyttävän perävaunun lähettämät viestit ja lähettää kaikki standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007 määritellyt moottoriajoneuvon viestit;

4.1.4 sen on näytettävä viestit suoraan tai välillisesti siten, että tietokentän parametrit näkyvät ajallisesti oikeassa järjestyksessä; ja

4.1.5 siinä on oltava väline, jolla mitataan tämän säännön liitteen 6 kohdassa 3.5.2 tarkoitettu jarrujärjestelmän vasteaika.

4.2 Tarkastusmenettely

4.2.1 Varmistetaan, että valmistajan/toimittajan ilmoituslomakkeella osoitetaan, että standardin ISO 11992:2003 ja sen muutoksen 1:2007 määräyksiä noudatetaan fyysisen kerroksen, siirtoyhteyskerroksen ja sovelluskerroksen suhteen.

4.2.2 Tarkastetaan seuraavassa täsmennetyt seikat, kun simulaattori on kytketty perävaunuun standardin ISO:7638 rajapinnan kautta ja kun kaikkia rajapinnan kannalta olennaisia vetoajoneuvon viestejä lähetetään:

4.2.2.1 Käyttöjarrujärjestelmän toiminta

4.2.2.1.1 Perävaunun vaste standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007 (EBS 11) määriteltyihin parametreihin on tarkastettava seuraavasti:

Syöttöjohdon paineen on jokaisen testin alussa oltava ≥ 700 kPa, ja ajoneuvon on oltava kuormitettu (kuormitustila voi olla simuloitu tarkastuksen tekemistä varten).

4.2.2.1.1.1 Sähköisellä ja paineilmaohjausjohdolla varustetuissa perävaunuissa

molempien ohjausjohtojen on oltava kytkettyinä;

molemmista ohjausjohdoista on tultava signaali samanaikaisesti;

simulaattorin on toimitettava viesti EBS 12, tavu 3, bittien 5–6 arvo 01_b

sen ilmaisemiseksi perävaunulle, että paineilmaohjausjohto olisi kytkettävä.

Tarkastettavat parametrit:

Simulaattorin lähettämä viesti		Paine jarrusylintereissä
Tavuviite	Digitaalinen vaatimisarvo	
3–4	0	0 kPa
3–4	33280_d (650 kPa)	Ajoneuvon valmistajan jarrulaskelman mukaisesti

4.2.2.1.1.2 Sähköisellä ja paineilmaohjausjohdolla tai pelkällä sähköisellä ohjausjohdolla varustetuissa perävaunuissa

on kytkettävä ainoastaan sähköinen ohjausjohto;

simulaattorin on lähetettävä seuraavat viestit:

EBS 12, tavu 3, bittien 5–6 arvo 00_b sen ilmaisemiseksi perävaunulle, että paineilmaohjausjohto ei ole käytettävissä, ja EBS 12, tavu 3, bittien 1–2 arvo 01_b sen ilmaisemiseksi perävaunulle, että sähköisen ohjausjohdon signaali tuotetaan kahdesta virtapiiristä.

Tarkastettavat parametrit:

Simulaattorin lähettämä viesti		Paine jarrusylintereissä
Tavuviite	Digitaalinen vaatimisarvo	
3–4	0	0 kPa
3–4	33280_d (650 kPa)	Ajoneuvon valmistajan jarrulaskelman mukaisesti

- 4.2.2.1.2 Pelkällä sähköisellä ohjausjohdolla varustetuissa perävaunuissa vaste standardissa ISO 11992-2:2003 (EBS 12) määriteltyihin viesteihin on tarkastettava seuraavasti:

Paineilmaohjausjohdon paineen on oltava jokaisen testin alussa ≥ 700 kPa.

Sähköisen ohjausjohdon on oltava kytkettynä simulaattoriin.

Simulaattorin on lähetettävä seuraavat viestit:

EBS 12, tavu 3, bittien 5–6 arvo 01_b sen ilmaisemiseksi perävaunulle, että paineilmaohjausjohto on käytettävissä;

EBS 11, tavujen 3–4 arvoksi asetettava 0 (ei käyttöjarrun jarrutusvaatimusta).

Vaste seuraaviin viesteihin on tarkastettava:

EBS 12, tavu 3, bitit 1–2	Paine jarrusylintereissä tai perävaunun vaste
01_b	0 kPa (käyttöjarru vapautettuna)
00_b	Perävaunua jarrutetaan automaattisesti sen osoittamiseksi, että yhdistelmä ei ole yhteensopiva. Standardin ISO 7638:2003 mukaisen liittimen navan 5 kautta on myös lähetettävä signaali (keltainen varoitus).

- 4.2.2.1.3 Pelkän sähköisen ohjausjohdon kautta kytkettyjen perävaunujen osalta perävaunun vaste perävaunun sähköisessä ohjauksen välityksessä esiintyvään häiriöön, jonka vuoksi jarrutusteho pienenee arvoon, joka on vähintään 30 prosenttia vahvistetusta arvosta, on tarkastettava seuraavalla menettelyllä:

Paineilmaohjausjohdon paineen on oltava jokaisen testin alussa ≥ 700 kPa.

Sähköisen ohjausjohdon on oltava kytkettynä simulaattoriin.

EBS 12, tavu 3, bittien 5–6 arvo 00_b sen ilmaisemiseksi perävaunulle, että paineilmaohjausjohto on käytettävissä.

EBS 12, tavu 3, bittien 1–2 arvo 01_b sen ilmaisemiseksi perävaunulle, että sähköisen ohjausjohdon signaali tuotetaan kahdesta itsenäisestä piiristä.

Seuraavat seikat on tarkastettava:

Testausolosuhteet	Jarrujärjestelmän vaste
Ei vikoja perävaunun jarrujärjestelmässä	Tarkastetaan, että jarrujärjestelmä on yhteydessä simulaattoriin ja että viestin EBS 22, tavu 4, bittien 3–4 arvo on 00_b .
Aiheutetaan perävaunun jarrujärjestelmän sähköiseen ohjauksen välitykseen häiriö, jonka vuoksi vähintään 30:tä prosenttia vahvistetusta jarrutustehosta ei voida ylläpitää.	Tarkastetaan, että viestin EBS 22, tavu 4, bittien 3–4 arvo on 01_b tai että tiedonsiirrot simulaattoriin on lopetettu.

- 4.2.2.2 Vikailmoitus

- 4.2.2.2.1 Tarkastetaan, että seuraavissa olosuhteissa lähetetään asianmukainen varoitusviesti tai -signaali:

- 4.2.2.2.1.1 Jos pysyvä häiriö perävaunun jarrujärjestelmän sähköisessä ohjauksen välityksessä estää käyttöjarrulta edellytettävän jarrutustehon saavuttamisen, simuloidaan tällainen häiriö ja tarkastetaan, että perävaunun lähettämän viestin EBS 22, tavu 2, bitit 3–4, arvo on 01_b . Standardin ISO 7638 mukaisen liittimen navan 5 kautta on myös lähetettävä signaali (keltainen varoitus).

4.2.2.2.1.2 Vähennetään standardin ISO 7638 mukaisen liittimen napojen 1 ja 2 jännitettä alle valmistajan ilmoittaman arvon, jolla käyttöjarrujärjestelmältä edellytettävän tehon saavuttaminen estyy, ja tarkastetaan, että perävaunun lähetettävän viestin EBS 22, tavu 2, bittien 3–4 arvo on 01_b. Standardin ISO 7638 mukaisen liittimen navan 5 kautta on myös lähetettävä signaali (keltainen varoitus).

4.2.2.2.1.3 Tarkastetaan, että tämän säännön kohdan 5.2.2.16 määräykset täyttyvät erottamalla syöttöjohto. Vähennetään perävaunun paineenvarastointijärjestelmän paine valmistajan ilmoittamaan arvoon. Tarkastetaan, että perävaunun lähettämän viestin EBS 22, tavu 2, bittien 3–4 arvo on 01_b ja että viestin EBS 23, tavu 1, bittien 7–8 arvo on 00. Myös standardin ISO 7638 mukaisen liittimen navan 5 kautta on lähetettävä signaali (keltainen varoitus).

4.2.2.2.1.4 Kun jarrulaitteiden sähköiseen osaan kytketään virta ensimmäistä kertaa, on tarkastettava, että perävaunun lähettämän viestin EBS 22, tavu 3, bittien 3–4 arvo on 01_b. Kun jarrujärjestelmä on tarkastanut, ettei ole ilmennyt vikoja, jotka edellyttävät ilmoitusta punaisella varoitussignaalilla, edellä tarkoitettu viesti on asetettava arvoon 00_b.

4.2.2.3 Vasteajan tarkastus

4.2.2.3.1 Vioista vapaassa tilassa tarkastetaan, että tämän säännön liitteen 6 kohdassa 3.5.2 määritellyt jarrujärjestelmän vasteaikavaatimukset täyttyvät.

4.2.2.4 Automaattisesti ohjattu jarrutus

Jos perävaunuun sisältyy toiminto, joka johtaa automaattisesti ohjatun jarrutuksen aktivoitumiseen, on tarkastettava seuraavat seikat:

Jos automaattisesti ohjatun jarrutuksen aktivoitumista ei tapahdu, tarkastetaan, että viestin EBS 22, tavu 4, bittien 5–6 arvo on 00.

Simuloidaan automaattisesti ohjatun jarrutuksen aktivoituminen, ja kun hidastuvuus on $\geq 0,7$ m/s², tarkastetaan, että viestin EBS 22, tavu 4, bittien 5–6 arvo on 01.

4.2.2.5 Ajoneuvon ajonvakautustoiminto

Jos perävaunu on varustettu ajonvakautustoiminnolla, on tehtävä seuraavat tarkastukset:

Kun ajonvakautustoiminto on poissa käytöstä, tarkastetaan, että viestin EBS 21, tavu 2, bittien 1–2 arvo on 00.

Simuloidaan ajoneuvon ajonvakautustoiminnon aktivoituminen liitteen 21 kohdan 2.2.4 mukaisesti, ja tarkastetaan, että viestin EBS 21, tavu 2, bittien 1–2 arvo on 01.

4.2.2.6 Sähköisen ohjauksen tuki

Jos perävaunun jarrujärjestelmä ei tue jarrutusta sähköisen ohjauksen kautta, tarkastetaan, että viestin EBS 22, tavu 4, bittien 7–8 arvo on 00.

Jos perävaunun jarrujärjestelmä tukee jarrutusta sähköisen ohjauksen kautta, tarkastetaan, että viestin EBS 22, tavu 4, bittien 7–8 arvo on 01.

4.2.3 Lisätarkastukset

4.2.3.1 Tutkimuslaitoksen suostumuksella edellä määritellyt tarkastusmenettelyt voidaan toistaa rajapinnan kannalta olennaisten, muuta kuin jarrutusta koskevien viestien ollessa eri tiloissa tai kytkettyinä pois päältä.

Kun jarrujärjestelmän vasteaikaan liittyviä mittauksia toistetaan, saaduissa arvoissa voi esiintyä ajoneuvon pneumaattikan reagointiin liittyvää vaihtelua. Kaikissa tapauksissa vahvistettujen vasteaikaa koskevien vaatimusten on täyttyvä.

- 4.2.3.2 Liitteen 16 kohdassa 2.4.2 esitetään lisäviestit, joita perävaunun on tietyissä olosuhteissa tuettava. Tuettujen viestien tilan todentamista koskevia lisätarkastuksia voidaan tehdä sen varmistamiseksi, että säännön kohdan 5.1.3.6.2 vaatimukset täyttyvät.
-

LIITE 18

KOMPLEKSISTEN ELEKTRONISTEN AJONEUVONHALLINTAJÄRJESTELMIEN TURVALLISUUTTA KOSKEVAT ERITYISVAATIMUKSET

1. YLEISTÄ

Tässä liitteessä määritellään erityisvaatimukset, jotka koskevat kompleksisten elektronisten ajoneuvonhallintajärjestelmien (kohta 2.3) turvallisuuteen liittyvää asiakirja-aineistoa, vikaantumisen varalta sovellettavaa strategiaa ja tarkastusmenettelyä siltä osin kuin kyse on tästä säännöstä.

Tähän liitteeseen voidaan viitata myös tämän säännön yksittäisissä kohdissa, kun kyse on elektronisten järjestelmien valvomista turvallisuuteen liittyvistä toiminnoista.

Liitteessä ei määritellä "hyväksyttävän järjestelmän" tehokriteereitä vaan käsitellään sen suunnitteluun liittyviä menettelyjä ja tietoja, jotka on toimitettava tutkimuslaitokselle tyyppihyväksyntää varten.

Näissä tiedoissa on osoitettava, että hyväksyttävä järjestelmä täyttää tavanomaisissa oloissa ja vikaantuneena kaikki soveltuvat teho vaatimukset, jotka on vahvistettu muualla tässä säännössä.

2. MÄÄRITELMÄT

Tässä liitteessä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

- 2.1 'Turvajärjestelyillä' tarkoitetaan järjestelmään, esimerkiksi sen sähköisiin osiin sisällytettyjä järjestelyjä, joilla huolehditaan järjestelmän eheydestä ja varmistetaan siten järjestelmän turvallinen toiminta myös sähköisen häiriön tapauksessa.

Turvajärjestelyihin voi kuulua myös toiminne, jonka myötä ajoneuvon olennaiset toiminnot siirtyvät toimimaan vain osittain taikka varajärjestelmää hyödyntäen.

- 2.2 'Elektronisella hallintajärjestelmällä' tarkoitetaan niiden yksiköiden yhdistelmää, jotka yhdessä huolehtivat kyseisestä ajoneuvonhallintatoiminnasta sähköisen tietojenkäsittelyn avulla.

Tällaiset järjestelmät, joita usein ohjataan erityisellä ohjelmistolla, kootaan erillisistä toimintakomponenteista, kuten tunnistimista, elektronisista ohjainyksiköistä ja käyttölaitteista, ja ne varustetaan siirtoyhteyksillä. Niihin voi kuulua mekaanisia, sähköpneumaattisia ja sähköhydraulisia osia.

'Hyväksyttävällä järjestelmällä' tarkoitetaan tässä yhteydessä järjestelmää, jolle hyväksyntää haetaan.

- 2.3 'Kompleksisilla elektronisilla ajoneuvonhallintajärjestelmillä' tarkoitetaan elektronisia hallintajärjestelmiä, jotka kuuluvat sellaiseen komentoketjuun, jossa hallinnan piiriin kuuluva toiminne voidaan ohittaa korkeammantasoisella elektronisella ohjausjärjestelmällä tai -toiminnalla.

Ohitetusta toiminnasta tulee osa kompleksista järjestelmää.

- 2.4 'Korkeammantasoisilla ohjausjärjestelmillä ja -toiminnoilla' tarkoitetaan järjestelmiä ja toimintoja, jotka lisäprosessoinnin ja/tai -mittausten avulla muuttavat ajoneuvon käyttäytymistä muuttamalla ajoneuvon hallintajärjestelmän tavanomaisia toimintoja.

Kompleksiset järjestelmät voivat tämän ansiosta automaattisesti muuttaa toimintatavoitteitaan mitattuihin olosuhteisiin perustuvan priorisoinnin mukaan.

- 2.5 'Yksiköllä' tarkoitetaan pienintä tässä liitteessä tarkasteltavaa järjestelmän rakenneosaa; tällaisia komponenttien yhdistelmiä pidetään erillisinä kokonaisuuksina tunnistamisen, analysoinnin ja vaihtamisen kannalta.

- 2.6 'Siirtoyhteyksillä' tarkoitetaan järjestelyjä, joilla erilliset yksiköt liitetään toisiinsa signaalien, toimintadatan tai energian siirtoa varten.

Tähän liittyvät varusteet ovat yleensä sähköisiä mutta voivat olla osittain myös mekaanisia, pneumaattisia, hydraulisia tai optisia.

2.7 'Valvonta-alueella' tarkoitetaan lähtömuuttujan vaihtelualueetta, jota järjestelmän odotetaan valvovan.

2.8 'Toimintarajalla' tarkoitetaan niitä fyysisiä rajoja, joiden sisäpuolella järjestelmä voi huolehtia valvontatehtävästään.

3. ASIAKIRJAT

3.1 Vaatimukset

Valmistajan on toimitettava sellaiset asiakirjat, joista käy ilmi hyväksyttävän järjestelmän perusrakenne ja se, millä tavoin se on yhteydessä ajoneuvon muihin järjestelmiin tai miten se suoraan valvoo lähtömuuttujia.

Asiakirjoissa on selostettava valmistajan määrittelemät hyväksyttävän järjestelmän toiminnot ja turvajärjestelyt.

Asiakirja-aineiston on oltava tiivis, mutta siinä on kuitenkin esitettävä näyttöä siitä, että suunnittelu- ja kehitystyössä on hyödynnetty asiantuntemusta kaikilta asiaan liittyviltä aloilta.

Asiakirjoissa on teknisiä määräaikaistarkastuksia varten kuvattava, miten hyväksyttävän järjestelmän kulloinenkin toimintatila voidaan tarkastaa.

3.1.1 Asiakirja-aineisto koostuu seuraavista kahdesta osasta:

a) Hyväksyntää varten tarvittava virallinen tietopaketti, joka sisältää kohdassa 3 luetellun aineiston (lukuun ottamatta kohdassa 3.4.4 tarkoitettuja tietoja), joka on toimitettava tutkimuslaitokselle tyyppihyväksyntähakemuksen yhteydessä. Pakettia käytetään perusviiteaineistona tämän liitteen 4 kohdassa esitetyssä tarkastusmenettelyssä.

b) Lisäaineisto ja kohdassa 3.4.4 tarkoitettut analyysitiedot, jotka valmistajan on säilytettävä ja asetettava saataville tyyppihyväksynnän yhteydessä.

3.2 Hyväksyttävän järjestelmän toimintojen kuvaus

Kuvauksessa on selostettava yksinkertaisesti kaikkia hyväksyttävän järjestelmän valvontatoimintoja ja menettelyjä, joilla asetettuihin tavoitteisiin on määrä päästä, myös niitä mekanismeja, joilla valvonta toteutetaan.

3.2.1 Kaikki tulomuuttujat ja mitatut muuttujat on lueteltava ja niiden toiminta-alue määriteltävä.

3.2.2 Kaikki hyväksyttävän järjestelmän valvomat lähtömuuttujat on lueteltava, ja lisäksi on ilmoitettava kussakin tapauksessa, tapahtuuko valvonta suoraan vai ajoneuvon jonkin toisen järjestelmän välityksellä. Kuhunkin muuttujaan sovellettava valvonta-alue (2.7 kohta) on määriteltävä.

3.2.3 Toimintarajat määrittelevät raja-arvot (kohta 2.8) on annettava, jos niillä on merkitystä järjestelmän toiminnalle.

3.3 Järjestelmän kokoonpano ja kaaviot

3.3.1 Komponenttiluettelo

On toimitettava luettelo, jossa esitetään kaikki hyväksyttävään järjestelmään kuuluvat yksiköt ja mainitaan ne muut ajoneuvon järjestelmät, joita tarvitaan kyseisen valvontatoiminnon toteuttamiseen.

Lisäksi on toimitettava kaavio, jossa nämä yksiköt esitetään toisiinsa yhdistettynä ja josta käy selvästi ilmi laitteitten sijoittelu ja niiden väliset yhteydet.

3.3.2 Yksiköitten toiminta

Hyväksyttävän järjestelmän kunkin yksikön toiminnasta ja yksiköt muihin yksiköihin tai toiseen ajoneuvon järjestelmään yhdistävistä signaaleista on esitettävä kuvaus. Kuvaus voidaan antaa lohko- tai muuna kaaviona taikka kaaviota hyödyntävänä sanallisena kuvauksena.

3.3.3 Liitännät

Hyväksyttävän järjestelmän sisäiset liitokset on esitettävä piirikaaviona sähköisten linkkien osalta, valokuitu-diagrammina optisten linkkien osalta, putkikaaviona pneumaattisten tai hydraulisten laitteiden osalta ja yksinkertaisena kaaviona mekaanisten liitosten osalta.

3.3.4 Signaalin kulku ja sovellettavat prioriteetit

Siirtoyhteyksien ja yksiköstä toiseen välitettävien signaalien on vastattava selkeästi toisiaan.

Multipleksoituja datakanavia pitkin välitettäviin signaaleihin sovellettavat prioriteetit on mainittava aina, kun priorisointi voi vaikuttaa järjestelmän toimintaan tai turvallisuuteen tämän säännön alaan kuuluilta osin.

3.3.5 Yksiköitten tunnistaminen

Kukin yksikkö on voitava tunnistaa selvästi ja varmasti (esim. laitteeseen tehtävällä merkinnällä sekä ohjelmiston sisällön osoittavalla merkinnällä tai ulostulosignaalilla), jotta toisiansa vastaavat laitteet ja asiakirjat voidaan yhdistää toisiinsa.

Jos yhteen yksikköön tai yhteen tietokoneeseen on koottu useampia toimintoja, jotka kuitenkin selvyuden vuoksi esitetään lohko-kaaviossa erillisinä lohkoina, on laite varustettava yhdellä ainoalla tunnistemerkinnällä.

Tätä tunnistemerkintää käyttämällä valmistajan on vakuutettava, että toimitetut laitteet ovat niitä koskevien asiakirjojen mukaisia.

3.3.5.1 Tunnistemerkinnällä yksilöidään laitteen ja ohjelmiston versio, ja jos viimeksi mainittu muuttuu niin, että kyseisen yksikön toiminta muuttuu tämän säännön soveltamisalaa kuuluvalla tavalla, myös tunnistemerkintää on muutettava.

3.4 Valmistajan soveltamat turvajärjestelyt

3.4.1 Valmistajan on annettava lausunto, jossa vahvistetaan, että hyväksyttävän järjestelmän tavoitteitten toteuttamiseksi valittu strategia ei järjestelmän kunnossa ollessa vaaranna muiden tämän säännön vaatimusten piiriin kuuluvien järjestelmien toimintaa.

3.4.2 Hyväksyttävässä järjestelmässä käytettyjen ohjelmistojen arkkitehtuuri on selostettava ja käytetyt suunnittelumenetelmät ja -välineet yksilöitävä. Valmistajan on kyettävä esittämään tarvittaessa näyttöä siitä, millä tavoin järjestelmän toimintaperiaate toteutettiin suunnittelu- ja kehittämissä vaiheissa.

3.4.3 Valmistajan on toimitettava tutkimuslaitokselle selvitys hyväksyttävään järjestelmään sisällytetyistä toiminnoista, joilla huolehditaan sen turvallisuudesta toiminnasta vikaantumistapauksessa. Hyväksyttävään järjestelmään vikaantumisen varalta sisällytetyjä toiminnoita ovat esimerkiksi seuraavat:

a) toiminnan jatkaminen käyttämällä vain osaa järjestelmästä;

b) siirtyminen erillisen varajärjestelmän käyttöön;

c) korkeamman tason toiminteen kytkeminen pois.

Vian ilmetessä kuljettajaa on varoitettava siitä esimerkiksi varoitussignaalilla tai näytössä esitettävällä viestillä. Varoituksen antamista on jatkettava niin kauan kuin vika on olemassa, ellei kuljettaja deaktivoi järjestelmää esimerkiksi kääntämällä virtalukko asentoon "pois päältä" (OFF) taikka kytkemällä kyseisen toiminteen pois päältä tarkoitukseen varatulla kytkimellä.

- 3.4.3.1 Jos valittu toiminne kytkee päälle osittaisen toiminnan tietyissä vikaolosuhteissa, on yksilöitävä kyseiset olosuhteet ja määriteltävä tuloksena olevat toimintarajoitukset.
- 3.4.3.2 Jos valittu toiminne ottaa käyttöön toisen (varalla olevan) keinon ajoneuvonhallintajärjestelmän tavoitteen toteuttamiseksi, on selostettava vaihtomekanismin periaatteet, logiikka ja varmennustaso sekä mahdolliset varatarkastusjärjestelmät ja määriteltävä varajärjestelmän aiheuttamat toimintarajoitukset.
- 3.4.3.3 Jos valitussa ratkaisussa kytketään pois korkeamman tason toiminne, kaikki siihen liittyvät lähtevät valvontasignaalit on katkaistava niin, että siirtyminen sujuu mahdollisimman häiriöttä.
- 3.4.4 Asiakirjojen tueksi on esitettävä analyysi, joka osoittaa yleisesti, miten järjestelmä käyttäytyy jonkin sellaisen määritellyn vian ilmaantuessa, joka vaikuttaa ajoneuvon hallintaan tai turvallisuuteen.

Analyysi voi perustua vika- ja vaikutusanalyysiin (FMEA), vikapuuanalyysiin (FTA) taikka vastaavaan menettelyyn, joka soveltuu järjestelmän turvallisuuden arviointiin.

Valmistajan on vahvistettava valitsemansa analyysimenetelmät ja noudatettava niitä sekä annettava ne tutkimuslaitoksen tarkastettavaksi tyyppihyväksynnän yhteydessä.

- 3.4.4.1 Asiakirjoissa on yksilöitävä seurattavat parametrit ja ilmoitettava kunkin tämän liitteen kohdassa 3.4.4 määriteltyä tyyppiä olevan vikatilanteen yhteydessä käytettävä varoitussignaali, joka annetaan kuljettajalle taikka korjaamo- tai tarkastushenkilöstölle.

4. TARKASTUS JA TESTIT

- 4.1 Hyväksyttävän järjestelmän toiminta, sellaisena kuin se on kuvattu 3 kohdassa vaadituissa asiakirjoissa, on testattava seuraavassa kuvatulla tavalla:

4.1.1 Hyväksyttävän järjestelmän toiminnan tarkastaminen

Normaalit toimintatasot on määritettävä tarkastamalla, vastaako ajoneuvojärjestelmän toiminta vioista vapaissa olosuhteissa valmistajan perusvertailuspesifikaatioita, paitsi jos tämä tarkastus kuuluu jonkin tietyn sellaisen testin piiriin, jota edellytetään osana tämän tai jonkin toisen säännön mukaisesti tehtävää hyväksyntämenettelyä.

4.1.2 Kohdassa 3.4 tarkoitettujen turvajärjestelyjen tarkastaminen

Tyyppihyväksyntäviranomaisen niin päättäessä on tarkastettava hyväksyttävän järjestelmän käyttäytyminen jonkin yksittäisen yksikön vikaantuessa. Sitä varten simuloidaan yksikön sisäisten vikojen vaikutusta johtamalla vastaavia signaaleja sähköisiin yksiköihin tai mekaanisiin osiin.

- 4.1.2.1 Tarkastustulosten on vastattava vika-analyysin tuloksista tehtyä kirjallista tiivistelmää siinä määrin, että kokonaisvaikutusten perusteella voidaan vahvistaa, että turvajärjestelyt ja niiden toiminta ovat riittävän taseisia.

LIITE 19

JARRUJÄRJESTELMÄN KOMPONENTTIEN TEHON TESTAUS

OSA 1

Perävaunun jarrukomponenttien tehon testaus

1. YLEISTÄ
 - 1.1 Osassa 1 määritellään testausmenettelyt, joita sovelletaan seuraavien osien tehon määrittämiseen:
 - 1.1.1 Jarrukalvosylinterit (katso kohta 2).
 - 1.1.2 Jousijarrut (katso kohta 3).
 - 1.1.3 Perävaunun jarrut – kylmien jarrujen tehoarvot (ks. kohta 4).
 - 1.1.4 Lukkiutumattomat jarrujärjestelmät (katso kohta 5).

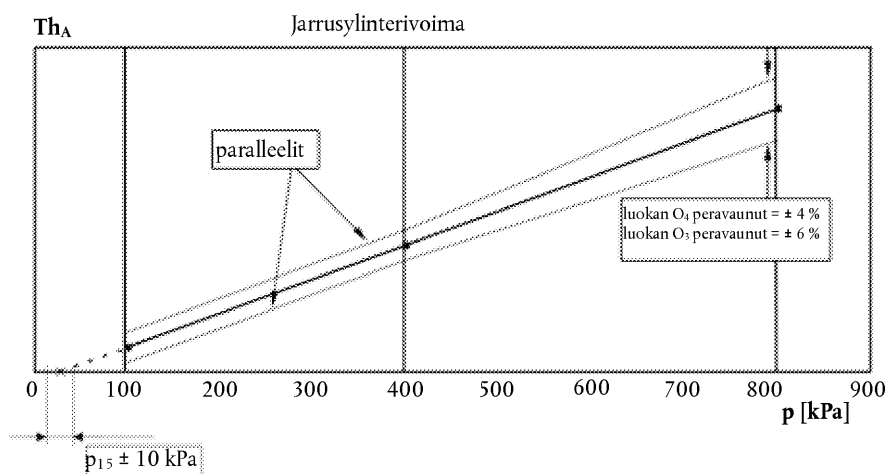
Huomautus: Menettelyt, joita sovelletaan perävaunun jarrujen ja jarrujen automaattisten kulumissäätölaitteiden tehon määrittämiseksi häipymistestissä, määritellään tämän säännön liitteessä 11.
 - 1.1.5 Ajoneuvon ajonvakautustoiminto (katso kohta 6).
 - 1.2 Edellä tarkoitettuja testausselesteita voidaan käyttää tämän säännön liitteessä 20 määriteltyjen menettelyjen yhteydessä tai arvioitaessa perävaunua, johon sovelletaan kyseiselle perävaunulle määriteltyjä tosiasiallisia tehovaatimuksia.
2. JARRUKALVOSYLINTERIEN TEHOARVOT
 - 2.1 Yleistä
 - 2.1.1 Tässä jaksossa määritellään menettely, jolla määritetään työntövoiman, iskunpituuden ja paineen ominaisuudet sellaisten jarrukalvosylinterien osalta, joita käytetään paineilmajarrujärjestelmissä ⁽¹⁾ tuottamaan mekaanisesti käytettävien jarrujen edellyttämä voima.

Tässä tarkastusmenettelyssä yhdistetyn jousijarrusylinterin käyttöjarruosaa pidetään jarrukalvosylinterinä.
 - 2.1.2 Valmistajan ilmoittamia tarkastettuja tehoarvoja on käytettävä kaikissa laskelmissa, jotka liittyvät liitteessä 10 esitettyihin jarrujen yhteensopivuutta koskeviin vaatimuksiin, liitteessä 20 esitettyihin tyyppi 0 -testiin liittyviin käyttöjarrun kylmäjarrutustehoa koskeviin vaatimuksiin ja sylinterin iskunpituuden määrittämiseen liitteessä 11 tarkoitetun kuumajarrutustehon tarkastamisen osalta.
 - 2.2 Testimenettely
 - 2.2.1 Jarrusylinterin nolatilana on pidettävä paineistamatonta tilaa.
 - 2.2.2 Painealueella, jonka alaraja on 100 kPa ja yläraja ≥ 800 kPa, on enintään 100 kPa:n nimellispaineen lisäyksillä muodostuvaa työntövoimaa seurattava koko käytettävissä olevalla iskunpituusalueella iskunopeuden ollessa ≤ 10 mm/s tai iskun lisäyksen ollessa ≤ 10 mm niin, että käytetty paine vaihtelee enintään ± 5 kPa.
 - 2.2.3 Kutakin paineenlisäystä vastaava keskimääräinen työntövoima (Th_A) ja tehollinen iskunpituus (sp) määritetään tämän liitteen lisäyksessä 9 esitetyllä tavalla.

⁽¹⁾ Muuntotyypiset jarrusylinterit voidaan hyväksyä, jos niistä esitetään vastaavat tiedot.

- 2.3 Todentaminen
- 2.3.1 Tämän liitteen lisäyksen 1 kohdissa 3.1, 3.2, 3.3 ja 3.4 tarkoitettujen ominaisuuksien osalta on testattava vähintään 6 näytettä ja laadittava niistä todentamisraportti, jos kohdissa 2.3.2, 2.3.3 ja 2.3.4 esitetyt vaatimukset täyttyvät.
- 2.3.2 Kun todennetaan keskimääräinen työntövoima (Th_A) – $f(p)$, on laadittava hyväksyttävän tehonvaihtelun määrittävä kaaviokuva noudattaen kaaviossa 1 olevaa mallia, joka perustuu valmistajan ilmoittamaan työntövoiman ja paineen väliseen suhteeseen. Valmistajan on määriteltävä myös perävaunuluokka, jossa jarrusylinteriä voidaan käyttää, sekä vastaava sovellettava toleranssialue.
- 2.3.3 Paine (p_{15}), joka tarvitaan tuottamaan työntötangon 15 mm:n iskunpituus nolatilasta toleranssilla ± 10 kPa, on todennettava jollakin seuraavista testausmenettelyistä:
- 2.3.3.1 Käyttäen ilmoitettua työntövoiman funktiota (Th_A) – $f(p)$ lasketaan jarrusylinterin kynnyspainetta (p_{15}), kun $Th_A = 0$. Sen jälkeen tarkastetaan, että kun tätä kynnyspainetta käytetään, saadaan aikaan kohdassa 2.3.3 määritelty työntötangon iskunpituus.
- 2.3.3.2 Valmistajan ilmoittaman jarrusylinterin kynnyspainetta (p_{15}) perusteella tarkastetaan, että kun tätä painetta käytetään, saadaan aikaan kohdassa 2.3.3 määritelty työntötangon iskunpituus.
- 2.3.4 Kun todennetaan tehollinen iskunpituus (s_p) – $f(p)$, mitattu arvo saa poiketa enintään – 4 prosenttia s_p :n tunnusarvoista valmistajan ilmoittamalla painealueella. Tämä arvo on kirjattava ja ilmoitettava tämän liitteen lisäyksen 1 kohdassa 3.3.1. Tämän painealueen ulkopuolella toleranssi voi olla suurempi kuin – 4 prosenttia.

Kaavio 1



- 2.3.5 Kirjatut testitulokset on ilmoitettava tämän liitteen lisäyksessä 2 olevan mallin mukaisella lomakkeella ja sisällytettävä kohdassa 2.4 tarkoitettuun todentamisraporttiin.
- 2.4 Todentamisraportti
- 2.4.1 Kohdan 2.3.2 mukaisesti kirjatulla testituloksilla todennetut valmistajan ilmoittamat tehoarvot on ilmoitettava tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan mallin mukaisella lomakkeella.

3. JOUSIJARRUJEN TEHOARVOT
- 3.1 Yleistä
- 3.1.1 Tässä jaksossa määritellään menettely, jolla määritetään työntövoiman/iskunpituuden/paineen ominaisuudet sellaisten jousijarrujen osalta, joita käytetään paineilmajarrujärjestelmissä ⁽¹⁾ tuottamaan mekaanisesti käytettävien jarrujen edellyttämä voima.
- Tässä tarkastusmenettelyssä yhdistetyn jousijarrusylinterin jousijarruosaa pidetään jousijarruna.
- 3.1.2 Valmistajan ilmoittamia tehoarvoja on käytettävä kaikissa laskelmissa, jotka liittyvät liitteessä 20 esitettyihin seisontajarrun tehovaatimuksiin.
- 3.2 Testimenettely
- 3.2.1 Jousijarrun nollatilana on pidettävä täysin paineistettua tilaa.
- 3.2.2 Nimellisiskunpituuden lisäyksillä, jotka ovat ≤ 10 mm, seurataan vastaavaa tuotettua työntövoimaa koko iskunpituusalueella, joka on käytettävissä nollapaineella.
- 3.2.3 Sen jälkeen painetta lisätään asteittain, kunnes iskunpituus on 10 mm nollatilasta, ja tämä avauspaineeksi määriteltävä paine kirjataan.
- 3.2.4 Tämän jälkeen paine nostetaan arvoon 850 kPa tai valmistajan ilmoittamaan suurimpaan käyttöpaineeseen, sen mukaan kumpi on alhaisempi.
- 3.3 Todentaminen
- 3.3.1 Tämän liitteen lisäyksen 3 kohdissa 2.1, 3.1, 3.2 ja 3.3 tarkoitettujen ominaisuuksien todentamiseksi on testattava vähintään 6 näytettä ja laadittava niistä todentamisraportti, edellyttäen että seuraavat vaatimukset täyttyvät:
- 3.3.1.1 Iskunpituusalueella, jonka alaraja on 10 mm ja yläraja 2/3 suurimmasta iskunpituudesta, yksikään kohdan 3.2.2 mukaisesti mitatuista tuloksista ei poikkea enempää kuin 6 prosenttia ilmoitetuista ominaisuuksista.
- 3.3.1.2 Yksikään kohdan 3.2.3 mukaisesti mitatuista tuloksista ei ylitä ilmoitettua arvoa.
- 3.3.1.3 Jokainen jousijarru toimii edelleen moitteettomasti kohdan 3.2.4 mukaisen testin tekemisen jälkeen.
- 3.3.2 Kirjatut testitulokset on ilmoitettava tämän liitteen lisäyksessä 4 olevan mallin mukaisella lomakkeella ja sisällytettävä kohdassa 3.4 tarkoitettuun todentamisraporttiin.
- 3.4 Todentamisraportti
- 3.4.1 Kohdan 3.3.2 mukaisesti kirjatuilla testituloksilla todennetut valmistajan ilmoittamat tehoarvot on ilmoitettava tämän liitteen lisäyksessä 3 olevan mallin mukaisella lomakkeella.
4. PERÄVAUNUN JARRUJEN TEHOARVOT KYLMÄNÄ
- 4.1 Yleistä
- 4.1.1 Tämä menettely koskee perävaunuihin asennettujen paineilmalla toimivien S-nokka- ja levyjarrujen ⁽²⁾ kylmätehoarvojen testausta.

⁽¹⁾ Muuntotyypiset jousijarrut voidaan hyväksyä, kun esitetään vastaavat tiedot.

⁽²⁾ Muuntotyypiset jarrut voidaan hyväksyä, jos vastaavat tiedot esitetään.

4.1.2 Valmistajan tehotietoja on käytettävä kaikissa laskelmissa, jotka liittyvät liitteessä 10 oleviin jarrujen yhteensopivuutta koskeviin vaatimuksiin ja liitteessä 20 oleviin tyyppi 0 -vaatimuksiin käyttöjarrun kylmäjarrutustehosta ja seisontajarrun tehosta.

4.2 Jarrukerroin ja jarrun kynnysmomentti

4.2.1 Jarrut on valmistettava tämän liitteen kohdan 4.4.2 mukaisesti.

4.2.2 Jarrukerroin määritetään käyttäen seuraavaa kaavaa:

$$B_F = \frac{\Delta \text{jarrumomentti}}{\Delta \text{käyttömomentti}}$$

ja se on tarkastettava jokaisen kohdassa 4.3.1.3 ilmoitetun jarrupäällyste- tai jarrupalamateriaalin osalta.

4.2.3 Jarrun kynnysmomentti (C_o) on ilmaistava tavalla, joka on käyttökelpoinen jarrujen käytössä esiintyvistä vaihteluista huolimatta.

4.2.4 Jarrukertoimen (B_F) arvojen on oltava käyttökelpoisia seuraavien parametrien vaihtelujen yhteydessä:

4.2.4.1 massa jarrua kohden kohdassa 4.3.1.5 määriteltyyn massaan asti;

4.2.4.2 jarrutukseen käytettävien ulkopuolisten komponenttien mitat ja ominaisuudet;

4.2.4.3 pyörän koko/renkaan mitat.

4.3 Ilmoituslomake

4.3.1 Jarrun valmistajan on toimitettava tutkimuslaitokselle ainakin seuraavat tiedot:

4.3.1.1 jarrun tyyppin, mallin, koon jne. kuvaus;

4.3.1.2 jarrun geometriaa koskevat yksityiskohtaiset tiedot;

4.3.1.3 jarrupäällysteiden tai jarrupalojen merkki ja tyyppi;

4.3.1.4 jarrurummun tai jarrulevyn materiaali;

4.3.1.5 suurin teknisesti sallittu massa jarrun osalta.

4.3.2 Lisätiedot

4.3.2.1 testissä käytettävien pyörien ja renkaiden koot

4.3.2.2 ilmoitettu jarrukerroin B_F

4.3.2.3 ilmoitettu kynnysmomentti $C_{0,dec}$

4.4 Testimenettely

4.4.1 Valmistelu

4.4.1.1 Valmistajan ilmoittamaa jarrukerrointa käyttäen on laadittava kaaviossa 2 esitetyn mallin mukainen kaavio, jossa määritellään hyväksyttävä tehon vaihtelu.

- 4.4.1.2 Jarrun käyttämiseen tarkoitettu laite on kalibroitava 1 prosentin tarkkuudella.
- 4.4.1.3 Renkaan dynaaminen säde testikuormituksessa on määritettävä testausmenetelmälle vahvistetulla tavalla.
- 4.4.2 Sovitusmenettely
- 4.4.2.1 Rumpujarrujen osalta testit on aloitettava käyttäen uusia jarrupäällysteitä ja uusia rumpuja, ja jarrupäällysteet on työstettävä siten, että päällysteet ja rummut ovat aluksi mahdollisimman hyvin kosketuksissa toisiinsa.
- 4.4.2.2 Levyjarrujen osalta testit on aloitettava käyttäen uusia jarrupaloja ja uusia levyjä, ja jarrupalojen materiaalin työstämisestä päättää jarrujen valmistaja.
- 4.4.2.3 Tehdään 20 jarrutusta alkunopeudesta 60 km/h siten, että jarruun kohdistuva voima on teoreettisesti 0,3 TR/testimassa. Alkulämpötila jarrupäällysteen ja rummun tai jarrupalan ja levyn rajapinnassa saa ennen kutakin jarrutusta olla enintään 100 °C.
- 4.4.2.4 Tehdään 30 jarrutusta nopeudesta 60 km/h nopeuteen 30 km/h siten, että jarruun kohdistuva voima on 0,3 TR/testimassa ja jarrutusten välinen aika on 60 s. ⁽¹⁾ Alkulämpötila jarrupäällysteen ja rummun tai jarrupalan ja levyn rajapinnassa saa ensimmäisessä jarrutuksessa olla enintään 100 °C.
- 4.4.2.5 Kun on tehty 4.4.2.4 tarkoitetut 30 jarrutusta ja pidetty 120 sekunnin pituinen tauko, tehdään 5 jarrutusta nopeudesta 60 km/h nopeuteen 30 km/h siten, että jarruun kohdistuva voima on 0,3 TR/testimassa ja jarrutusten välinen aika on 120 s. ⁽¹⁾
- 4.4.2.6 Tehdään 20 jarrutusta alkunopeudesta 60 km/h siten, että jarruun kohdistuva voima on 0,3 TR/testimassa. Alkulämpötila jarrupäällysteen ja rummun tai jarrupalan ja levyn rajapinnassa saa ennen kutakin jarrutusta olla enintään 150 °C.
- 4.4.2.7 Tarkastetaan teho seuraavasti:
- 4.4.2.7.1 Lasketaan käyttömomenti, jolla voidaan tuottaa teoreettisen tehon arvot, jotka vastaavat lukemia 0,2, 0,35 ja 0,5 + 0,05 TR/testimassa.
- 4.4.2.7.2 Kun kunkin jarrutussuhteen käyttömomentin arvo on määritetty, tämän arvon on pysyttävä samana jokaisessa seuraavassa jarrutuksessa (esim. vakiopaine).
- 4.4.2.7.3 Suoritetaan jarrutus kullakin kohdan 4.4.2.7.1 mukaisesti määritetyllä käyttömomentilla alkunopeudesta 60 km/h. Alkulämpötila jarrupäällysteen ja rummun tai jarrupalan ja levyn rajapinnassa saa ennen kutakin jarrutusta olla enintään 100 °C.
- 4.4.2.8 Toistetaan kohdissa 4.4.2.6 (valinnainen) ja 4.4.2.7.3 määritellyt menettelyt, kunnes viiden peräkkäisen ei-monotonisen mittauksen tulos muuttumattomalla syöttöarvolla 0,5 TR/(testimassa) on vakiintunut toleranssialueelle – 10 prosenttia enimmäisarvosta.
- 4.4.2.9 Jos valmistaja voi osoittaa kenttäkokeiden tuloksilla, että jarrukerros on tämän sovitusvaiheen jälkeen erilainen kuin tiellä kehittyneet jarrukerros, lisävakiointi on sallittu.

Jarrujen lämpötila jarrupäällysteen ja rummun tai jarrupalan ja levyn rajapinnasta mitattuna saa tämän lisäsovitusmenettelyn aikana olla enintään 500 °C rumpujarrujen osalta ja enintään 700 °C levyjarrujen osalta.

Tämän kenttäkokeen on oltava kestävyyskoe, jossa käytetään samaa tyyppiä ja mallia olevaa jarrua, joka merkitään liitteen 11 lisäyksen 3 mukaiseen testausselesteeseen. Testitulokset vähintään kolmesta kohdan 4.4.3.4 mukaisesta testistä, jotka on tehty kuormitetun tyyppi 0 -testin olosuhteissa kenttäkokeen aikana, muodostavat perustan sen määrittämiselle, onko lisävakiointi sallittua. Jarrutestit on dokumentoitava tämän liitteen lisäyksessä 8 määrättyllä tavalla.

⁽¹⁾ Jos menetelmänä käytetään ratatestiä tai jarrudynamometrissä tehtävää testiä, on käytettävä määriteltyjä vastaavia energiamääriä.

Lisävakiointia koskevat tiedot on kirjattava ja lisättävä liitteen 11 lisäyksen 3 kohdassa 2.3.1 ilmoitettavan jarrukertoimen B_f yhteyteen ilmoittamalla esimerkiksi seuraavat testiparametrit:

- a) jarrusylinterin paine, jarrun käyttömomentti tai jarrumomentti;
- b) nopeus jarrutuksen alussa ja lopussa;
- c) aika, kun on kyse vakionopeudesta;
- d) lämpötila jarrutuksen alussa ja lopussa tai jarrutus syklin kesto aika.

4.4.2.10 Jos tämä menettely suoritetaan inertiadynamometrillä tai jarrudynamometrillä, jäähdytysilman käyttö sallitaan ilman rajoituksia.

4.4.3 Todentamistesti

4.4.3.1 Jarrupäällysteen ja rummun tai jarrupalan ja levyn rajapinnasta mitattu lämpötila saa kunkin jarrutuksen alussa olla enintään 100 °C.

4.4.3.2 Jarrun kynnysmomentti on määritettävä mitatusta jarrun käyttömomentin arvosta käyttäen viitteenä kalibroituja syöttölaitetta.

4.4.3.3 Jokaisen jarrutuksen alkunopeus on 60 ± 2 km/h.

4.4.3.4 On tehtävä vähintään kuusi peräkkäistä jarrutusta välillä 0,15–0,55 TR/(testimassa) lisäten käyttöpainetta portaattain, ja tämän jälkeen on tehtävä kuusi jarrutusta samoilla käyttöpaineilla siten, että painetta lasketaan portaattain.

4.4.3.5 Jokaisesta kohdassa 4.4.3.4 tarkoitetusta jarrutuksesta lasketaan jarrutussuhde, joka korjataan vierintävastuksen ottamiseksi huomioon ja merkitään tämän liitteen kohdassa 4.4.1.1 tarkoitettuun kaavioon.

4.5 Testausmenetelmät

4.5.1 Ajoratatesti

4.5.1.1 Jarrutehon testit on tehtävä yksittäiselle akselille.

4.5.1.2 Testit on tehtävä suoralla ja vaakatasoisella radalla, jonka pinta tarjoaa hyvän pidon, ja olosuhteissa, joissa tuuli ei vaikuta tuloksiin.

4.5.1.3 Perävaunu on kuormitettava mahdollisimman lähelle suurinta teknisesti sallittua massaa kunkin jarrun osalta. Massaa voidaan lisätä, jos tämä on tarpeen sen varmistamiseksi, että akselilla on testin aikana riittävästi massaa jarrutussuhteen 0,55 TR/(suurin teknisesti sallittu massa jarrua kohden) saavuttamiseksi ilman pyörien lukkiutumista.

4.5.1.4 Renkaan dynaaminen vierintäsäde voidaan todentaa pienellä nopeudella (< 10 km/h) mittaamalla kuljettu matka pyörien kierrosten funktiona. Dynaamisen vierintäsäteen määrittämiseksi tarvittavien kierrosten vähimmäismäärä on 10.

4.5.1.5 Ajoneuvoyhdistelmän vierintävastus on määritettävä mittaamalla aika, joka kuluu ajoneuvon nopeuden alenemiseen arvosta 55 km/h arvoon 45 km/h, ja kuljettu matka, kun testaus tehdään samaan suuntaan, johon todentamistesti suoritetaan, ja kun vaihde on vapaalla ja mahdollinen hidastin kytketty pois päältä.

4.5.1.6 Käytetään ainoastaan testattavan akselin jarruja, ja jarrun käyttölaitteessa on saavutettava sisäänmenopaine, joka on 90 ± 3 prosenttia sen asymptoottisesta arvosta (enintään 0,7 sekunnin muodostumisajan jälkeen). Testi on suoritettava vaihde vapaalla ja mahdollinen hidastin kytkettynä pois päältä.

- 4.5.1.7 Jarrut on säädettävä lähelle testin alussa.
- 4.5.1.8 Jarrun käyttömomenti jarrun kynnysmomentin laskemiseksi on määritettävä nostamalla pyörää ja jarruttamalla asteittain samalla kun pyörää pyöritetään käsin, kunnes todetaan vastus.
- 4.5.1.9 Loppunopeus v_2 on määritettävä liitteen 11 lisäyksen 2 kohdan 3.1.5 mukaisesti.
- 4.5.1.10 Testattavan akselin jarrutusteho on määritettävä laskemalla hidastuvuus, joka on määritetty mittaamalla suoraan nopeus ja matka välillä $0,8 v_1 - v_2$, missä arvon v_2 on oltava vähintään $0,1 v_1$. Tämän katsotaan vastaavan täysin kehittynyttä keskimääräistä hidastuvuutta, sellaisena kuin se on määritelty tämän säännön liitteessä 4.
- 4.5.2 Inertiadynamometritesti
- 4.5.2.1 Testi on tehtävä yksittäiselle jarruasennelmalle.
- 4.5.2.2 Testikoneen on pystyttävä tuottamaan tämän liitteen kohdassa 4.5.2.5 vaadittu inertia.
- 4.5.2.3 Testikone on kalibroitava nopeuden ja jarrumomentin osalta 2 prosentin tarkkuudella.
- 4.5.2.4 Testissä käytettävillä mittauslaitteilla on saatava ainakin seuraavat tiedot:
- 4.5.2.4.1 jarrutuksen paineen tai voiman jatkuva tallennus;
- 4.5.2.4.2 jarrumomentin jatkuva tallennus;
- 4.5.2.4.3 jarrupäällysteen ja rummun tai jarrupalan ja levyn rajapinnasta mitatun lämpötilan jatkuva tallennus;
- 4.5.2.4.4 nopeus testin aikana.
- 4.5.2.5 Dynamometrin inertian (I_T) on oltava dynamometrin sisäinen kitka mukaan luettuna mahdollisimman lähellä (± 5 prosentin toleranssilla) sitä yhdessä pyörässä vaikuttavaa ajoneuvon lineaarisen inertian osaa, joka tarvitaan tehoon $0,55 TR$ /(suurin teknisesti sallittu massa) seuraavan kaavan mukaisesti:

$$I_T = P_d \times R^2$$

jossa:

I_T = tosiasiallinen pyörivä inertia (kgm^2),

R = renkaan vierintäsäde, joka on määritettyä kaavalla $0,485 D$

D = $d + 2H$ (¹⁾)

d = vanteen läpimitan tunnusluku (mm)

H = poikkileikkauksen nimelliskorkeus (mm) = $S_1 \times 0,01 R_a$

S_1 = poikkileikkauksen leveys (mm)

R_a = nimellinen poikkileikkaussuhde

P_d = suurin teknisesti sallittu massa jarrua kohden, sellaisena kuin se on määritelty kohdassa 4.3.1.5

- 4.5.2.6 Testissä voidaan käyttää ympäristön lämpötilan mukaista jäähdytysilmaa, joka virtaa enintään $0,33 v$:n nopeudella jarrun yli kohtisuoraan sen pyörimisakselia vastaan.

(¹) Renkaan ulkoläpimita, sellaisena kuin se on määritelty säännössä nro 54.

- 4.5.2.7 Jarrut on säädettävä lähelle testin alussa.
- 4.5.2.8 Jarrun käyttömomenti jarrun kynnysmomentin laskemista varten on määritettävä jarruttamalla asteittain, kunnes havaitaan jarrumomentin muodostuminen.
- 4.5.2.9 Jarrutusteho on määritettävä mitatun jarrumomentin avulla seuraavaa kaavaa käyttäen:

$$\text{braking rate} = \frac{M_t R}{I g}$$

jossa:

M_t = keskimääräinen jarrumomenti (Nm) – matkaan perustuva

g = painovoimasta johtuva hidastuvuus (9,81 m/s²)

Keskimääräinen jarrumomenti (M_t) on laskettava hidastuvuudesta, joka on määritetty mittaamalla suoraan nopeus ja matka välillä 0,8 v_1 –0,1 v_1 . Tämän katsotaan vastaavan täysin kehittyneitä keskimääräistä hidastuvuutta, sellaisena kuin se on määritelty tämän säännön liitteessä 4.

- 4.5.3 Jarrudynamometritesti
- 4.5.3.1 Testi suoritetaan yhdellä akselilla, jolla on yksi tai kaksi jarrua.
- 4.5.3.2 Testikoneessa on oltava kalibroitu väline kuormituksen säätämiseksi, jotta voidaan simuloida tarvittava massa testattavia jarruja varten.
- 4.5.3.3 Testikone on kalibroitava nopeuden ja jarrumomentin osalta 2 prosentin tarkkuudella, ottaen huomioon sisäiset kitkaominaisuudet. Renkaan dynaaminen vierintäsäde (R) on määritettävä mittaamalla vierintäsäteeseen ja akselin jarruttamattomien pyörien pyörimisnopeus testin aikana nopeutta 60 km/h vastaavalla nopeudella ja laskettava kaavalla

$$R = R_R \frac{n_D}{n_W}$$

jossa:

R_R = jarrudynamometrin säde

n_D = jarrudynamometrin (pyörimis)nopeus

n_W = akselin jarruttamattomien pyörien pyörimisnopeus

- 4.5.3.4 Testissä voidaan käyttää ympäristön lämpötilan mukaista jäähdytysilmaa, joka virtaa enintään 0,33 v:n nopeudella jarrujen yli.
- 4.5.3.5 Jarrut on säädettävä lähelle testin alussa.
- 4.5.3.6 Jarrun käyttömomenti jarrun kynnysmomentin laskemista varten on määritettävä jarruttamalla asteittain, kunnes havaitaan jarrumomentin muodostuminen.
- 4.5.3.7 Jarrutusteho on määritettävä mittaamalla jarruvoima renkaan kehällä jarrusuhteeksi laskettuna ottaen huomioon vierintävastus. Kuormitetun akselin vierintävastus määritetään mittaamalla voima renkaan kehällä nopeudella 60 km/h.

Keskimääräisen jarrumomentin (M_t) on perustuttava mitattuihin arvoihin sen hetken, jona käyttöpaine/-voima saavuttaa asymptoottisen arvonsa paineen alettua nousta jarrun käyttölaitteessa, ja sen hetken, jona energiansyöttö on saavuttanut kohdassa 4.5.3.8 määritellyn arvon W_{60} , välillä.

- 4.5.3.8 Jarrutussuhteen määrittämiseksi on otettava huomioon energiamäärä W_{60} , joka vastaa vastaavan massan kineettistä energiaa testattavan jarrun osalta, kun jarrutetaan nopeudesta 60 km/h pysähdyksiin.

Tällöin:

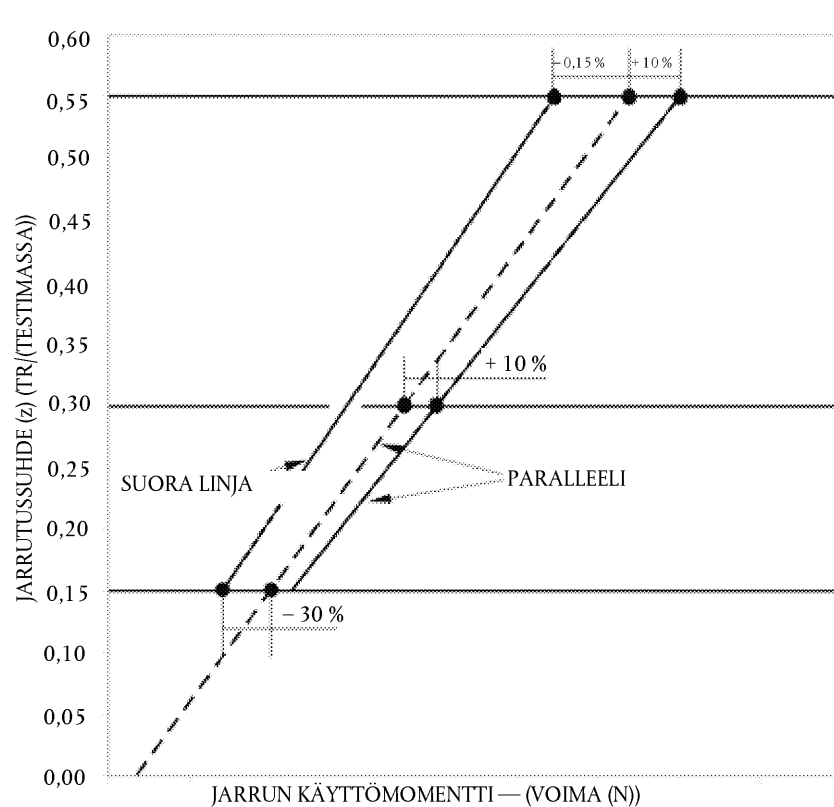
$$W_{60} = \int_0^{t(W_{60})} F_B \cdot v \cdot dt$$

- 4.5.3.8.1 Jos testinopeutta v ei voida pitää arvossa 60 ± 2 km/h mitattaessa jarrutussuhdetta kohdan 4.5.3.8 mukaisesti, jarrutussuhde on määritettävä mittaamalla suoraan jarruvoima F_B ja/tai jarrumomentti M_t siten, että testikoneen inertiamassan dynaamiset voimat eivät vaikuta näiden parametrien mittaukseen.

4.6 Todentamisraportti

- 4.6.1 Kohdan 4.4.3 mukaisesti kirjatuilla testituloksilla todennetut valmistajan ilmoittamat tehoarvot on ilmoitettava liitteen 11 lisäyksessä 3 olevan mallin mukaisella lomakkeella.

Kaavio 2



5. LUKKIUTUMATTOMAT JARRUJÄRJESTELMÄT (ABS)

5.1 Yleistä

- 5.1.1 Tässä kohdassa määritellään menettely, jolla määritetään perävaunun lukkiutumattoman jarrujärjestelmän teho.

- 5.1.2 Luokan O₄ perävaunuilla tehtyjen testien katsotaan kattavan luokan O₃ perävaunuja koskevat vaatimukset.

- 5.2 Ilmoituslomake
- 5.2.1 ABS-järjestelmän valmistajan on toimitettava tutkimuslaitokselle tehon todentamisen kohteena olevia järjestelmiä koskeva ilmoituslomake. Asiakirjan on sisällettävä ainakin tämän liitteen lisäyksessä 5 määritellyt tiedot.
- 5.3 Testiajoneuvot
- 5.3.1 Tutkimuslaitos tekee ilmoituslomakkeessa annettujen tietojen ja lisäyksen 5 kohdassa 2.1 määriteltyjen perävaunusovellusten perusteella testit malliperävaunuilla, joissa on enintään kolme akselia ja jotka on varustettu asianomaisella lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä tai -kokoonpanolla. Kun perävaunuja valitaan arvioitavaksi, seuraavissa kohdissa määritellyt muuttujat on myös otettava huomioon.
- 5.3.1.1 Pyöräntuennan tyyppi: Lukkiutumattoman jarrujärjestelmän tehon arviointimenetelmä pyöräntuennan tyyppin osalta valitaan seuraavasti:
- Puoliperävaunut: Kutakin pyöräntuennan ryhmää kohti, esim. tasapainotettu, mekaaninen jne., arvioidaan yksi malliperävaunu.
- Varsinaiset perävaunut: Arviointi tehdään millä tahansa pyöräntuennan tyyppillä varustetulla malliperävaunulla.
- 5.3.1.2 Akseliväli: Puoliperävaunuilla akseliväli ei ole rajoittava tekijä, mutta varsinaisten perävaunujen osalta on arvioitava pienin akseliväli.
- 5.3.1.3 Jarrutyyppi: Hyväksyntä rajoittuu S-nokkajarruihin tai levyjarruihin, mutta jos muita jarrutyyppejä tulee saataville, voidaan vaatia vertailevia testejä.
- 5.3.1.4 Kuormituksen tunnistuslaite: Pitokyvyn hyödyntäminen on määritettävä kuormituksen tunnistusventtiilin ollessa kuormitetussa ja kuormittamattomassa tilassa. Kaikissa tapauksissa sovelletaan tämän säännön liitteen 13 kohdan 2.7 vaatimuksia.
- 5.3.1.5 Jarrun käyttö: Jarrutustasojen erot on kirjattava arviointia varten testien aikana pitokyvyn hyödyntämisen määrittämiseksi. Yhden perävaunun testauksesta saatuja tuloksia voidaan soveltaa saman tyyppin muihin perävaunuihin.
- 5.3.2 Tämän säännön liitteen 10 (kaaviot 2 ja 4) mukainen jarrujen yhteensopivuutta koskeva asiakirja-aineisto on esitettävä yhteensopivuuden osoittamiseksi kunkin testattavan perävaunutyypin osalta.
- 5.3.3 Hyväksynnän yhteydessä puoliperävaunuja ja keskiakseliperävaunuja on pidettävä samana ajoneuvotyyppinä.
- 5.4 Testiohjelma
- 5.4.1 Tutkimuslaitoksen on tehtävä seuraavat testit tämän liitteen kohdassa 5.3 tarkoitetuille ajoneuvoille kunkin ABS-kokoonpanon osalta tämän liitteen lisäyksen 5 kohdassa 2.1 tarkoitettu luettelo huomioon ottaen. Ristiinviittauksilla huonoimman tuloksen antaviin tapauksiin voidaan kuitenkin karsia osa testeistä pois. Jos käytetään huonoimman mahdollisen tapauksen mukaista testausta, tämä on mainittava testausselostuksessa.
- 5.4.1.1 Pitokyvyn hyödyntäminen – Testit on suoritettava tämän säännön liitteen 13 kohdassa 6.2 määritellyn menettelyn mukaisesti valmistajan ilmoituslomakkeessa mainittujen kunkin ABS-kokoonpanon ja perävaunutyypin osalta (katso tämän liitteen lisäyksen 5 kohta 2.1).
- 5.4.1.2 Energiankulutus
- 5.4.1.2.1 Akselikuormitus: Testattavat perävaunut on kuormitettava siten, että akselikuormitus on 2 500 kg +/- 200 kg tai 35 prosenttia +/- 200 kg sallitusta staattisesta akselikuormituksesta sen mukaan, kumpi on pienempi.

- 5.4.1.2.2 On varmistettava, että lukkiutumattoman jarrujärjestelmän ”täysi toiminta” voidaan saavuttaa tämän säännön liitteen 13 kohdassa 6.1.3 tarkoitettujen dynaamisten testien ajan.
- 5.4.1.2.3 Energiankulutustesti – Testi on tehtävä kullekin ABS-kokoonpanolle tämän säännön liitteen 13 kohdassa 6.1 määritellyn menettelyn mukaisesti.
- 5.4.1.2.4 Hyväksyttäväksi tarkoitetuille perävaunuille tehdään seuraavat testit sen varmistamiseksi, että ne täyttävät lukkiutumiseneston energiankulutukselle asetetut vaatimukset (katso liitteen 13 kohta 6.1):
- 5.4.1.2.4.1 Ennen energiankulutustestin (kohta 5.4.1.2.3) aloittamista sellaiset jarrut, joissa ei ole integroitua jarrujen kulumissäättöä, on asetettava tilaan, jossa jarrusylinterin työntötangon liikevaran (s_T) ja jarruvivun pituuden (l_T) välinen suhde (R_1) on 0,2. Tämä suhde on määritettävä jarrusylinterin paineen ollessa 650 kPa.

Esimerkki:

$$l_T = 130 \text{ mm}$$

$$s_T \text{ kun jarrusylinterin paine on } 650 \text{ kPa, } = 26 \text{ mm}$$

$$R_1 = s_T / l_T = 26/130 = 0,2$$

Sellaisten jarrujen osalta, joissa on integroitu automaattinen kulumissäättö, jarrut on asetettava valmistajan ilmoittamalle normaalille käyntivälykselle.

Edellä tarkoitettu jarrujen asettaminen on tehtävä, kun jarrut ovat kylmät ($< 100 \text{ }^\circ\text{C}$).

- 5.4.1.2.4.2 Kuormituksen tunnistusventtiilin ollessa ”kuormitettu”-tilassa ja energian alkutason ollessa tämän säännön liitteen 13 kohdan 6.1.2 mukainen, energianvarastointilaitteet on erotettava muulta ilmansyötöltä. Jarruja on käytettävä siten, että ohjauspaine liitospäässä on 650 kPa, minkä jälkeen ne vapautetaan. Tehdään lisäjarrutuksia, kunnes jarrusylintereissä oleva paine on sama kuin se, joka saavutetaan tämän säännön liitteen 13 kohdissa 6.1.3 ja 6.1.4 määriteltyjen testien suorittamisen jälkeen. Vastaava jarrutusten lukumäärä (n_{er}) on ilmoitettava.

Vastaava staattisten jarrutusten lukumäärä (n_e) on merkittävä testausselosteeseen.

Tällöin $n_e = 1,2 \cdot n_{er}$ ja se on pyöristettävä lähimpään kokonaislukuun.

- 5.4.1.3 Erilaisten kitkapintojen testi – Kaikkien luokkaan A kuuluviksi määriteltyjen lukkiutumattomien jarrujärjestelmien on oltava tämän säännön liitteen 13 kohdassa 6.3.2 esitettyjen teho vaatimusten mukaiset.

5.4.1.4 Teho pienellä ja suurella nopeudella

- 5.4.1.4.1 Teho pienellä ja suurella nopeudella on tarkastettava tämän säännön liitteen 13 kohdan 6.3.1 mukaisesti perävaunun ollessa säädetty samoin kuin pitokivyn hyödyntämistä arvioitaessa.

- 5.4.1.4.2 Jos hammaspyöräanturin hampaiden määrän ja renkaan ympärysmitan välillä esiintyy poikkeamia, on tehtävä toiminnan tarkastuksia toleranssin ääriarvoilla tämän säännön liitteen 13 kohdan 6.3 mukaisesti. Tämä voidaan tehdä käyttämällä erikokoisia renkaita tai valmistamalla erikoisantureita ääritajuuksien simuloimiseksi.

5.4.1.5 Lisätarkastukset

Seuraavat lisätarkastukset on tehtävä vetoajoneuvoa jarruttamatta ja perävaunu kuormittamattomana:

- 5.4.1.5.1 Akselin tai akseliryhmän siirtyessä suuren kitkakertoimen pinnalta (k_H) pienen kitkakertoimen pinnalle (k_L), jolloin $k_H \geq 0,5$ ja $k_H/k_L \geq 2$ ja ohjauspaine liitospäässä on 650 kPa, suoraan säädetty pyörät eivät saa lukkiutua. Ajonopeus ja perävaunun jarrujen käyttöhetki lasketaan siten, että kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä on täysin toiminnassa suuren kitkakertoimen pinnalla, siirtyminen pinnalta toiselle tapahtuu suunnilleen nopeuksilla 80 km/h ja 40 km/h.

- 5.4.1.5.2 Perävaunun siirtyessä pienen kitkakertoimen pinnalta (k_L) suuren kitkakertoimen pinnalle (k_H), jolloin $k_H \geq 0,5$ ja $k_H/k_L \geq 2$ ja ohjauspaine liitospäässä on 650 kPa, jarrusylintereiden paineen on noustava sopivan korkeaksi kohtuullisessa ajassa eikä perävaunu saa poiketa alkuperäisestä suunnastaan. Ajonopeus ja jarrutushetki lasketaan siten, että kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä on täysin toiminnassa pienen kitkakertoimen pinnalla, siirtyminen pinnalta toiselle tapahtuu suunnilleen nopeudessa 50 km/h.
- 5.4.1.6 Säätimiin liittyvät asiakirjat on asetettava saataville siten kuin tämän säännön kohdassa 5.1.5 ja tämän säännön liitteen 13 kohdassa 4.1, alaviite 12 mukaan luettuna, edellytetään.
- 5.5 Hyväksyntäseloste
- 5.5.1 On laadittava hyväksyntäseloste, jonka sisältö määritellään tämän liitteen lisäyksessä 6.
6. AJONEUVON AJONVAKAUTUSTOIMINTO
- 6.1 Yleistä
- 6.1.1 Tässä osiossa määrätään testausmenettelystä, jolla määritetään ajoneuvon dynaamiset ominaisuudet, kun se on varustettu ajoneuvon ajonvakautustoiminnolla, joka sisältää ainakin toisen seuraavista toiminnoista:
- a) suuntaohjaus;
- b) kaatumisenhallinta.
- 6.2 Ilmoituslomake
- 6.2.1 Järjestelmän tai ajoneuvon valmistajan on toimitettava tutkimuslaitokselle niitä hallintatoimintoja koskeva ilmoituslomake, joiden osalta edellytetään tehon todentamista. Asiakirjan on sisällettävä ainakin tämän liitteen lisäyksessä 7 määritellyt tiedot.
- 6.3 Testiajoneuvojen määrittely
- 6.3.1 Tutkimuslaitoksen on todennettava teho valmistajan ilmoituslomakkeessa määritettyjen ajonvakautustoimintojen ja niiden käytön pohjalta. Tähän voi kuulua yksi tai useampia tämän säännön liitteen 21 kohdassa 2.2.3 määriteltyjä dynaamisia ajoliikkeitä perävaunuilla, joissa on enintään kolme akselia ja jotka edustavat valmistajan ilmoituslomakkeen kohdassa 2.1 ilmoitettuja sovelluksia.
- 6.3.1.1 Arvioitavia perävaunuja valittaessa on otettava huomioon myös seuraavat seikat:
- a) Pyöräntuennan tyyppi: Kutakin pyöräntuennan ryhmää (esim. tasapainotettu, pneumaattinen) kohti arvioidaan yksi kyseisten ominaisuuksien mukainen perävaunu.
- b) Akseliväli: Akseliväli ei ole rajoittava tekijä.
- c) Jarrutyyppi: Hyväksyntä rajoittuu S-nokkajarruihin tai levyjarruihin, mutta jos muita jarrutyyppejä tulee saataville, voidaan vaatia vertailevia testejä.
- d) Jarrujärjestelmä Arvioitavien perävaunujen jarrujärjestelmän on täytettävä kaikki tämän säännön asiaankuuluvat vaatimukset.
- 6.4 Testiohjelma
- 6.4.1 Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon arvioimiseen käytettävistä testeistä on sovittava järjestelmän tai ajoneuvon valmistajan ja tutkimuslaitoksen välillä, ja niihin on sisällyttävä arvioitavan toiminnon kannalta tarkoituksenmukaisia olosuhteita, jotka ilman ajonvakautustoiminnon aktivoitumista johtaisivat suunnan hallinnan menettämiseen tai kaatumiseen. Dynaamiset ajoliikkeet, testausolosuhteet ja tulokset on merkittävä testausselesteeseen.

- 6.5 Vetoajoneuvo
- 6.5.1 Ajoneuvon (perävaunun) ajonvakautustoiminnon tehon arviointiin käytettävässä vetoajoneuvossa on oltava tarvittavat paineilma- ja sähköliitännät, ja jos vetoajoneuvo on varustettu tämän säännön kohdassa 2.34 määritetyllä ajoneuvon ajonvakautustoiminnolla, kyseinen toiminto on kytkettävä pois päältä.
- 6.6 Testausseloste
- 6.6.1 On laadittava testausseloste, joka sisältää vähintään tämän liitteen lisäyksessä 8 esitetyt tiedot.

OSA 2

Moottoriajoneuvon jarrukomponenttien tehon testaus

1. YLEISTÄ

Osassa 2 määritellään testausmenettelyt, joita sovelletaan tehon määrittämiseen seuraavien osalta:

1.1 Ajoneuvon ajonvakautustoiminto

1.1.1 Yleistä

- 1.1.1.1 Tässä osiossa määrätään testausmenettelystä, jolla määritetään sellaisen ajoneuvon dynaamiset ominaisuudet, joka on varustettu tämän säännön kohdassa 5.2.1.32 tarkoitetulla ajoneuvon ajonvakautustoiminnolla.

1.1.2 Ilmoituslomake

- 1.1.2.1 Järjestelmän tai ajoneuvon valmistajan on toimitettava tutkimuslaitokselle niitä ajonvakautustoimintoja koskeva ilmoituslomake, joiden osalta edellytetään tehon todentamista. Ilmoituslomakkeessa on annettava vähintään tämän liitteen lisäyksessä 11 määritellyt tiedot, ja se on liitettävä testausselosteeseen.

1.1.3 Testiajoneuvojen määrittely

- 1.1.3.1 Tutkimuslaitoksen on todennettava teho ajoneuvokohtaisesti järjestelmän valmistajan ilmoituslomakkeessa määrittämien ajonvakautustoimintojen ja niiden käytön pohjalta. Tähän on sisällyttävä yksi tai useampia tämän säännön liitteen 21 kohdassa 2.1.3 määriteltyjä dynaamisia ajoliikkeitä moottoriajoneuvoilla, jotka edustavat järjestelmän valmistajan ilmoituslomakkeen kohdassa 2.1 ilmoitettuja sovelluksia.

1.1.3.2 Arvioitavia moottoriajoneuvoja valittaessa on otettava huomioon myös seuraavat seikat:

- a) Jarrujärjestelmä: Arvioitavien ajoneuvojen jarrujärjestelmän on täytettävä kaikki tämän säännön asiaankuuluvat vaatimukset.
- b) Ajoneuvoluokka – M_2 , M_3 , N_2 , N_3 .
- c) Ajoneuvon luonne.
- d) Ajoneuvon konfiguraatio (esim. 4×2 , 6×2 jne.): kukin konfiguraatio on arvioitava.
- e) Ohjauspuoli (vasemman- tai oikeanpuoleinen ohjaus): ei rajoittava tekijä – arviointia ei vaadita.
- f) Yksi ohjaava etuakseli: ei rajoittava tekijä – arviointia ei vaadita (ks. kohdat g ja h).

- g) Muita ohjaavia akseleita (esim. pakotettu ohjaus, itseohjaus): arvioitava.
- h) Ohjauksen välityssuhde: arvioitava – ohjelmointi tuotantolinjan lopussa (end-of-line programming) tai itseoppivat järjestelmät eivät ole rajoittavia tekijöitä.
- i) Vetävät akselit: otettava huomioon pyöränopeuden tunnistuksen käytön (menettämisen) osalta ajoneuvon nopeuden määrittämisessä.
- j) Nostoakselit: nostoakselin tunnistus/ohjaus ja nostettuna-tila arvioitava.
- k) Moottorinohjaus: viestiliikenteen yhteensopivuus arvioitava.
- l) Vaihteiston tyyppi (esim. käsivälitteinen, automatisoitu käsivälitteinen, puoliautomaattinen, automaattinen): arvioitava.
- m) Ajolaittevaihtoehdot (esim. hidastin): arvioitava.
- n) Tasauspyörästyksen tyyppi (esim. vakio tai itselukittuva): arvioitava.
- o) Tasauspyörästyksen lukot (kuljettajan valittavissa): arvioitava.
- p) Jarrujärjestelmän laji (esim. paineilmahydraulinen, pelkkä paineilma): arvioitava.
- q) Jarrutyyppi (levy, rumpu [yksikiilainen, kaksikiilainen, S-nokka]): ei rajoittava tekijä, mutta jos muita tyyppejä tulee saataville, voidaan vaatia vertailevia testejä.
- r) Lukkiutumattomat jarrukonfiguraatiot: arvioitava.
- s) Akseliväli: arvioitava.

Jos testaushetkellä ei ole käytettävissä ajoneuvoja, joiden akseliväli on ilmoituslomakkeessa määritettyjen enimmäis- ja vähimmäismittojen mukainen, todentaminen voidaan enimmäis- ja vähimmäisakselivälillä osalta tehdä käyttäen järjestelmän valmistajan testaustietoja, jotka koskevat todellisia ajoneuvoja, joiden akseliväli poikkeaa enintään 20 prosenttia tutkimuslaitoksen testattavana olevien ajoneuvojen enimmäis- ja vähimmäisakseliväleistä.

- t) Pyörätyyppi (yksittäinen tai paripyörä): tiedot annettava järjestelmän valmistajan ilmoituslomakkeessa.
- u) Rengastyyppi (esim. rakenne, käyttöluokka, koko): tiedot annettava järjestelmän valmistajan ilmoituslomakkeessa.
- v) Raideleveys: ei rajoittava tekijä – sisältyy vaihteluihin painopistearvioinnissa.
- w) Pyöräntuennan tyyppi (esim. ilma, mekaaninen, kumi): arvioitava.
- x) Painopisteen korkeus: arvioitava.

Jos testaushetkellä ei ole käytettävissä ajoneuvoja, joiden painopisteen enimmäiskorkeus on ilmoituslomakkeessa määritellyn mukainen, todentaminen voidaan painopisteen enimmäiskorkeuden osalta tehdä käyttäen järjestelmän valmistajan testaustietoja, jotka koskevat todellisia ajoneuvoja, joiden painopisteen korkeus poikkeaa enintään + 20 prosenttia tutkimuslaitoksen testattavana olevien ajoneuvojen todellisesta painopisteen enimmäiskorkeudesta.

- y) Sivuttaiskiihtyvyyssanturin sijainti: järjestelmän valmistajan määrittelemän asennuspaikan laajuus arvioitava.
- z) Kiertonopeusanturin sijainti: järjestelmän valmistajan määrittelemän asennuspaikan laajuus arvioitava.

1.1.4 Testiohjelma

- 1.1.4.1 Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon arvioimiseen käytettävistä testeistä on sovittava järjestelmän valmistajan ja tutkimuslaitoksen välillä, ja niihin on sisällyttävä arvioitavan toiminnon kannalta tarkoituksenmukaisia olosuhteita, jotka ilman ajonvakautustoiminnon aktivoitumista johtaisivat suunnan- tai kaatumisenhallinnan menettämiseen. Dynaamiset ajoliikkeet, testausolosuhteet ja tulokset on merkittävä testausselesteeseen.

Arvioinnin on katettava seuraavat kohteet tapauksen mukaan:

1.1.4.1.1 Muut ohjaavat akselit kuin etuakseli:

Arvioidaan vaikutus vertaamalla tuloksia, kun akseli on tavanomaisessa ohjaustilassa ja kun ohjaus on estetty, jolloin se on kiinteä akseli, paitsi jos kyseessä on end-of-line-ohjelmointiparametri.

1.1.4.1.2 Ohjauksen välityssuhde:

On suoritettava testejä mahdollisen tuotantolinjan lopussa tapahtuvan ohjelmoinnin (end-of-line) tai itseoppimisen vaikutusten määrittämiseksi käyttäen joukkoa ajoneuvoja, joiden ohjauksen välityssuhteet ovat erilaiset, taikka hyväksyntä on rajoitettava koskemaan todella testattuja ohjauksen välityssuhteita.

1.1.4.1.3 Nostoakselit:

Asennontunnistuksen ja signaalinsiirron arvioimiseksi on suoritettava testaus akseli nostettuna ja akseli alasennessa sen toteamiseksi, että akselivälin muutos havaitaan.

1.1.4.1.4 Moottorinohjaus:

Moottorin tai muun käyttövoiman lähteen ohjauksen on osoitettava olevan riippumaton kuljettajan vaatimuksesta.

1.1.4.1.5 Ajolaitteen vaihtoehdot:

On osoitettava mahdollisten vaihtoehtojen vaikutukset kuten se, että mahdollisen hidastimen hallinta on kuljettajasta riippumatonta.

1.1.4.1.6 Tasauspyörästyksen tyyppi/lukitus:

On osoitettava itselukituksen tai kuljettajan valitseman lukituksen vaikutus (esim. toiminto pysyy päällä, heikkenee, kytketään pois).

1.1.4.1.7 Lukkiutumattomat jarrukonfiguraatiot:

Kukin lukkiutumaton jarrukonfiguraatio on testattava ainakin yhdellä ajoneuvolla.

Jos ajoneuvon ajonvakaustoiminto sisältyy muihin järjestelmiin (ABS, EBS), testit on tehtävä ajoneuvoilla, joissa on tällainen muu järjestelmä.

1.1.4.1.8 Pyöräntuennan tyyppi:

Ajoneuvot on valittava kunkin akselin tai akseliryhmän pyöräntuennan tyyppin perusteella (ilma, mekaaninen, kumi).

1.1.4.1.9 Painopisteen korkeus:

Testit on tehtävä ajoneuvoilla, joiden painopisteen korkeutta voi säätää, jotta voidaan osoittaa, että kaatumisenhallinta kykenee mukautumaan painopisteen korkeuden muutoksiin.

1.1.4.1.10 Sivuttaiskiihtyvyyssanturin sijainti:

On arvioitava, mikä vaikutus on sivuttaiskiihtyvyyssanturin asentamisella eri paikkoihin samaan ajoneuvoon, jotta voidaan varmistaa järjestelmän valmistajan määrittämän asennuspaikan soveltuvuus.

1.1.4.1.11 Kiertonopeusanturin sijainti:

On arvioitava, mikä vaikutus on kiertonopeusanturin asentamisella eri paikkoihin samaan ajoneuvoon, jotta voidaan varmistaa järjestelmän valmistajan määrittämän asennuspaikan soveltuvuus.

1.1.4.1.12 Kuormitus:

Ajoneuvot on testattava sekä kuormitetussa että kuormittamattomassa tai osittain kuormitetussa tilassa sen osoittamiseksi, että ajonvakautustoiminto kykenee mukautumaan erilaisiin kuormitusolosuhteisiin.

Kun kyseessä on puoliperävaunun vetoajoneuvo, testit on tehtävä seuraavasti:

- a) puoliperävaunu kytkettynä kuormitetussa ja kuormittamattomassa tai osittain kuormitetussa tilassa niin, että mahdollinen kaatumisenhallinta ei ole toiminnassa;
- b) vetoajoneuvo yksinään (ilman kytkettyä puoliperävaunua tai kuormitusta);
- c) kuormitettua tilaa simuloivalla kuormalla (ilman kytkettyä puoliperävaunua).

1.1.4.2 Linja-autojen arviointi

Linja-autojen arvioinnissa voidaan vaihtoehtoisesti käyttää kuorma-autoja, joissa on sama jarrujärjestelmä. Vähintään yksi linja-auto on kuitenkin testattava ja sen tiedot kirjattava selosteeseen.

1.1.5 Testausseoste

- 1.1.5.1 On laadittava testausseoste, joka sisältää vähintään tämän liitteen lisäyksessä 12 esitetyt tiedot.

Lisäys 1

Todentamisraportin malli jarrukalvosylintereitä varten

- Seloste nro
1. Tunnistustiedot
 - 1.1 Valmistaja: (Nimi ja osoite)
 - 1.2 Merkki: (1)
 - 1.3 Tyyppi: (1)
 - 1.4 Osan numero: (1)
 2. Käyttöolosuhteet:
 - 2.1 Suurin sallittu käyttöpaine:
 3. Valmistajan ilmoittamat tehoarvot:
 - 3.1 Suurin iskunpituus (s_{max}) paineella 650 kPa (2)
 - 3.2 Keskimääräinen työntövoima (Th_A) – f (p) (2)
 - 3.3 Tehollinen iskunpituus (s_p) – f (p) (2)
 - 3.3.1 Painealue, jolla edellä mainittu tehollinen iskunpituus on voimassa: (katso liitteen 19 osan 1 kohta 2.3.4)
 - 3.4 Tarvittava paine, jolla voidaan tuottaa työntötangon iskunpituus 15 mm (p_{15}), joka perustuu funktioon $Th_A - f(p)$ tai ilmoitettuun arvoon (2) (3).
 4. Soveltamisala

Jarrusylinteriä voidaan käyttää luokkien O₃ ja O₄ perävaunuissa kyllä/ei

Jarrusylinteriä voidaan käyttää vain luokan O₃ perävaunuissa kyllä/ei
 5. Testin suorittamisesta vastaavan tutkimuslaitoksen/tyyppihyväksyntäviranomaisen nimi:
 6. Testin päivämäärä:
 7. Tämä testi on suoritettu ja sen tulokset selostettu säännön nro 13 liitteen 19 mukaisesti, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutossarjalla
- Testin suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos (4):
- Allekirjoitus: Päiväys:

(1) Merkittävä jarrusylinteriin; testausselesteeseen tarvitaan kuitenkin vain varsinaisen osan numero, mallin muunnoksia ei tarvitse ilmoittaa.

(2) Tunnistetietoja on muutettava, jos tehdään muutoksia, joilla on vaikutusta tehoarvoihin (tämän lisäyksen kohdat 3.1, 3.2 ja 3.3).

(3) Sovellessa tässä raportissa määriteltyjä ominaisuuksia liitteen 10 osalta, oletetaan, että suhde arvon p_{15} ja ilmoitetun funktion $Th_A - f(p)$ välillä paineella 100 kPa on lineaarinen.

(4) Allekirjoittajana on oltava eri henkilö, vaikka tutkimuslaitos on sama kuin tyyppihyväksyntäviranomaisen, tai vaihtoehtoisesti selosteen kanssa on annettava erillinen tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksyntä.

8. Tyypin hyväksyntäviranomainen ⁽¹⁾

Allekirjoitus: Päiväys:

9. Testiasiakirjat:

Lisäys 2,,

—

⁽¹⁾ Allekirjoittajana on oltava eri henkilö, vaikka tutkimuslaitos on sama kuin tyypin hyväksyntäviranomainen, tai vaihtoehtoisesti selosteen kanssa on annettava erillinen tyypin hyväksyntäviranomaisen hyväksyntä.

Lisäys 2

Testitulosten malliseloste jarrukalvosylintereitä varten

Seloste nro

1. Testitulokset ⁽¹⁾, jotka koskevat osaa nro

Paine ⁽¹⁾ p – (kPa)	Keskimääräinen työntövoima Th_A – (N)	Tehollinen iskunpituus s_p – (mm)

⁽¹⁾ Paineella "p" tarkoitetaan testissä käytettyjä tosiasiallisia paineen arvoja tämän liitteen kohdan 2.2.2 mukaisesti.

⁽¹⁾ Laadittava kunkin kuuden testatun näytteen osalta.

Lisäys 3

Todentamisraportin malli jousijarruja varten

Seloste nro

1. Tunnistustiedot

1.1 Valmistaja: (Nimi ja osoite)

.....

1.2 Merkki: (1)

1.3 Tyyppi: (1)

1.4 Osan numero: (1)

2. Käyttöolosuhteet:

2.1 Suurin sallittu käyttöpaine:

3. Valmistajan ilmoittamat tehoarvot:

3.1 Suurin iskunpituus (s_{max}) (2)

3.2 Jousen työntövoima (Th_s) – f (s) (2)

3.3 Avauspaine (kun iskunpituus on 10 mm) (2)

4. Testin päivämäärä:

5. Tämä testi on suoritettu ja sen tulokset selostettu säännön nro 13 liitteen 19 mukaisesti, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutossarjalla

Testin suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos (3):

Allekirjoitus: Päiväys:

6. Tyyppihyväksyntäviranomainen (3)

Allekirjoitus: Päiväys:

7. Testiasiakirjat:

Lisäys 4,,

(1) Merkittävä jousijarruun; testausselesteeseen tarvitaan kuitenkin vain varsinaisen osan numero, mallin muunnoksia ei tarvitse ilmoittaa.

(2) Tunnistetietoja on muutettava, jos tehdään muutoksia, joilla on vaikutusta tehoarvoihin (tämän lisäyksen kohdat 3.1, 3.2 ja 3.3).

(3) Allekirjoittajana on oltava eri henkilö, vaikka tutkimuslaitos on sama kuin tyyppihyväksyntäviranomainen, tai vaihtoehtoisesti selosteen kanssa on annettava erillinen tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksyntä.

Lisäys 4

Testitulosten malliseloste jousijarruja varten

Seloste nro

1. Testitulokset ⁽¹⁾, jotka koskevat osaa nro

Iskunpituus ⁽¹⁾ S – (mm)	Työntövoima Th _s – (N)

⁽¹⁾ Iskunpituudella "s" tarkoitetaan testissä käytettyjä tosiasiallisia iskunpituuden arvoja tämän liitteen kohdan 3.2.2 mukaisesti.

Avauspaine (kun iskunpituus on 10 mm) kPa

⁽¹⁾ Laadittava kunkin kuuden testatun näytteen osalta.

Lisäys 5

Perävaunun lukkiutumaton jarrujärjestelmää koskeva ilmoituslomake

1. Yleistä
 - 1.1 Valmistajan nimi
 - 1.2 Järjestelmän nimi
 - 1.3 Järjestelmän muunnokset
 - 1.4 Järjestelmäkoonpanot (esim. 2S/1M, 2S/2M jne.)
 - 1.5 Selitys järjestelmän perustoiminnasta ja/tai toimintaperiaatteesta
2. Kohteet
 - 2.1 Luettelo hyväksyttäviksi tarkoitetuista perävaunutyypeistä ja ABS-kokoonpanoista.
 - 2.2 Kaaviokuvat kohdassa 2.1 määriteltyihin perävaunuihin asennetuista järjestelmäkoonpanoista erityisesti seuraavien parametrien osalta:
 - Tunnistimien sijainti
 - Muuntimien sijainti
 - Nostoakselit
 - Ohjaavat akselit
 - Putki: tyyppi – sisäläpimitat ja pituudet
 - 2.3 Renkaan ympärysmitan ja hammaspyöränturinin resoluution suhde poikkeamat mukaan luettuna.
 - 2.4 Renkaiden ympärysmitan toleranssit kahden samalla anturilla varustetun akselin välillä.
 - 2.5 Soveltamisala pyöräntuennan tyyppin osalta:
 - Ilmajousitus: minkä tahansa tyyppinen tasapainotettu ilmajousitus, jossa pitkittäiset tukivarret
 - Muut jousitukset: valmistaja määrittelee, malli ja tyyppi (tasapainotettu/tasapainottomaton).
 - 2.6 Suositukset mahdollisesta jarrun käyttömomentin erosta ABS-kokoonpanon ja perävaunun akseliryhmän suhteen.
 - 2.7 Lisätietoja (tarvittaessa) lukkiutumattomien jarrujen käytöstä.
3. Komponenttien kuvaus
 - 3.1 Tunnistimet
 - Toiminta
 - Tunnistetiedot (esim. osien numerot)

3.2 Säätimet

Yleinen kuvaus ja toiminta

Tunnistetiedot (esim. osien numerot)

Säädinten turvallisuusnäkökohdat

Muut ominaisuudet (esim. hidastimen hallintalaite, automaattinen kokoonpano, muuttuvat parametrit, diagnostiikka)

3.3 Muuntimet

Yleinen kuvaus ja toiminta

Tunnistetiedot (esim. osien numerot)

Rajoitukset (esim. säädettävä enimmäistilavuus)

3.4 Sähkölaitteet

Piirikaaviot

Virtalähteet

Varoitusvalon toimintatapa

3.5 Paineilmapiirit

Jarrujärjestelmän kaaviokuvat, joihin sisältyvät kohdassa 2.1 tarkoitetuissa perävaunutyypeissä käytettävät ABS-kokoonpanot.

Järjestelmän tehoon vaikuttavia putkikokoja ja -pituuksia koskevat rajoitukset (esim. muuntimen ja jarrusylinterin välillä).

3.6 Sähkömagneettinen yhteensopivuus

3.6.1 Asiakirjat, joista ilmenee vastaavuus tämän säännön liitteen 13 kohdan 4.4 säännösten kanssa.

Lisäys 6

Perävaunun lukkiutumattonta jarrujärjestelmää koskeva testausseoste

Testausseoste nro:

1. Tunnistustiedot
 - 1.1 Lukkiutumattoman jarrujärjestelmän valmistaja (nimi ja osoite)
 - 1.2 Järjestelmän nimi/malli
2. Hyväksytyt järjestelmät ja asennukset
 - 2.1 Hyväksytyt ABS-kokoonpanot (esim. 2S/1M, 2S/2M jne.):
 - 2.2 Soveltamisalue (perävaunun tyyppi ja akselien lukumäärä):
 - 2.3 Virtalähteet: ISO 7638, ISO 1185 jne.
 - 2.4 Hyväksytyjen antureiden, säätimien ja muuntimien tunnistaminen:
 - 2.5 Energiankulutus – vastaava staattisten jarrutusten lukumäärä.
 - 2.6 Muut ominaisuudet, esim. hidastimen hallintalaite, nostettavien akselien rakenne jne.
3. Testitiedot ja -tulokset
 - 3.1 Testattavan ajoneuvon tiedot:
 - 3.2 Testauspinnan tiedot:
 - 3.3 Testitulokset:
 - 3.3.1 Pitokyvyn hyödyntäminen:
 - 3.3.2 Energiankulutus:
 - 3.3.3 Erilaisten kitkapintojen testi:
 - 3.3.4 Teho pienellä nopeudella:
 - 3.3.5 Teho suurella nopeudella:
 - 3.3.6 Lisätarkastukset:
 - 3.3.6.1 Siirtyminen suuren kitkakertoimen pinnalta pienen kitkakertoimen pinnalle:
 - 3.3.6.2 Siirtyminen pienen kitkakertoimen pinnalta suuren kitkakertoimen pinnalle:
 - 3.3.7 Vikamoodin simulointi:
 - 3.3.8 Valinnaisten virtaliitäntöjen toiminnan tarkastukset:
 - 3.3.9 Sähkömagneettinen yhteensopivuus:

4. Asennusrajoitukset
- 4.1 Renkaan ympärysmitan ja hammaspyöränturin resoluution suhde:
- 4.2 Renkaiden ympärysmitan toleranssit kahden samalla anturilla varustetun akselin välillä
- 4.3 Pyöräntuennan tyyppi:
- 4.4 Jarrun käyttömomentin erot perävaunun akseliryhmän akseleilla:
- 4.5 Varsinaisen perävaunun akseliväli:
- 4.6 Jarrutyyppi:
- 4.7 Putkien koot ja pituudet
- 4.8 Kuormituksen tunnistuslaite:
- 4.9 Varoitusvalon toimintatapa:
- 4.10 Järjestelmäkokoonganot ja sovellukset, jotka vastaavat luokkaa A koskevia vaatimuksia.
- 4.11 Muita suosituksia/rajoituksia (esim. tunnistimien, muuntimien, nostettavien akselien tai ohjaavien akselien sijainti):
5. Testin päivämäärä:

Tämä testi on suoritettu ja sen tulokset selostettu säännön nro 13 liitteen 19 mukaisesti, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutossarjalla
- Testin suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos ⁽¹⁾:

Allekirjoitus: Päiväys:
6. Tyyppihyväksyntäviranomainen ⁽¹⁾

Allekirjoitus: Päiväys:

- Liitteet: Valmistajan ilmoituslomake

⁽¹⁾ Allekirjoittajana on oltava eri henkilö, vaikka tutkimuslaitos on sama kuin tyyppihyväksyntäviranomainen, tai vaihtoehtoisesti selosteen kanssa on annettava erillinen tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksyntä.

Lisäys 7

Ajoneuvon ajonvakuustustoiminnon ilmoituslomake

1. Yleistä
 - 1.1 Valmistajan nimi
 - 1.2 Järjestelmän nimi
 - 1.3 Järjestelmän muunnokset
 - 1.4 Hallintatoiminto (suuntaohjaus/kaatuminen/molemmat) sekä selostus sen perustoiminnasta ja/tai toimintaperiaatteesta
 - 1.5 Järjestelmäkoonpanot (tarvittaessa)
 - 1.6 Järjestelmän tunnistetiedot
2. Sovellukset
 - 2.1 Luettelo hyväksyttäviksi tarkoitetuista perävaunutyypeistä ja kokoonpanoista
 - 2.2 Kaaviokuvat kohdassa 2.1 määriteltyihin perävaunuihin asennetuista kokoonpanoista erityisesti seuraavien parametrien osalta:
 - a) Nostoakselit
 - b) Ohjaavat akselit
 - c) Lukkiutumattomat jarrukonfiguraatiot:
 - 2.3 Soveltamisala pyöräntuennan tyyppin osalta:
 - a) Ilmajousitus: minkä tahansa tyyppinen tasapainotettu ilmajousitus, jossa pitkittäiset tukivarret
 - b) Muut jousitukset: valmistaja määrittelee tapauskohtaisesti, malli ja tyyppi (tasapainotettu/tasapainottomaton).
 - 2.4 Lisätietoja (tarvittaessa) suuntaohjauksen ja/tai kaatumisenhallinnan käytöstä
3. Komponentin kuvaus
 - 3.1 Säätimien ulkopuoliset tunnistimet
 - a) Toiminta
 - b) Tunnistimien sijainnin rajoitukset
 - c) Tunnistetiedot, esim. osien numerot
 - 3.2 Säätimet
 - a) Yleinen kuvaus ja toiminta
 - b) Tunnistetiedot, esim. osien numerot
 - c) Säätimien sijainnin rajoitukset
 - d) Muut ominaisuudet

3.3 Muuntimet

- a) Yleinen kuvaus ja toiminta
- b) Tunnistustiedot
- c) Rajoitukset

3.4 Sähkölaitteet

- a) Piirikaaviot
- b) Virtalähteet

3.5 Paineilmapiirit

Järjestelmäkaaviot, mukaan lukien tämän liitteen kohdassa 6.2.1 tarkoitettuihin perävaunutyyppihin liittyvät lukkiutumattomien jarrulaitteiden kokoonpanot.

3.6 Elektronisen järjestelmän turvallisuusnäkökohdat tämän säännön liitteen 18 mukaisesti

3.7 Sähkömagneettinen yhteensopivuus:

3.7.1 Asiakirjat, joilla osoitetaan, että säännön nro 10 vaatimukset täyttyvät, kuten tämän säännön kohdassa 5.1.1.4 edellytetään.

Lisäys 8

Ajoneuvon ajonvakautustoimintoa koskeva testausseleste

Testausseleste nro:

1. Tunnistetiedot
 - 1.1 Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon valmistaja (nimi ja osoite)
 - 1.2 Järjestelmän nimi/malli
 - 1.3 Hallintatoiminto
2. Hyväksytyt järjestelmät ja asennukset
 - 2.1 Lukkiutumattomien jarrulaitteiden kokoonpanot (tapauksen mukaan)
 - 2.2 Soveltamisalue (perävaunutyyppit ja akselien lukumäärä)
 - 2.3 Järjestelmän tunnistetiedot
 - 2.4 Muut ominaisuudet
3. Testitiedot ja -tulokset
 - 3.1 Testattavan ajoneuvon tiedot (mukaan lukien vetoajoneuvon ominaisuudet ja toiminnot)
 - 3.2 Testauspinnan tiedot
 - 3.3 Lisätiedot
 - 3.4 Havainnollistavat testit/simuloinnit, joita käytetään tapauksen mukaan suuntaohjauksen ja kaatumisenhallinnan arviointiin
 - 3.5 Testitulokset
 - 3.6 Arviointi tämän säännön liitteen 18 mukaisesti
4. Asennusrajoitukset
 - 4.1 Pyöräntuennan tyyppi
 - 4.2 Jarrutyyppi
 - 4.3 Komponenttien sijainti perävaunussa
 - 4.4 Lukkiutumattomien jarrulaitteiden kokoonpanot
 - 4.5 Muut suositukset/rajoitukset (esim. nostoakselit, ohjaavat akselit)
5. Liitteet
6. Testin päivämäärä:
7. Tämä testi on suoritettu ja sen tulokset selostettu E-säännön nro 13 liitteen 19 mukaisesti, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutossarjalla

Testin suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos ⁽¹⁾:

Allekirjoitus: Päiväys:

8. Tyypin hyväksyntäviranomainen ⁽¹⁾

Allekirjoitus: Päiväys:

⁽¹⁾ Allekirjoittajana on oltava eri henkilö, vaikka tutkimuslaitos on sama kuin tyypin hyväksyntäviranomainen, tai vaihtoehtoisesti selosteen kanssa on annettava erillinen tyypin hyväksyntäviranomaisen hyväksyntä.

Lisäys 9

Symbolit ja niiden selitykset

Symboli	Selitys
B_F	Jarrukerroin (käyttömomentin ja jarrumomentin välinen välityssuhde)
C_O	Kynnysmomentti (pienin käyttömomentti, joka tarvitaan mitattavan jarrumomentin tuottamiseksi)
D	Renkaan ulkoläpimitta (paineistetun uuden renkaan kokonaisläpimitta)
d	Vanteen nimellisen läpimitan osoittava tunnusluku, joka vastaa joko tuumina tai millimetreinä ilmaistua vanteen läpimittaa
F_B	Jarruvoima
H	Nimellinen renkaan poikkileikkauksen korkeus (mitta, joka on puolet renkaan ulkoläpimitan ja vanteen nimellisläpimitan välisestä erosta)
I	Pyörivä inertia
l_T	Vertailuperävaunun jarruvivun pituus
M_t	Keskimääräinen jarrumomentti
n_e	Staattisten jarrutusten vastaava lukumäärä tyyppihyväksyntää varten
n_{er}	Testauksen aikana saatu staattisten jarrutusten vastaava lukumäärä
n_D	Jarrudynamometrin pyörimisnopeus
n_w	Akselin jarruttamattomien pyörien pyörimisnopeus
P_d	Suurin teknisesti sallittu massa jarrun osalta
p	Paine
P_{15}	Jarrusylinterin paine, joka tarvitaan tuottamaan työntötangon iskunpituus 15 mm nolatilasta.
R	Renkaan dynaaminen vierintäsäde (laskettu käyttäen arvoa 0,485D)
R_a	Renkaan poikkileikkaussuhde (satakertaisena se luku, joka saadaan jakamalla renkaan poikkileikkauksen nimelliskorkeuden millimetreinä ilmaiseva luku poikkileikkauksen nimellislevyden millimetreinä ilmaisevalla luvulla).
R_l	Suhde s_T/l_T
R_R	Jarrudynamometrin säde
S_1	Renkaan poikkileikkausleveys (paineistetun renkaan kylkien ulkopintojen välinen lineaarinen etäisyys ilman merkinnöistä, koristeista tai suojaavista nauhoista tai ulokkeista johtuvia ulkonemia)

Symboli	Selitys
s	Sylinterin iskunpituus (työisku + vapaaisku)
s_{\max}	Sylinterin kokonaisiskunpituus
s_p	Tehollinen iskunpituus (iskunpituus, jolla työntövoimatulos on 90 prosenttia keskimääräisestä työntövoimasta Th_A)
s_T	Vertailuperävaunun jarrusylinterin työntötangon liikevara millimetreinä
Th_A	Keskimääräinen työntövoima (määritetään integroimalla arvot, jotka ovat välillä 1/3 ja 2/3 kokonaisiskunpituudesta s_{\max})
TH_5	Jousijarrun jousen työntövoima
TR	Jarrutusvoimien summa perävaunun tai puoliperävaunun kaikkien pyörien kehällä
V	Jarrudynamometrin lineaarinen nopeus
v_1	Alkunopeus jarrutuksen alkaessa
v_2	Nopeus jarrutuksen päättyessä
W_{60}	Energiamäärä, joka vastaa jarrun vastaavan massan kineettistä energiaa testin aikana, kun jarrutetaan nopeudesta 60 km/h pysähdyksiin
Z	Ajoneuvon jarrutussuhde

Lisäys 10

Kenttäkokeen dokumentointilomake tämän liitteen kohdan 4.4.2.9 mukaisesti

1. Tunnistetiedot

1.1 Jarru:

Valmistaja

Merkki

Tyyppi

Malli

Rumpujarru vai levyjarru ⁽¹⁾

Testattavan kohteen tunnistetiedot

Teknisesti sallittu käyttömomenti C_{max} Jarrun automaattinen kulumissäätölaite: integroitu/ei-integroitu ⁽¹⁾

1.2 Jarrurumpu tai jarrulevy:

Rummun sisäläpimitta tai levyn ulkoläpimitta

Tehollinen säde ⁽²⁾

Paksuus

Massa

Materiaali

Testattavan kohteen tunnistetiedot

1.3 Jarrupäällyste tai -pala:

Valmistaja

Tyyppi

Tunnistetiedot

Leveys

Paksuus

Pinta-ala

Kiinnitystapa

Testattavan kohteen tunnistetiedot

⁽¹⁾ Tarpeeton yliviivataan.⁽²⁾ Koskee vain levyjarruja.

1.4 Jarrusylinteri:

Valmistaja

Merkki

Koko

Tyyppi

Testattavan kohteen tunnistetiedot

1.5 Jarrun automaattinen kulumissäästölaite ⁽¹⁾:

Valmistaja

Merkki

Tyyppi

Versio

Testattavan kohteen tunnistetiedot

1.6 Testattavan ajoneuvon tiedot:

Vetoajoneuvo:

Tunnistenumero

Kuorma kullakin akselilla

Perävaunu:

Tunnistenumero

Luokka O₂/O₃/O₄ ⁽²⁾varsinainen perävaunu/puoliperävaunu/keskiakseliperävaunu ⁽²⁾

Akseleiden lukumäärä

Renkaat/vanteet:

Pari/yksittäinen ⁽²⁾

Dynaaminen vierintäsäde R kuormitettuna

Kuorma kullakin akselilla

2. Testitiedot ja -tulokset

2.1 Kenttäkoe:

Yleinen kuvaus, jossa selostetaan kuljettu matka, ajallinen kesto ja paikka

2.2 Jarrutustesti:

2.2.1 Testiradan tiedot

2.2.2 Testausmenettely

⁽¹⁾ Ei sovelleta, jos integroitu jarrun automaattinen kulumissäästölaite.⁽²⁾ Tarpeeton yliviivataan.

2.3 Testitulokset:

Jarrukerroin

Testi 1

Testin 1 päivämäärä

Testi 2

Testin 2 päivämäärä

Testi 3

Testin 3 päivämäärä

Kaaviot

—

Lisäys 11

(Moottori)ajoneuvon ajonvakautustoimintoa koskeva ilmoituslomake

1. Yleistä
 - 1.1 Valmistajan nimi
 - 1.2 Järjestelmä
 - 1.3 Järjestelmävariantit
 - 1.4 Järjestelmävaihtoehdot
 - 1.4.1 Hallintatoiminto (suuntaohjaus/kaatuminen/molemmat) sekä selostus sen perustoiminnasta ja/tai toimintaperiaatteesta
 - 1.5 Järjestelmäkoonpanot (tarvittaessa)
 - 1.6 Järjestelmän tunnistetiedot, myös ohjelmistotason tunnus
2. Sovellukset
 - 2.1 Luettelo moottoriajoneuvoista, jotka kuuluvat ilmoituslomakkeen piiriin (kuvauksen ja konfiguraation mukaan)
 - 2.2 Kaaviokuvat kohdassa 2.1 määriteltyihin moottoriajoneuvoihin asennetuista kokoonpanoista erityisesti seuraavien parametrien osalta:
 - a) Nostoakselit
 - b) Ohjaavat akselit
 - c) Lukkiutumattomien jarrulaitteiden kokoonpanot
 - 2.3 Soveltamisala pyöräntuennan tyyppin osalta:
 - a) ilma
 - b) mekaaninen
 - c) kumi
 - d) seka
 - e) kallistuksenvakaimet
 - 2.4 Lisätietoja (tapauksen mukaan) suuntaohjaus- ja kaatumisenhallintatoimintojen käytöstä, esimerkiksi:
 - a) akseliväli, raideväli, painopisteen korkeus
 - b) pyörän tyyppi (yksittäinen tai paripyörä) ja renkaan tyyppi (esim. rakenne, käyttöluokka, koko)
 - c) vaihteiston tyyppi (esim. käsivälitteinen, automatisoitu käsivälitteinen, puoliautomaattinen, automaattinen)
 - d) ajolaittevaihtoehdot (esim. hidastin)
 - e) tasauspyörästäön tyyppi/tasauspyörästäön lukot (esim. vakio tai itselukittuva, automaattinen tai kuljettajan valittavissa)

- f) moottorin tai muun käyttövoimalähteen hallinta
 - g) Jarrutyypit
3. Komponenttikuvaus
- 3.1 Säätimien ulkopuoliset tunnistimet
- a) Toiminta
 - b) Tunnistimien sijainnin rajoitukset
 - c) Tunnistetiedot, esim. osien numerot
- 3.2 Säätimet
- a) Yleinen kuvaus ja toiminta
 - b) Sisäisten tunnistimien toiminta (tapauksen mukaan)
 - c) Laitteiden tunnistetiedot (esim. osien numerot)
 - d) Ohjelmiston tunnistetiedot
 - e) Säätimien sijainnin rajoitukset
 - f) Muut ominaisuudet
- 3.3 Muuntimet
- a) Yleinen kuvaus ja toiminta
 - b) Laitteiden tunnistetiedot (esim. osien numerot)
 - c) Ohjelmiston tunnistetiedot (tapauksen mukaan)
 - d) Rajoitukset
- 3.4 Sähkölaitteet
- a) Piirikaaviot
 - b) Virtalähteet
- 3.5 Paineilmapiirit
- Järjestelmäkaaviot, mukaan luettuna tämän lisäyksen kohdassa 2.1 tarkoitettuihin moottoriajoneuvotyyppeihin liittyvät lukkiutumattomien jarrulaitteiden kokoonpanot.
- 3.6 Elektronisen järjestelmän turvallisuusnäkökohdat tämän säännön liitteen 18 mukaisesti
- 3.7 Sähkömagneettinen yhteensopivuus
- 3.7.1 Asiakirjat, joilla osoitetaan, että säännön nro 10 vaatimukset täyttyvät, kuten tämän säännön kohdassa 5.1.1.4 edellytetään.
-

Lisäys 12

(Moottori)ajoneuvon ajonvakautustoimintoa koskeva testausseoste

Testausseoste nro:

1. Tunnistetiedot:
 - 1.1 Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon valmistaja (nimi ja osoite)
 - 1.2 Hakija (jos eri kuin valmistaja)
 - 1.3 Järjestelmät
 - 1.3.1 Järjestelmävariantit
 - 1.3.2 Järjestelmävaihtoehdot
 - 1.3.2.1 Hallintatoiminnot
 2. Järjestelmät ja asennukset:
 - 2.1 Lukkiutumattomien jarrulaitteiden kokoonpanot
 - 2.2 Ajoneuvosovellukset
 - 2.2.1 Ajoneuvoluokka (esim. N₂, N₃ jne.)
 - 2.2.2 Ajoneuvon luonne
 - 2.2.3 Ajoneuvon konfiguraatio (esim. 4 × 2, 6 × 2 jne.)
 - 2.2.4 Tuotantolinjan lopussa tapahtuva ohjelmointi (end-of-line programming)
 - 2.3 Järjestelmän tunnistetiedot
 - 2.4 Toiminnan kuvaus
 - 2.4.1 Suuntaohjaus
 - 2.4.2 Kaatumisenhallinta
 - 2.4.3 Alhaisen nopeuden toiminta
 - 2.4.4 Maastokäyttö
 - 2.4.5 Ajolaitteenvaihtoehdot
 - 2.5 Komponentit
 - 2.6 Perävaunun havaitseminen ja toiminnot
 - 2.7 Aktivoitumisilmoitus
 - 2.8 Vikailmoitus
 - 2.9 Jarruvalojen syttyminen
 3. Arvioidut ajoneuvon muuttujat:
 - 3.1 Yleistä
 - 3.2 Jarrujärjestelmän tyyppi

- 3.3 Jarrutyypit
- 3.4 Painopiste
- 3.5 Moottorin tai muun käyttövoimalähteen hallinta
- 3.6 Vaihteiston tyyppi
- 3.7 Asennuskonfiguraatiot
- 3.8 Nostoakselit
- 3.9 Kuormituksen vaihtelujen vaikutukset
 - 3.9.1 Kaatumisenhallinta
 - 3.9.2 Suuntaohjaus
 - 3.10 Ohjauksen välityssuhde
 - 3.11 Muu ohjaus tai muut ohjaavat akselit
 - 3.12 Pyöräntuenta
 - 3.13 Raideleveys
 - 3.14 Kiertonopeus- ja sivuttaiskiihtyvyyssanturit
 - 3.15 Akseliväli
 - 3.16 Pyörätyyppi, rengastyypit, rengaskoko
- 4. Asennusrajoitukset:
 - 4.1 Pyöräntuennan tyyppi
 - 4.2 Jarrutyypit
 - 4.3 Komponenttien sijainti
 - 4.3.1 Kiertonopeus- ja sivuttaiskiihtyvyyssanturien sijainti
 - 4.4 Lukkiutumattomat jarrukonfiguraatiot
 - 4.5 Muut ohjaavat akselit
 - 4.6 Muut suositukset ja rajoitukset
 - 4.6.1 Jarrujärjestelmän tyyppi
 - 4.6.2 Moottorin tai muun käyttövoimalähteen hallinta
 - 4.6.3 Nostoakselit
- 5. Testitiedot ja -tulokset:
 - 5.1 Testiajoneuvon tiedot (mukaan luettuna kaikkien testauksessa käytettyjen perävaunujen tiedot ja toiminnot)
 - 5.2 Testauspinnan tiedot
 - 5.2.1 Suuren kitkakertoimen pinta

- 5.2.2 Pienen kitkakertoimen pinta
- 5.3 Mittaukset ja tietojen hankinta
- 5.4 Testausolosuhteet ja -menettelyt
 - 5.4.1 Ajoneuvotestit
 - 5.4.1.1 Suuntaohjaus
 - 5.4.1.2 Kaatumisenhallinta
- 5.5 Lisätiedot
- 5.6 Testitulokset
 - 5.6.1 Ajoneuvotestit
 - 5.6.1.1 Suuntaohjaus
 - 5.6.1.2 Kaatumisenhallinta
- 5.7 Arviointi tämän säännön liitteen 18 mukaisesti
- 5.8 Säännön nro 10 vaatimusten noudattaminen
- 6. Liitteet ⁽¹⁾:
- 7. Testin päivämäärä:
- 8. Tämä testi on suoritettu ja sen tulokset selostettu säännön nro 13 liitteen 19 osan 2 mukaisesti, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutossarjalla
Testin suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos ⁽²⁾:
Allekirjoitus: Päiväys:
- 9. Tyyp hyväksyntäviranomainen ⁽²⁾
Allekirjoitus: Päiväys:

⁽¹⁾ Selosteeseen on liitettävä järjestelmän toimittajan testitiedot, jotka osoittava järjestelmän olevan liitteen 19 osan 2 kohdan 1.1.3.2 alakohdassa s ja x esitettyjen toleranssien mukainen.

⁽²⁾ Allekirjoittajana on oltava eri henkilö, vaikka tutkimuslaitos on sama kuin tyyp hyväksyntäviranomainen, tai vaihtoehtoisesti selosteen kanssa on annettava erillinen tyyp hyväksyntäviranomaisen hyväksyntä.

LIITE 20

PERÄVAUNUJEN TYYPPIHVÄKSYNTÄÄ KOSKEVA VAIHTOEHTOINEN MENETTELY

1. YLEISTÄ
- 1.1 Tässä liitteessä määritellään perävaunujen tyyppihväksyntää koskeva vaihtoehtoinen menettely, jossa käytetään liitteiden 11 ja 19 mukaisesti laadittujen testausselostojen tietoja.
- 1.2 Kun tämän liitteen kohdissa 3, 4, 5, 6, 7 ja 8 kuvatut tarkastusmenettelyt on tehty, tutkimuslaitos tai tyyppihväksyntäviranomaisen antaa tämän säännön liitteen 2 lisäyksessä 1 esitetyn mallin mukaisen E-tyyppihväksyntätodistuksen.
- 1.3 Tässä liitteessä määritellyissä laskelmissa painopisteen korkeus on määritettävä tämän liitteen lisäyksessä 1 määritellyn menetelmän mukaisesti.
2. HYVÄKSYNNÄN HAKEMINEN
- 2.1 Perävaunutyypin E-tyyppihväksyntää koskevan hakemuksen, joka liittyy jarrulaitteisiin, tekee perävaunun valmistaja. Hyväksyntää varten perävaunun valmistajan on toimitettava tutkimuslaitokselle ainakin seuraavat:
- 2.1.1 Kopio E- tai EU-tyyppihväksyntätodistuksesta ja ilmoituslomake, joka koskee perävaunua, jäljempänä 'vertailuperävaunu', johon käyttöjarrun tehon vertailu perustuu. Tälle perävaunulle on täytynyt tehdä varsinaiset testit, jotka on määritelty asianomaiselle perävaunulle tämän säännön liitteessä 4 tai vastaavassa EU-direktiivissä. Tässä liitteessä määriteltyyn vaihtoehtoiseen menettelyyn hyväksytyä perävaunua ei saa käyttää vertailuperävaununa.
- 2.1.2 Kopiot liitteen 11 ja liitteen 19 mukaisista testausselosteista.
- 2.1.3 Asiakirja-aineisto, joka sisältää tarvittavat tarkastustiedot, mukaan lukien asiaankuuluvat laskelmat, tapauksen mukaan seuraavien osalta:

Tehovaatimukset	Liitteen 20 kohta
Käyttöjarrun kylmäjarrutusteho	3.
Seisontajarrun teho	4.
Automaattisen (häätä)jarrun teho	5.
Jarrutusvoiman jakautumisjärjestelmän häiriö	6.
Lukkiutumaton jarrutus	7.
Ajoneuvon ajonvakautustoiminto	8.
Toiminnan tarkastukset	9.

- 2.1.4 Perävaunu, joka edustaa hyväksyttävää perävaunutyyppeä, jäljempänä 'tarkastettava perävaunu'.
- 2.2 Vertailuperävaunun ja tarkastettavan perävaunun valmistajan on oltava sama.
3. VAIHTOEHTOINEN MENETTELY KÄYTTÖJARRUN TYYPI 0 -TESTIN MUKAISEN KYLMÄJARRUTUSTEHON OSOITTAMISTA VARTEN.
- 3.1 Käyttöjarrun tyyppi 0 -testiä koskevien vaatimusten mukaisen kylmäjarrutustehon osoittamiseksi on tarkastettava laskutoimituksella, että tarkastettavalla perävaunulla on riittävästi jarruvoimaa (TR) käyttöjarrulle vahvistetun tehon saavuttamiseksi ja että kuivalla tienpinnalla on käytettävissä riittävästi kitkaa (oletuksena kitkakerroin 0,8) tämän jarruvoiman hyödyntämiseksi.

- 3.2 Todentaminen
- 3.2.1 Tarkastettavan perävaunun katsotaan täyttävän liitteen 4 kohtien 1.2.7, 3.1.2 ja 3.1.3 vaatimukset (kylmäteho-vaatimus ja tehon saavuttaminen ilman että pyörät lukkiutuvat, ajoneuvo poikkeaa suunnastaan tai ilmenee epätavallista tärinää), jos se täyttää jäljempänä olevissa kohdissa esitetyt todentamiskriteerit sekä kuormitettussa että kuormittamattomassa tilassa.
- 3.2.1.1 Tarkastettavan perävaunun akseliväli ei saa olla pienempi kuin vertailuperävaunun akseliväli kerrottuna 0,8:lla.
- 3.2.1.2 Jarrun käyttömomentin mahdollinen eroavuus tarkastettavan perävaunun akseliryhmän eri akselien välillä ei saa olla erilainen kuin vertailuperävaunussa.
- 3.2.1.3 Tarkastettavan perävaunun akselien lukumäärä ja järjestely (nostettavuus, ohjaavuus jne.) eivät saa olla erilaisia kuin vertailuperävaunussa.
- 3.2.1.4 Tarkastettavan perävaunun staattisen akselikuorman jakauma kuormitettuna saa erota vertailuperävaunun vastaavasta enintään 10 prosenttia.
- 3.2.1.5 Puoliperävaunujen osalta on laadittava lisäyksen 2 mukainen kaavio, jonka perusteella on todennettava, että
- $$TR_{\max} \geq TR_{pr} \text{ (eli linja 1 ei ole linjan 3 alapuolella) ja}$$
- $$TR_L \geq TR_{pr} \text{ (eli linja 2 ei ole linjan 3 alapuolella).}$$
- 3.2.1.6 Keskiakseliperävaunujen osalta on laadittava lisäyksen 3 mukainen kaavio, josta on tarkastettava, että
- $$TR_{\max} \geq TR_{pr} \text{ (eli linja 1 ei ole linjan 3 alapuolella) ja}$$
- $$TR_L \geq TR_{pr} \text{ (eli linja 2 ei ole linjan 3 alapuolella).}$$
- 3.2.1.7 Varsinaisten perävaunujen osalta on laadittava lisäyksen 4 mukainen kaavio, josta on tarkastettava, että
- $$TR_{\max} \geq TR_{pr} \text{ (eli linja 1 ei ole linjan 2 alapuolella) ja}$$
- $$TR_{Lf} \geq TR_{prf} \text{ (eli linja 4 ei ole linjan 3) alapuolella ja}$$
- $$TR_{Lr} \geq TR_{prr} \text{ (eli linja 6 ei ole linjan 5 alapuolella).}$$
4. VAIHTOEHTOINEN MENETTELY SEISONTAJARRUN TEHON OSOITTAMISTA VARTEN.
- 4.1 Yleistä
- 4.1.1 Tämä menettely tarjoaa vaihtoehdon perävaunujen fysikaaliselle testaamiselle kaltevalla alustalla ja varmistaa, että jousijarrukäyttöisillä seisontajarrumeکانismeilla varustetut perävaunut ovat seisontajarrulle vahvistettua tehoa koskevien vaatimusten mukaisia. Tätä menettelyä ei sovelleta perävaunuihin, joissa on muu kuin jousijarrukäyttöinen seisontajarrumeکانismi. Sellaisille perävaunuille on tehtävä liitteessä 4 kuvattu fysikaalinen testi.
- 4.1.2 Vaatimusten mukainen seisontajarrun teho on osoitettava laskutoimituksella käyttäen kohdissa 4.2 ja 4.3 olevia kaavoja.
- 4.2 Seisontajarrun teho
- 4.2.1 Seisontajarrun jarruvoima jousijarrukäyttöisen seisontajarrumeکانismin jarruttamien akselien renkaiden kehällä on laskettava käyttäen seuraavaa kaavaa:

$$T_{pi} = (Th_s \times l - C_o) \times n \times B_f/R_s$$

4.2.2 Kaltevuodeltaan 18-prosenttiseen ylä- tai alamäkeen pysäköidyn paikoillaan olevan perävaunun akseleiden ja tienpinnan välinen normaalivoima on laskettava käyttäen seuraavia kaavoja:

4.2.2.1 Varsinaiset perävaunut

4.2.2.1.1 Ylämäkeen

$$N_{FU} = \left(PR_F - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FUi} = \frac{N_{FU}}{i_F}$$

$$N_{RU} = \left(PR_R + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.1.2 Alamäkeen

$$N_{FD} = \left(PR_F + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FDi} = \frac{N_{FD}}{i_F}$$

$$N_{RD} = \left(PR_R - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.2 Keskiakseliperävaunut

4.2.2.2.1 Ylämäkeen

$$N_{RU} = \left(P + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.2.2 Alamäkeen

$$N_{RD} = \left(P - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RD_i} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.3 Puoliperävaunut

4.2.2.3.1 Kulkusuunnassa ylämäkeen

$$N_{RU} = \left(P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RU_i} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.3.2 Kulkusuunnassa alamäkeen

$$N_{RD} = \left(P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RD_i} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.3 Todentaminen

4.3.1 Perävaunun seisontajarrun teho on tarkastettava seuraavia kaavoja käyttäen:

$$\left(\frac{\sum A_{Di} + \sum B_{Di}}{P} + 0,01 \right) \times 100 \geq 18 \%$$

ja

$$\left(\frac{\sum A_{Ui} + \sum B_{Ui}}{P} + 0,01 \right) \times 100 \geq 18 \%$$

5. VAIHTOEHTOINEN MENETTELY HÄTÄ-/AUTOMAATTIJARRUTUKSEN JARRUTUSTEHON OSOITTAMISTA VARTEN

5.1 Yleistä

5.1.1 Automaattijarrutuksen jarrutustehon vaatimustenmukaisuus osoitetaan joko vertaamalla toisiinsa ilmoitetun tehon saavuttamiseen tarvittavaa jarrusylinterin painetta ja jarrusylinterin asymptoottista painetta syöttöjohdon irtikytkennän jälkeen kohdan 5.2.1 mukaisesti tai tarkastamalla, että jousijarruilla varustettujen akselien tuottama jarruvoima on riittävä ilmoitetun tehon saavuttamiseen kohdan 5.2.2 mukaisesti.

5.2 Todentaminen

5.2.1 Tarkastettavan perävaunun katsotaan täyttävän liitteen 4 kohdan 3.3 vaatimukset, jos jarrusylinterin asymptoottinen paine (p_c) on syöttöjohdon irtikytkennän jälkeen suurempi kuin se jarrusylinterin paine (p_j), jolla saavutetaan 13,5:tä prosenttia pyörien staattisesta enimmäiskuormituksesta vastaava teho. Syöttöjohdon paineen on vakiinnuttava arvoon 700 kPa ennen irtikytkentää.

5.2.2 Jousijarrulla varustetun tarkastettavan perävaunun katsotaan täyttävän liitteen 4 kohdan 3.3 vaatimukset, jos

$$\Sigma T_{pi} \geq 0,135 (PR)(g)$$

jossa:

T_{pi} lasketaan kohdan 4.2.1 mukaisesti.

6. VAIHTOEHTOINEN MENETTELY JARRUTUSTEHON OSOITTAMISEKSI JARRUTUSVOIMAN JAKAUTUMISJÄRJESTELMÄN VIKAANTUESSA

6.1 Yleistä

6.1.1 Jarrutustehon vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi jarrutusvoiman jakautumisjärjestelmän vikaantuessa verrataan toisiinsa ilmoitetun tehon saavuttamiseen tarvittavaa jarrusylinterin painetta ja käytettävissä olevaa jarrusylinterin painetta jarrutusvoiman jakautumisjärjestelmän ollessa vikaantunut.

6.2 Todentaminen

6.2.1 Tarkastettavan perävaunun katsotaan täyttävän liitteen 10 lisäyksen kohdan 6 vaatimukset, jos kohdassa 6.2.1.1 määritelty paine on sekä kuormitetussa että kuormittamattomassa tilassa suurempi tai yhtä suuri kuin kohdassa 6.2.1.2 määritelty paine.

6.2.1.1 Tarkastettavan perävaunun jarrusylinterin paine (p_j), kun $p_m = 650$ kPa, syöttöjohdon paine = 700 kPa ja jarrutusvoiman jakautumisjärjestelmä on vikaantunut.

6.2.1.2 Jarrusylinterin paine (p_j), jolla saavutetaan jarrutussuhde, joka on 30 prosenttia tarkastettavalle ajoneuvolle vahvistetun käyttöjarrun jarrutustehosta.

7. VAIHTOEHTOINEN MENETTELY LUKKIUTUMATTOMAN JARRUJÄRJESTELMÄN JARRUTUSTEHON OSOITTAMISTA VARTEN

7.1 Yleistä

7.1.1 Tämän säännön liitteen 13 mukaisesta perävaunun testauksesta voidaan luopua perävaunun tyyppihyväksynnän yhteydessä, jos lukkiutumaton jarrujärjestelmä (ABS) on tämän säännön liitteen 19 vaatimusten mukainen.

7.2 Todentaminen

7.2.1 Komponenttien ja asennuksen tarkastus

On todennettava, että tyyppihyväksyttävään perävaunuun asennetun ABS-laitteen ominaisuudet täyttävät kaikki seuraavat arviointiperusteet:

Kohta		Perusteet
7.2.1.1	a) Tunnistimet	Muutoksia ei sallita
	b) Säätimet	Muutoksia ei sallita

	Kohta	Perusteet
	c) Muuntimet	Muutoksia ei sallita
7.2.1.2	Putkien koot ja pituudet	
	a) Syöttö säiliöstä muuntimiin	
	Pienin sisäläpimitta	Voidaan suurentaa
	Suurin kokonaispituus	Voidaan pienentää
	b) Syöttö muuntimesta jarrusylintereihin	
	Sisäläpimitta	Muutoksia ei sallita
	Suurin kokonaispituus	Voidaan pienentää
7.2.1.3	Varoitusvalon toimintatapa	Muutoksia ei sallita
7.2.1.4	Jarrun käyttömomentin erot akseliryhmän akseleilla	Ainoastaan (mahdolliset) hyväksytyt erot sallittu
7.2.1.5	Muut rajoitukset, katso tämän säännön liitteen 19 lisäyksessä 6 esitetyn testausselosteen kohta 4.	Asennuksessa noudatettava määritellyjä rajoituksia – poikkeamia ei sallita

7.3 Säiliön kapasiteetin tarkastus

7.3.1 Koska perävaunuissa käytetään monia erilaisia jarrujärjestelmiä ja varalaitteita, ei ole mahdollista esittää taulukkoa suositeltavista säiliöiden kapasiteeteista. Kapasiteetin riittävyyden todentamiseksi voidaan tehdä tämän säännön liitteen 13 kohdan 6.1 mukainen testaus tai noudattaa seuraavaa menettelyä:

7.3.1.1 Jos jarruissa ei ole integroitua jarrujen kulumissäättöä, tarkastettavan perävaunun jarrut on asetettava tilaan, jossa jarrusylinterin työntötangon liikevaran (s_T) ja jarruvivun pituuden (l_T) välinen suhde (R_e) on 0,2.

Esimerkki:

$$l_T = 130 \text{ mm}$$

$$R_e = s_T/l_T = s_T/130 = 0.2$$

$$s_T = \text{työntötangon liikevara jarrusylinterin paineella 650 kPa} \\ = 130 \times 0,2 = 26 \text{ mm}$$

7.3.1.2 Jos jarruissa on integroitu automaattinen kulumissäättö, jarrut on asetettava normaalille käyntivälykselle.

7.3.1.3 Edellä tarkoitettu jarrujen asettaminen on tehtävä, kun jarrut ovat kylmät ($< 100 \text{ }^\circ\text{C}$).

7.3.1.4 Kun jarrut on säädetty edellä olevan menettelyn mukaisesti, kuormituksen tunnistuslaitteet on asetettu kuormitettuun tilaan ja energian lähtötaso asetettu tämän säännön liitteen 19 osan 1 kohdan 5.4.1.2.4.2 mukaisesti, energianvarastointilaitteet on erotettava muusta syötöstä. Jarruja on käytettävä siten, että ohjauspaine liitospäässä on 650 kPa, minkä jälkeen ne vapautetaan täysin. Tämän jälkeen on tehtävä jarrutuksia tämän säännön liitteen 19 kohdan 5.4.1.2.4.2 mukaisesti tehdyssä testissä määritetty ja lukkiutumattoman jarrujärjestelmän hyväksyntäselosteen kohdassa 2.5 määriteltyyn määrään n_e saakka. Jarrutusten aikana käyttöpiirin paineen on oltava riittävä sellaisen kokonaisjarrutusvoiman saavuttamiseksi pyörien kehällä, joka on vähintään 22,5 prosenttia pyörien staattisesta enimmäiskuormituksesta ja joka ei aiheuta lukkiutumattoman jarrujärjestelmän piiriin kuulumattomien jarrujärjestelmien automaattista jarrutusta.

- 7.4 Sellaisten perävaunujen osalta, joissa on enemmän kuin kolme akselia, voidaan käyttää liitteen 19 mukaista ABS-testausselostetta, jos seuraavat edellytykset täyttyvät:
- 7.4.1 Perävaunun tyypistä riippumatta vähintään yhden kolmanneksen akseliryhmän akseleista on oltava sellaisia, että niiden kaikki pyörät ovat suoraan säädettyjä, ja ryhmän muiden akselien pyörien on oltava epäsuorasti säädettyjä ⁽¹⁾.
- 7.4.2 Pitokyvyn hyödyntäminen: Tämän säännön liitteen 13 kohdassa 6.2 tarkoitetun pitokyvyn hyödyntämisen vähimmäisarvo katsotaan saavutetuksi, kun seuraavat edellytykset täyttyvät:
- 7.4.2.1 yhden tai useamman paineenmuuntimen suoraan tai välillisesti ohjaamien pyörien lukumäärien suhde ja suoraan ohjattujen pyörien sijainti akseliryhmässä vastaavat tämän säännön liitteen 19 osan 1 kohdassa 5.2 tarkoitetun ilmoituslomakkeen kohdassa 2.2 annettuja tietoja;
- 7.4.2.2 testausselostesta ilmenee, että asennetun konfiguraation pitokyvyn hyödyntäminen täyttää tämän säännön liitteen 13 kohdassa 6.2 esitetyt vaatimukset.
- 7.4.3 Energiankulutus: Testausselosteen kohdassa 2.5 tarkoitettua vastaavaa staattisten jarrutusten lukumäärää voidaan käyttää tämän liitteen kohdassa 7.3 tarkoitettussa todentamismenettelyssä. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää tämän säännön liitteen 13 kohdassa 6.1 tarkoitettua testausmenettelyä.
- 7.4.4 Teho pienellä nopeudella: Lisätodentamista ei tarvita.
- 7.4.5 Teho suurella nopeudella: Lisätodentamista ei tarvita.
- 7.4.6 Luokan A järjestelmän teho: Tämän säännön liitteen 13 kohdassa 6.3.2 esitettyjen, kitkaominaisuuksiltaan erilaisia pintoja koskevien vaatimusten katsotaan täyttyvän, kun sellaisten pyörien lukumäärä, joihin vaikuttaa riippumaton oikean ja vasemman puolen säätö, on yhtä suuri tai suurempi kuin sellaisten pyörien lukumäärä, joihin vaikuttaa pienemmän kitkan mukaan tapahtuva säätö.
- 7.4.7 Teho siirryttäessä pinnalta toiselle: Lisätodentamista ei tarvita.
- 7.4.8 Asennusta koskevat rajoitukset: Kaikkiin tapauksiin sovelletaan seuraavia rajoituksia:
- 7.4.8.1 Kaikkia tämän säännön liitteen 19 osan 1 kohdassa 5.2 tarkoitetun ilmoituslomakkeen kohdissa 2.1–2.7 tarkoitettuja asennusta koskevia rajoituksia sovelletaan.
- 7.4.8.2 Vain ilmoituslomakkeessa ja testausselostessa eriteltyjä tuotteita voidaan asentaa.
- 7.4.8.3 Kunkin paineenmuuntimien säätämä tilavuus saa olla enintään ilmoituslomakkeen kohdassa 3.3 määritelty tilavuus.
- 7.4.8.4 Akseli, jolla on suoraan ohjattavia pyöriä, voidaan nostaa vain, jos samalla nostetaan kaikki sellaiset akselit, joilla on kyseisestä suoraan ohjattavalta akselilta välillisesti ohjattavia pyöriä.
- 7.4.8.5 Kaikkia muita testausselosteen kohdassa 4 täsmennettyjä rajoituksia sovelletaan.
8. VAIHTOEHTOINEN MENETTELY AJONEUVON AJONVAKAUTUSTOIMINNOLLA VARUSTETUN PERÄVAUNUN TEHON OSOITTAMISTA VARTEN.
- 8.1 Tämän säännön liitteen 21 kohdan 2 mukaisesta perävaunun arvioinnista voidaan luopua perävaunun tyyppihyväksynnän yhteydessä, jos ajoneuvon ajonvakautustoiminto on tämän säännön liitteen 19 asiaankuuluvien vaatimusten mukainen.

⁽¹⁾ Kun akseliryhmän akselien lukumäärä jaetaan kolmella ja tulokseksi saatu luku on pienempi kuin yksi, ainakin yhden akselin on oltava suoraan säädetty. Kun akseliryhmän akselien lukumäärä jaetaan kolmella ja tulokseksi saatu luku ei ole kokonaisluku, suoraan säädettyjä akselita on oltava kokonaislukuarvon osoittama määrä lisätynä yhdellä.

8.2 Todentaminen

8.2.1 Komponentit ja asennus

On todennettava, että tyyppi hyväksyttävään perävaunuun asennetun jarrujärjestelmän, johon ajonvakautusjärjestelmä on integroitu, ominaisuudet täyttävät kaikki seuraavat arviointiperusteet:

Kohde		Peruste
8.2.1.1	a) Tunnistimet	Muutoksia ei sallita
	b) Säätimet	Muutoksia ei sallita
	c) Muuntimet	Muutoksia ei sallita
8.2.1.2	Testausselesteessa määritellyt perävaunutyytit	Muutoksia ei sallita
8.2.1.3	Testausselesteessa määritellyt asennuskokoonpanot	Muutoksia ei sallita
8.2.1.4	Muut rajoitukset, katso tämän säännön liitteen 19 lisäyksessä 8 esitetyn testausselesteen kohta 4.	Muutoksia ei sallita

9. TOIMINTAA JA ASENNUSTA KOSKEVAT TARKASTUKSET

9.1 Tutkimuslaitoksen tai tyyppi hyväksyntäviranomaisen on tehtävä jäljempänä olevien kohtien mukaiset toimintaa ja asennusta koskevat tarkastukset.

9.1.1 Lukkiutumisenesto

9.1.1.1 Tämä vaatimus koskee ainoastaan lukkiutumattoman jarrujärjestelmän dynaamista tarkastusta. Täyden toiminnan varmistamiseksi voi olla tarpeen säätää kuormituksen tunnistuslaitetta tai käyttää pintaa, jolla renkaan ja tien välinen kitka on pieni. Jos lukkiutumisenestojärjestelmää ei ole hyväksytty liitteen 19 mukaisesti, perävaunu on testattava liitteen 13 mukaisesti ja sen on täytettävä kyseisessä liitteessä olevat asiaankuuluvat vaatimukset.

9.1.2 Vasteajan mittaus

9.1.2.1 Tutkimuslaitoksen on tarkastettava, että tarkastettava perävaunu on liitteen 6 vaatimusten mukainen.

9.1.3 Staattinen energiankulutus

9.1.3.1 Tutkimuslaitoksen on tarkastettava, että tarkastettava perävaunu on, tapauksen mukaan, liitteen 7 ja liitteen 8 vaatimusten mukainen.

9.1.4 Käyttöjarrun toiminta

9.1.4.1 Tutkimuslaitoksen on tarkastettava, ettei jarrutuksen aikana esiinny epätavallista tärinää.

9.1.5 Seisontajarrun toiminta

9.1.5.1 Tutkimuslaitoksen on aktivoitava ja vapautettava seisontajarru varmistaakseen, että se toimii moitteettomasti.

9.1.6 Häätä-/automaattijarrutuksen toiminta

9.1.6.1 Tutkimuslaitoksen on tarkastettava, että tarkastettava perävaunu on tämän säännön kohdan 5.2.1.18.4.2 vaatimusten mukainen.

- 9.1.7 Ajoneuvon ja komponenttien tunnistetietojen tarkastus
 - 9.1.7.1 Tutkimuslaitoksen on tarkastettava, että tarkastettava perävaunu vastaa tyyppihyväksyntätodistuksessa olevia tietoja.
 - 9.1.8 Ajoneuvon ajonvakautustoiminto
 - 9.1.8.1 Käytännön syistä ajoneuvon ajonvakautustoiminnon tarkastus rajoittuu asennuksen tarkastukseen kohdan 8.2 mukaisesti sekä varoitussignaalin moitteettoman toiminnan toteamiseen sen varmistamiseksi, ettei vikoja esiinny.
 - 9.1.9 Lisätarkastukset
 - 9.1.9.1 Tutkimuslaitos voi tarvittaessa pyytää tekemään lisätarkastuksia.
-

Lisäys 1

Painopisteen korkeuden laskentamenetelmä

Koko ajoneuvon (kuormitettuna ja kuormittamattomana) painopisteen korkeus voidaan laskea seuraavasti:

$$h_1 = \text{akseliston (ml. renkaat, jouset jne.) painopisteen korkeus} = R \times 1,1$$

$$h_2 = \text{rungon (kuormitettuna) painopisteen korkeus} = (h_6 + h_8) \cdot 0,5$$

$$h_3 = \text{hyötykuorman ja korin (kuormitettuna) painopisteen korkeus} = (h_7 \cdot 0,3) + h_6$$

$$h_4 = \text{rungon (kuormittamattomana) painopisteen korkeus} = h_2 + s$$

$$h_5 = \text{korin (kuormittamattomana) painopisteen korkeus} = (h_7 \cdot 0,5) + h_6 + s$$

jossa:

$$h_6 = \text{rungon korkeus, korkein kohta}$$

$$h_7 = \text{korin mitat, sisäpuoli}$$

$$h_8 = \text{rungon korkeus, matalin kohta}$$

$$P = \text{perävaunun kokonaismassa}$$

$$P_R = \text{puoliperävaunun tai keskiakseliperävaunun kaikkiin pyöriin kohdistuva kokonaismassa}$$

$$R = \text{renkaan säde}$$

$$s = \text{jousen jousto kuormitetun ja kuormittamattoman välillä}$$

$$W_1 = \text{akseliston (ml. renkaat, jouset jne.) massa} = P \cdot 0,1$$

$$W_2 = \text{rungon massa} = (P_{unl} - W_1) \cdot 0,8$$

$$W_3 = \text{hyötykuorman ja korin massa}$$

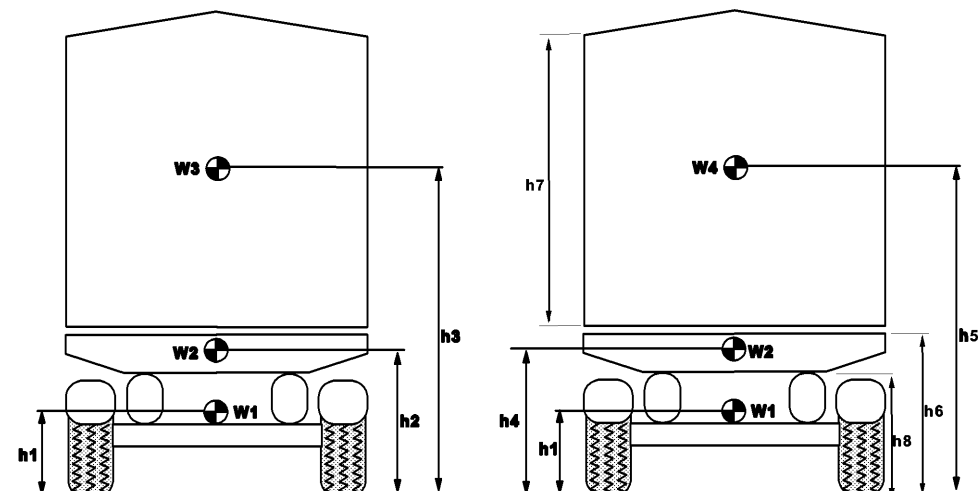
$$W_4 = \text{korin massa} = (P_{unl} - W_1) \cdot 0,2$$

Kuormitettu:

$$h_{Rlad} = \frac{h_1 \cdot W_1 + h_2 \cdot W_2 + h_3 \cdot W_3}{P_{lad}}$$

Kuormittamaton:

$$h_{Runl} = \frac{h_1 \cdot W_1 + h_4 \cdot W_2 + h_5 \cdot W_4}{P_{unl}}$$

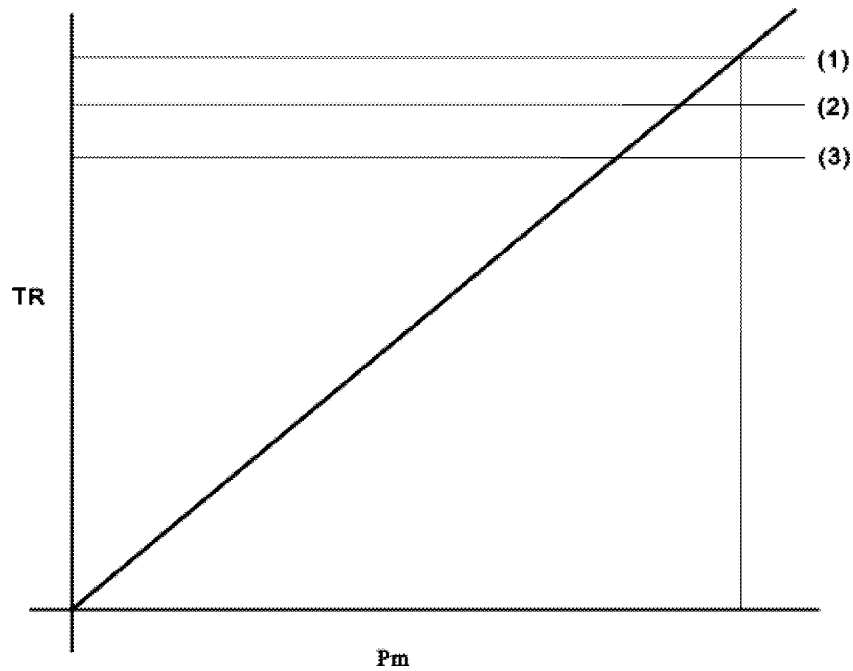


Huomautukset:

- 1) Tyypiltään avolavaisten (flatbed) perävaunujen osalta on käytettävä 4 m:n enimmäiskorkeutta.
 - 2) Perävaunuissa, joissa hyötykuorman painopisteen tarkka korkeus ei ole tiedossa, se on laskettava kertomalla korin sisämitat 0,3:lla.
 - 3) Ilmajousituksella varustetuissa perävaunuissa s:n arvoksi merkitään nolla.
 - 4) Puoliperävaunujen ja keskiakseliperävaunujen osalta P korvataan aina esiintyessään PR:llä.
-

Lisäys 2

Todentamiskaavio kohtaa 3.2.1.5 varten – Puoliperävaunut



1) = TR_{\max} , kun $p_m = 650$ kPa ja syöttöjohto = 700 kPa.

2) = $F_{R_{\text{dyn}}} \cdot 0,8 = TR_L$

3) = $0,45 \cdot F_R = TR_{\text{pr}}$

jossa:

$$F_{R_{\text{dyn}}} = F_R - \frac{(TR_{\text{pr}} \cdot h_k) + (P \cdot g \cdot Z_c (h_R - h_k))}{E_R}$$

kun arvo z_c lasketaan käyttäen seuraavaa kaavaa:

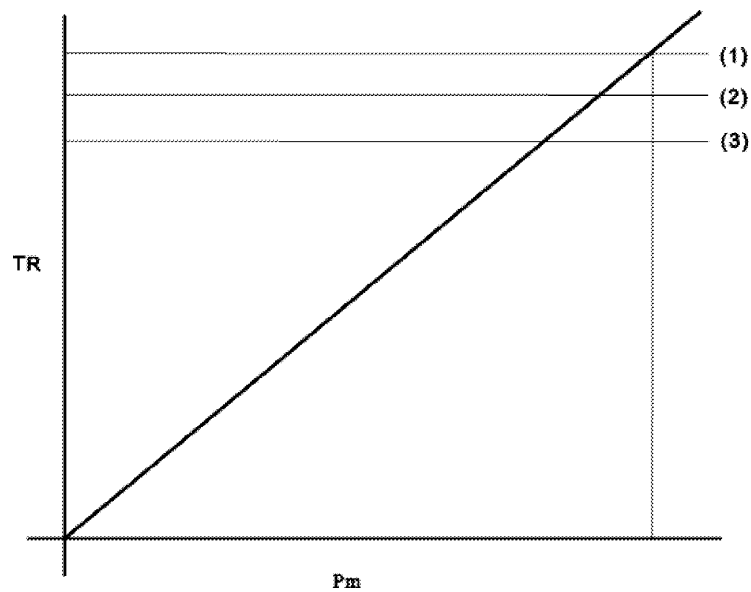
$$z_c = (0,45 - 0,01) \left(\frac{F_R}{(P + 7\,000)g} \right) + 0,01$$

Huomautukset:

- 1) Edellä oleva arvo 7 000 edustaa vetoajoneuvon massaa ilman perävaunua.
- 2) Näissä laskutoimituksissa lähekkäin sijoitettuja akselia (kun akseliväli on vähemmän kuin 2 metriä) voidaan pitää yhtenä akselina.

Lisäys 3

Todentamiskaavio kohtaa 3.2.1.6 varten – Keskiakseliperävaunut



1) = TR_{\max} , kun $p_m = 650$ kPa ja syöttöjohto = 700 kPa.

2) = $F_{R_{\text{dyn}}} \cdot 0,8 = TR_L$

3) = $0,5 \cdot F_R = TR_{pr}$

jossa:

$$F_{R_{\text{dyn}}} = F_R - \frac{(TR_{pr} \cdot h_k) + (P \cdot g \cdot Z_c(h_R - h_k))}{E_R}$$

kun arvo z_c lasketaan käyttäen seuraavaa kaavaa:

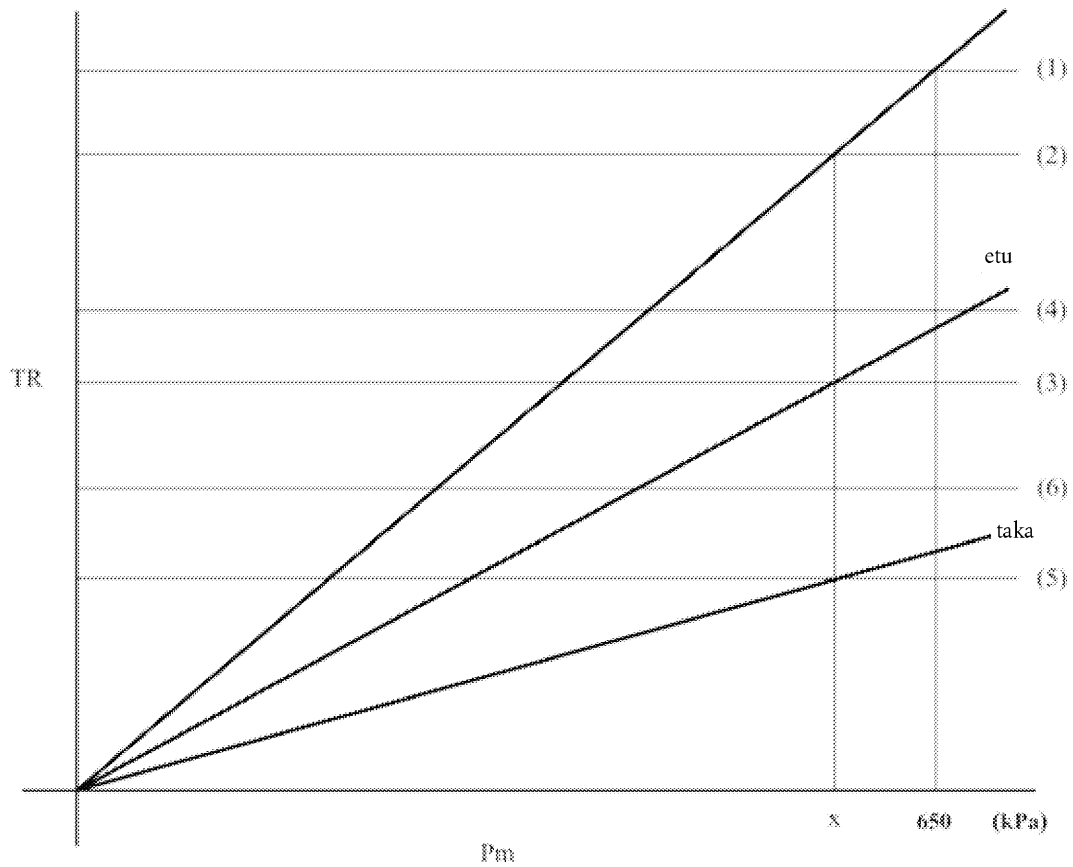
$$z_c = (0,5 - 0,01) \left(\frac{F_R}{(P + 7\,000)g} \right) + 0,01$$

Huomautukset:

- 1) Edellä oleva arvo 7 000 edustaa vetoajoneuvon massaa ilman perävaunua.
- 2) Näissä laskutoimituksissa lähekkäin sijoitettuja akselia (kun akseliväli on vähemmän kuin 2 metriä) voidaan pitää yhtenä akselina.

Lisäys 4

Todentamiskaavio kohtaa 3.2.1.7 varten – Varsinaiset perävaunut



- 1) = TR_{\max} , kun $p_m = 650$ kPa ja syöttöjohto = 700 kPa.
- 2) = $0,5 \cdot F_R = TR_{pr}$
- 3) = $TR_{prf} = TR_p$, kun $p_m = x$
- 4) = $F_{fdyn} \cdot 0,8 = TR_{lf}$
- 5) = $TR_{prt} = TR_r$, kun $p_m = x$
- (6) = $F_{rdyn} \cdot 0,8 = TR_{lr}$

jossa:

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

ja

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

kun arvo z_c lasketaan käyttäen seuraavaa kaavaa:

$$z_c = (0,5 - 0,01) \left(\frac{F_R}{(P + 7\,000)g} \right) + 0,01$$

Huomautukset:

- 1) Edellä oleva arvo 7 000 edustaa vetoajoneuvon massaa ilman perävaunua.
 - 2) Näissä laskutoimituksissa lähekkäin sijoitettuja aksleita (kun akseliväli on vähemmän kuin 2 metriä) voidaan pitää yhtenä akselina.
-

Lisäys 5

Symbolit ja niiden selitykset

Symboli	Selitys
A_{Di}	T_{pi} kun $T_{pi} \leq 0,8 N_{FDi}$ etuakseleiden osalta, tai $0,8 N_{FDi}$ kun $T_{pi} > 0,8 N_{FDi}$ etuakseleiden osalta
B_{Di}	T_{pi} kun $T_{pi} < 0,8 N_{RDi}$ taka-akseleiden osalta, tai $0,8 N_{RDi}$ kun $T_{pi} > 0,8 N_{RDi}$ taka-akseleiden osalta
A_{Ui}	T_{pi} kun $T_{pi} < 0,8 N_{FUi}$ etuakseleiden osalta, tai $0,8 N_{FUi}$ kun $T_{pi} > 0,8 N_{FUi}$ etuakseleiden osalta
B_{Ui}	T_{pi} kun $T_{pi} < 0,8 N_{RUi}$ taka-akseleiden osalta, tai $0,8 N_{RUi}$ kun $T_{pi} > 0,8 N_{RUi}$ taka-akseleiden osalta
B_f	jarrukerroin
C_o	nokka-akselin kynnysmomentti (pienin nokka-akselin käyttömomentti, joka tarvitaan mitattavan jarrumomentin tuottamiseksi)
E	akseliväli
E_L	etäisyys kytkentälaitteen tukijalan ja keskiakseliperävaunun tai puoliperävaunun akselien keskikohtaan välillä
E_R	etäisyys vetotapin ja puoliperävaunun akselin tai akselien keskipisteen välillä
F	voima (N)
F_f	tiempinnan ja etuakselien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_{fdyn}	tiempinnan ja etuakselien välinen dynaaminen normaalivoima yhteensä
F_r	tiempinnan ja taka-akselien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_{rdyn}	tiempinnan ja taka-akselien välinen dynaaminen normaalivoima yhteensä
F_R	tiempinnan ja perävaunun tai puoliperävaunun kaikkien pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_{Rdyn}	tiempinnan ja perävaunun tai puoliperävaunun kaikkien pyörien välinen dynaaminen normaalivoima yhteensä
g	painovoimasta johtuva kiihtyvyys (9,81 m/s ²)
h	painopisteen korkeus maanpinnasta
h_k	vetopöytäkytkimen (vetotappi) korkeus
h_r	perävaunun painopisteen korkeus
i	akselin tunnus
i_f	etuakselien lukumäärä

Symboli	Selitys
i_R	taka-akselien lukumäärä
l	vivun pituus
n	jousijarrun sylinterien lukumäärä akselia kohden
N_{FD}	tiempinnan ja etuakselien välinen normaalivoima yhteensä alamäessä, jonka kaltevuus on 18 prosenttia
N_{FDi}	tiempinnan ja etuakselin i välinen normaalivoima alamäessä, jonka kaltevuus on 18 prosenttia
N_{FU}	tiempinnan ja etuakselien välinen normaalivoima yhteensä ylämäessä, jonka kaltevuus on 18 prosenttia
N_{FUi}	tiempinnan ja etuakselin i välinen normaalivoima ylämäessä, jonka kaltevuus on 18 prosenttia
N_{RD}	tiempinnan ja taka-akselien välinen normaalivoima yhteensä alamäessä, jonka kaltevuus on 18 prosenttia
N_{RDi}	tiempinnan ja taka-akselin i välinen normaalivoima alamäessä, jonka kaltevuus on 18 prosenttia
N_{RU}	tiempinnan ja taka-akselien välinen normaalivoima yhteensä ylämäessä, jonka kaltevuus on 18 prosenttia
N_{RUi}	tiempinnan ja taka-akselin i välinen normaalivoima ylämäessä, jonka kaltevuus on 18 prosenttia
p_m	paine ohjausjohdon liitospäällä
p_c	paine jarrusylinterissä
P	yksittäisen ajoneuvon massa
P_s	vetopöytäkytkimeen kohdistuva staattinen massa perävaunun massalla P
PR	tiempinnan ja perävaunun tai puoliperävaunun pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
PR_F	tiempinnan ja etuakselien välinen staattinen normaalivoima yhteensä vaakasuoralla alustalla
PR_R	tiempinnan ja taka-akselien välinen staattinen normaalivoima yhteensä vaakasuoralla alustalla
R_s	renkaan staattinen säde kuormitettuna laskettuna seuraavaa kaava käyttäen: $R_s = \frac{1}{2} dr + F_R \cdot H$ jossa: dr = vanteen nimellisläpimitta H = poikkileikkauksen nimelliskorkeus = $\frac{1}{2} (d - dr)$ d = vanteen läpimitan osoittava tunnusluku F_R = kerroin, ETRTO:n määrittelemänä (Engineering Design, Information 1994, sivu CV.11)

Symboli	Selitys
T_{pi}	jousijarrujen tuottama jarruvoima akselin i kaikkien pyörien kehällä
Th_s	jousijarrun jousen työntövoima
TR	jarrutusvoimien summa perävaunun tai puoliperävaunun kaikkien pyörien kehällä
TR_f	jarrutusvoimien summa etuakselien kaikkien pyörien kehällä
TR_r	jarrutusvoimien summa taka-akselien kaikkien pyörien kehällä
TR_{max}	suurimpien saatavilla olevien jarrutusvoimien summa perävaunun tai puoliperävaunun kaikkien pyörien kehällä
TR_L	niiden jarrutusvoimien summa perävaunun tai puoliperävaunun kaikkien pyörien kehällä, jolla saavutetaan pitokyvyn raja
TR_{Lf}	niiden jarrutusvoimien summa etuakselien kaikkien pyörien kehällä, jolla saavutetaan pitokyvyn raja
TR_{Lr}	niiden jarrutusvoimien summa taka-akselien kaikkien pyörien kehällä, jolla saavutetaan pitokyvyn raja
TR_{pr}	niiden jarrutusvoimien summa perävaunun tai puoliperävaunun kaikkien pyörien kehällä, jotka tarvitaan vaaditun tehon saavuttamiseen
TR_{prf}	niiden jarrutusvoimien summa etuakselien kaikkien pyörien kehällä, jotka tarvitaan vaaditun tehon saavuttamiseen
TR_{prr}	niiden jarrutusvoimien summa taka-akselien kaikkien pyörien kehällä, jotka tarvitaan vaaditun tehon saavuttamiseen
z_c	ajoneuvoyhdistelmän jarrutussuhde, kun vain perävaunua jarrutetaan
$\cos P$	kaltevuudeltaan 18-prosenttisen tason ja vaakataason muodostaman kulman kosini = 0,98418
$\tan P$	kaltevuudeltaan 18-prosenttisen tason ja vaakataason muodostaman kulman tangenti = 0,18

LIITE 21

AJONVAKAUTUSTOIMINNOLLA VARUSTETTUA AJONEUVOJA KOSKEVAT ERITYISVAATIMUKSET

1. YLEISTÄ

1.1 Tässä liitteessä määritellään erityisvaatimukset, jotka koskevat tämän säännön kohtien 5.2.1.32, 5.2.1.33 ja 5.2.2.23 mukaisesti ajoneuvon ajonvakautustoiminnolla varustettuja ajoneuvoja.

1.2 Tämän liitteen vaatimusten noudattamiseksi kohdissa 2.1.3 ja 2.2.3 mainitut "muut ajoneuvot" eivät saa erota toisistaan ainakaan seuraavien olennaisten seikkojen osalta:

1.2.1 ajoneuvon luonne;

1.2.2 akselikonfiguraatio, kun on kyse moottorikäyttöisistä ajoneuvoista (esim. 4×2 , 6×2 , 6×4);

1.2.3 akseleiden lukumäärä ja järjestely, kun on kyse perävaunuista;

1.2.4 etuakselin ohjauksen välityssuhde, kun on kyse moottorikäyttöisistä ajoneuvoista, joissa se ei sisälly ajonvakautustoimintoon tuotantolinjan lopussa (end-of-line) ohjelmoitavana tai itseopittavana ominaisuutena;

1.2.5 muut ohjaavat akselit kuin etuakseli, kun on kyse moottorikäyttöisistä ajoneuvoista, ja ohjaavat akselit, kun on kyse perävaunuista;

1.2.6 nostoakselit.

2. VAATIMUKSET

2.1 Moottorikäyttöiset ajoneuvot

2.1.1 Kun ajoneuvo on varustettu tämän säännön kohdassa 2.4 määritellyllä ajoneuvon ajonvakautustoiminnolla, sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

Suuntaohjauksen on kyettävä automaattisesti hallitsemaan erikseen vasemmanpuolisten ja oikeanpuolisten pyörien nopeutta kullakin akselilla tai kunkin akseliryhmän yhdellä akselilla käyttämällä selektiivistä jarrutusta, joka perustuu ajoneuvon tosiasiallisen käyttäytymisen arviointiin siihen verrattuna, miten kuljettaja toiminnallaan pyrkii saamaan ajoneuvon käyttäytymään ⁽¹⁾.

Kaatumisenhallinnan on kyettävä automaattisesti hallitsemaan vähintään kahden pyörän nopeutta kullakin akselilla tai kussakin akseliryhmässä käyttämällä selektiivistä jarrutusta tai automaattisesti ohjattua jarrutusta, joka perustuu arvioon ajoneuvon tosiasiallisesta käyttäytymisestä, joka voi johtaa ajoneuvon kaatumiseen. ⁽¹⁾

Kummassakaan tapauksessa toimintoa ei vaadita,

a) kun ajoneuvon nopeus on alle 20 km/h;

b) ennen kuin järjestelmä on suorittanut käynnistyksen jälkeisen itsetestauksen ja virheellisten arvojen tarkistuksen;

c) kun ajoneuvoa peruutetaan;

d) kun toiminto on poistettu käytöstä automaattisesti tai käsin. Tässä tapauksessa sovelletaan seuraavia edellytyksiä soveltuvin osin:

i) Kun ajoneuvon ajonvakautustoiminto voi kytkeytyä pois toiminnasta automaattisesti lisävedon aikaansaamiseksi muuttamalla ajolaitteen toimintaa, toiminnon käytöstä poistamisen ja uudelleen käyttöön ottamisen on oltava automaattisesti kytköksissä toimintoon, joka muuttaa ajolaitteen toimintaa.

⁽¹⁾ Lisäksi sallitaan vuorovaikutus ajoneuvon muiden järjestelmien tai komponenttien kanssa. Kun näihin järjestelmiin tai komponentteihin sovelletaan erityisiä sääntöjä, vuorovaikutuksen on oltava kyseisten sääntöjen mukainen. Esimerkiksi vuorovaikutusta ohjausjärjestelmän kanssa koskevat säännössä nro 79 asetetut ohjauksen korjaamista koskevat vaatimukset.

- ii) Kun ajoneuvon ajonvakautustoiminto voidaan kytkeä pois toiminnasta käsikäyttöisesti, ajonvakaustoiminnon on kytkeydyttävä uudelleen toimintaan automaattisesti aina, kun ajoneuvo käynnistetään uudelleen.
- iii) Kuljettajalle on annettava keskeytymätön optinen varoitussignaali, kun ajonvakaustoiminto on kytkettynä pois käytöstä. Tätä tarkoitusta varten voidaan käyttää kohdassa 2.1.5 tarkoitettua keltaista varoitussignaalia. Tämän säännön kohdassa 5.2.1.29 tarkoitettuja varoitussignaaleja ei saa käyttää tätä tarkoitusta varten.

2.1.2 Edellä tarkoitettun toiminnan toteuttamiseksi ajoneuvon ajonvakautustoiminnon on sisällettävä selektiivisen jarrutuksen ja/tai automaattisesti ohjatun jarrutuksen lisäksi vähintään seuraavat ominaisuudet:

- a) Kyky ohjata moottorin lähtötehoa.
- b) Suuntaohjauksen osalta: Ajoneuvon tosiasiallisen käyttäytymisen määrittäminen kiertonopeuden, sivuttaiskiihtyvyyden ja pyörien nopeuden arvoista sekä kuljettajan jarru- ja ohjausjärjestelmään ja moottoriin kohdistamista ohjaustoimista. On käytettävä ainoastaan ajoneuvon järjestelmillä tuotettuja tietoja. Jos näitä arvoja ei mitata suoraan, näyttö asianmukaisesta vastaavuudesta suoraan mitattujen arvojen kanssa kaikissa ajo-olosuhteissa (esimerkiksi myös ajaminen tunnelissa) on esitettävä tutkimuslaitokselle tyyppihyväksynnän yhteydessä.
- c) Kaatumisenhallinnan osalta: Ajoneuvon tosiasiallisen käyttäytymisen määrittäminen renkasiin pystysuorasti vaikuttavan voiman (tai vähintään sivuttaiskiihtyvyyden ja pyöränopeuden) arvoista sekä kuljettajan jarrujärjestelmään ja moottoriin kohdistamista ohjaustoimista. On käytettävä ainoastaan ajoneuvon järjestelmillä tuotettuja tietoja. Jos näitä arvoja ei mitata suoraan, näyttö asianmukaisesta vastaavuudesta suoraan mitattujen arvojen kanssa kaikissa ajo-olosuhteissa (esimerkiksi myös ajaminen tunnelissa) on esitettävä tutkimuslaitokselle tyyppihyväksynnän yhteydessä.
- d) Kun kyseessä on tämän säännön kohdan 5.1.3.1 mukaisesti varustettu vetoajoneuvo: kyky aktivoida perävaunun käyttöjarrut kulloinkin kyseessä olevien ohjausjohtojen välityksellä kuljettajasta riippumatta.

2.1.3 Ajoneuvon ajonvakautustoiminto on osoitettava tutkimuslaitokselle dynaamisilla ajoliikkeillä, jotka tehdään yhdellä ajoneuvolla, jossa on sama ajonvakautustoiminto kuin hyväksyttävässä ajoneuvossa. Tämä voidaan toteuttaa vertaamalla tuloksia, jotka on saatu tietyssä kuormitustilassa, kun ajoneuvon ajonvakautustoiminto on kytkettynä päälle ja pois päältä. Vaihtoehtona muilla ajoneuvoilla tehtävien dynaamisten ajoliikkeiden ja muiden kuormitustilojen osalta, kun on kyse samalla ajoneuvon ajonvakautusjärjestelmällä varustetuista ajoneuvoista, voidaan toimittaa tosiasiallisten ajoneuvoille tehtyjen testien tai tietokonesimulointien tulokset.

Vaihtoehtona edellä esitetylle voidaan käyttää liitteen 19 osan 2 kohdan 1.1 mukaista testausselostetta.

Simulaattorin käyttö on määritelty tämän liitteen lisäyksessä 1.

Simulaattorin ominaisuudet ja validointi on täsmennetty tämän liitteen lisäyksessä 2.

Kunnes yhtenäisistä testausmenettelyistä on sovittu, ajoneuvon valmistajan ja tutkimuslaitoksen on sovittava menetelmästä, jolla kyseinen osoittaminen tehdään. Sen on katettava ajoneuvoon asennetun ajoneuvon ajonvakautustoiminnon kannalta olennaiset suuntaohjauksen ja kaatumisenhallinnan edellytykset. Arviointimenetelmä ja tulokset on liitettävä tyyppihyväksynnästä annettavaan selosteeseen. Tämä voidaan tehdä muulloinkin kuin tyyppihyväksynnän yhteydessä.

Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon osoittamiseen on käytettävä jotakin seuraavista dynaamisista ajoliikkeistä ⁽¹⁾:

Suuntaohjaus	Kaatumisenhallinta
Testaus pienennetyllä säteellä	Vakaan tilan ympyräratatesti (steady state circular test)
Askelohjaussyötetesti (step steer input test)	J-käännös (j-turn)
Sinikäyrä pysäytyksellä (sine with dwell)	

⁽¹⁾ Jos jonkin edellä tarkoitettun ajoliikkeen käyttö ei aiheuta suuntaohjauksen menetystä tai, tapauksen mukaan, kaatumista, voidaan tutkimuslaitoksen kanssa sopia vaihtoehtoisen ajoliikkeen käyttämisestä.

Suuntaohjaus	Kaatumisenhallinta
J-käännös (j-turn)	
Kitkakertoimeltaan erilaisten pintojen välinen kaistanvaihto (μ -split single lane change)	
Kaksinkertainen kaistanvaihto (double lane change)	
Peruutusohjaustesti eli ns. ongenkoukkutesti (reversed steering test/'fish hook' test)	
Epäsymmetrinen yhden jakson sinimuotoinen ohjaus tai pulssiohjaussyöte-testi (asymmetrical one period sine steer/pulse steer input test)	

Toistettavuuden osoittamiseksi ajoneuvon ajonvakautustoiminto on osoitettava toiseen kertaan käyttäen valittua ajoliikettä (valittuja ajoliikkeitä).

- 2.1.4 Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon aktivoitumisesta on ilmoitettava kuljettajalle vilkkuvalla optisella varoitussignaali, joka täyttää säännön nro 121 asiaankuuluvat tekniset vaatimukset. Signaalin on pysyttävä aktiivisena niin kauan kuin ajoneuvon ajonvakautustoiminto on aktivoituneessa tilassa. Tämän säännön kohdassa 5.2.1.29.1.2 tarkoitettua varoitussignaalia ei saa käyttää tätä tarkoitusta varten.

Mainitulla optisella vilkkuvalla varoitussignaali voidaan ilmoittaa kuljettajalle myös ajonvakautustoimintoon liittyvien muiden järjestelmien aktivoitumisesta. Tällaisia järjestelmiä ovat luistonestojärjestelmä, perävaunun vakautusjärjestelmä, kaarrejarrutuksen hallintajärjestelmä sekä muut vastaavat toiminnot, joiden toiminta perustuu kaasuttimen ja/tai yksittäisten jarrumomenttien ohjaukseen ja joilla on yhteisiä komponentteja ajonvakautusjärjestelmän kanssa.

Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon aktivoituminen silloin, kun sitä käytetään oppimisprosessissa ajoneuvon toiminnallisten ominaisuuksien selvittämiseksi, ei saa tuottaa edellä mainittua varoitusvaloa.

Varoitusvalon on näytävä kuljettajalle myös päivänvalossa siten, että kuljettaja voi helposti tarkistaa varoitusvalon asianmukaisen tilan poistumatta kuljettajan istuimelta.

- 2.1.5 Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon häiriöstä tai vikaantumisesta on ilmoitettava kuljettajalle optisella varoitussignaali, joka täyttää säännön nro 121 asiaankuuluvat tekniset vaatimukset.

Tämän säännön kohdassa 5.2.1.29.1.2 tarkoitettua varoitussignaalia ei saa käyttää tätä tarkoitusta varten.

Varoitussignaalin on oltava jatkuva ja pysyttävä aktiivisena niin kauan kuin käyttöhäiriö tai vika jatkuu ja virtalukko (käynnistyskytkin) on "päällä" (ON).

- 2.1.6 Kun sähköisellä ohjausjohdolla varustettu moottorikäyttöinen ajoneuvo on kytketty sähköisesti perävaunuun, jossa on sähköinen ohjausjohto, kuljettajaa on varoitettava erityisellä optisella varoitussignaali, joka vastaa säännön nro 121 asiaankuuluvia teknisiä vaatimuksia, aina kun perävaunu antaa sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitettua osan kautta ilmoituksen "VDC aktivoitu". Tähän tarkoitukseen voidaan käyttää kohdassa 2.1.4 tarkoitettua varoitusvaloa.

2.2 Perävaunut

- 2.2.1 Kun perävaunu on varustettu tämän säännön kohdassa 2.34 määritellyllä ajoneuvon ajonvakautustoiminnolla, sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

Suuntaohjauksen on kyettävä automaattisesti hallitsemaan erikseen vasemmanpuolisten ja oikeanpuolisten pyörien nopeutta kullakin akselilla tai kunkin akseliryhmän yhdellä akselilla käyttämällä selektiivistä jarrutusta, joka perustuu perävaunun tosiasiallisen käyttäytymisen arviointiin verrattuna vetoajoneuvon vastaavaan käyttäytymiseen ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Lisäksi sallitaan vuorovaikutus ajoneuvon muiden järjestelmien tai komponenttien kanssa. Kun näihin järjestelmiin tai komponentteihin sovelletaan erityisiä sääntöjä, vuorovaikutuksen on oltava kyseisten sääntöjen mukainen. Esimerkiksi vuorovaikutusta ohjausjärjestelmän kanssa koskevat säännössä nro 79 asetetut ohjauksen korjaamista koskevat vaatimukset.

Kaatumisenhallinnan on kyettävä automaattisesti hallitsemaan vähintään kahden pyörän nopeutta kullakin akselilla tai kussakin akseliryhmässä käyttämällä selektiivistä jarrutusta tai automaattisesti ohjattua jarrutusta, joka perustuu arvioon perävaunun tosiasiallisesta käyttäytymisestä, joka voi johtaa kaatumiseen ⁽¹⁾.

- 2.2.2 Edellä tarkoitetun toiminnan toteuttamiseksi ajoneuvon ajonvakautustoiminnon on sisällettävä automaattisesti ohjatun jarrutuksen ja, tapauksen mukaan, selektiivisen jarrutuksen lisäksi vähintään seuraavat ominaisuudet:

Perävaunun tosiasiallisen käyttäytymisen määrittäminen renkaisiin pystysuorasti vaikuttavan voiman tai vähintään sivuttaiskiihtyvyyden ja pyörien nopeuden arvoista. On käytettävä ainoastaan ajoneuvon järjestelmillä tuotettuja tietoja. Jos näitä arvoja ei mitata suoraan, näyttö asianmukaisesta vastaavuudesta suoraan mitattujen arvojen kanssa kaikissa ajo-olosuhteissa (esimerkiksi myös ajaminen tunnelissa) on esitettävä tutkimuslaitokselle tyyppihyväksynnän yhteydessä.

- 2.2.3 Ajoneuvon ajonvakautustoiminto on osoitettava tutkimuslaitokselle dynaamisilla ajoliikkeillä, jotka tehdään yhdellä ajoneuvolla, jossa on sama ajonvakautustoiminto kuin hyväksyttävässä ajoneuvossa. Tämä voidaan toteuttaa vertaamalla tuloksia, jotka on saatu tietyssä kuormitustilassa, kun ajoneuvon ajonvakautustoiminto on kytkettynä päälle ja pois päältä. Vaihtoehtona muilla ajoneuvoilla tehtävien dynaamisten ajoliikkeiden ja muiden kuormitustilojen osalta, kun on kyse samalla ajoneuvon ajonvakautusjärjestelmällä varustetuista ajoneuvoista, voidaan toimittaa tosiasiallisten ajoneuvoille tehtyjen testien tai tietokonesimulointien tulokset.

Vaihtoehtona edellä esitetylle voidaan käyttää liitteen 19 osan 1 kohdan 6 mukaista testausselostetta.

Simulaattorin käyttö on määritelty tämän liitteen lisäyksessä 1.

Simulaattorin ominaisuudet ja validointi on täsmennetty tämän liitteen lisäyksessä 2.

Kunnes yhtenäisistä testausmenettelyistä on sovittu, perävaunun valmistajan ja tutkimuslaitoksen on sovittava menetelmästä, jolla edellä tarkoitettu osoittaminen tehdään. Sen on katettava perävaunuun asennetun ajoneuvon ajonvakautustoiminnon kannalta olennaiset suuntaohjauksen ja kaatumisenhallinnan edellytykset. Arviointimenetelmä ja tulokset on liitettävä tyyppihyväksynnästä annettavaan selosteeseen. Tämä voidaan tehdä muulloinkin kuin tyyppihyväksynnän yhteydessä.

Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon osoittamiseen on käytettävä jotakin seuraavista dynaamisista ajoliikkeistä ⁽²⁾:

Suuntaohjaus	Kaatumisenhallinta
Testaus pienennetyllä säteellä	Vakaan tilan ympyräratatesti (steady state circular test)
Askelohjaussyötetesti (step steer input test)	J-käännös (j-turn)
Sinikäyrä pysäytyksellä (sine with dwell)	
J-käännös (j-turn)	
Kitkakertoimeltaan erilaisten pintojen välinen kaistanvaihto (m-split single lane change)	
Kaksinkertainen kaistanvaihto (double lane change)	
Peruutusohjaustesti eli ns. ongenkoukkutesti (reversed steering test/'fish hook' test)	
Epäsymmetrinen yhden jakson sinimuotoinen ohjaus tai pulssiohjaussyötetesti (asymmetrical one period sine steer/pulse steer input test)	

Toistettavuuden osoittamiseksi ajoneuvon ajonvakautustoiminto on osoitettava toiseen kertaan käyttäen valittua ajoliikettä (valittuja ajoliikkeitä).

⁽¹⁾ Lisäksi sallitaan vuorovaikutus ajoneuvon muiden järjestelmien tai komponenttien kanssa. Kun näihin järjestelmiin tai komponentteihin sovelletaan erityisiä sääntöjä, vuorovaikutuksen on oltava kyseisten sääntöjen mukainen. Esimerkiksi vuorovaikutusta ohjausjärjestelmän kanssa koskevat säännössä nro 79 asetetut ohjauksen korjaamista koskevat vaatimukset.

⁽²⁾ Jos jonkin edellä tarkoitetun ajoliikkeen käyttö ei aiheuta suuntaohjauksen menetystä tai, tapauksen mukaan, kaatumista, voidaan tutkimuslaitoksen kanssa sopia vaihtoehtoisen ajoliikkeen käyttämisestä.

- 2.2.4 Sähköisellä ohjausjohdolla varustetun perävaunun, joka on kytketty sähköisesti vetoajoneuvoon sähköisellä ohjausjohdolla, on annettava ilmoitus "VDC aktivoitu" sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitettun osan kautta, kun ajoneuvon ajonvakautustoiminto on aktivoituneessa tilassa. Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon aktivoituminen silloin, kun sitä käytetään oppimisprosessissa perävaunun toiminnallisten ominaisuuksien selvittämiseksi, ei saa tuottaa edellä mainittua ilmoitusta.
- 2.2.5 Jos perävaunu käyttää "pienemmän kitkan mukaan tapahtuvaa säätöä", sen saa tehon maksimoimiseksi siirtää käyttötilaan "suuremman kitkan mukaan tapahtuva säätö" ajoneuvon ajonvakautustoiminnon ollessa aktivoituneena.
-

Lisäys 1

Dynaamisen ajovakauden simuloinnin käyttö

Luokkien M, N ja O moottorikäyttöisten ajoneuvojen ja perävaunujen suuntaohjaus- ja/tai kaatumisenhallintatoiminnon tehokkuus voidaan määrittää tietokonesimuloinnilla.

1. SIMULOINNIN KÄYTTÖ

- 1.1 Ajoneuvon valmistajan on osoitettava ajoneuvon ajonvakautustoiminto tyyppihyväksyntäviranomaiselle tai tutkimuslaitokselle niillä samoilla dynaamisilla ajoliikkeillä, joilla tapahtuu tämän liitteen kohdissa 2.1.3 tai 2.2.3 tarkoitettu osoittaminen käytännössä.
- 1.2 Simulointi on keino, jolla ajoneuvon ajonvakautuksen teho voidaan osoittaa, kun ajoneuvon ajonvakautustoiminto on kytkettynä päälle tai pois päältä ja sekä kuormitetussa että kuormittamattomassa tilassa.
- 1.3 Simuloinnit on tehtävä validoidulla mallinnus- ja simulointityökalulla. Simulointityökalua voidaan käyttää vain silloin, kun tyyppihyväksyttävän ajoneuvon jokainen asiaankuuluva parametri, jotka luetellaan tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 1.1, otetaan huomioon simulointityökalussa ja kun kunkin parametrin arvo on kulloisellakin validoidulla vaihtelualueella. Todentaminen suoritetaan käyttäen samoja ajoliikkeitä kuin tämän lisäyksen kohdassa 1.1 tarkoitettua menettelyssä.

Simulointityökalun validointimenetelmä esitetään tämä liitteen lisäyksessä 2.

- 1.3.1 Ajoneuvonvalmistajan, joka käyttää validoitua simulointityökalua, jota se itse ei ole suoraan validoinut ajoneuvon tyyppihyväksyntää varten, on tehtävä ainakin yksi varmennustesti.

Varmennustesti on tehtävä yhdessä tutkimuslaitoksen kanssa ja toteutettava todellisen ajoneuvotestin ja yhtä tämän lisäyksen kohdassa 1.1 tarkoitettua ajoliikettä käyttäen tehdyn simuloinnin välisenä vertailuna.

Jos simulointityökaluun tehdään muutos, varmennustesti on uusittava ⁽¹⁾.

Varmennustestien tulokset on liitettävä tyyppihyväksyntäasiakirjoihin.

- 1.4 Testissä käytetty simulointityökaluohjelmiston versio on säilytettävä vähintään 10 vuoden ajan ajoneuvon hyväksymispäivästä.

⁽¹⁾ Ajoneuvon valmistaja, tutkimuslaitos ja tyyppihyväksyntäviranomainen voivat sopia varmennustestin tarpeellisuudesta.

Lisäys 2

Dynaamisen ajovakauden simulointityökalu ja sen validointi

1. SIMULOINTITYÖKALUN OMINAISUUDET
 - 1.1 Simulointityökalussa on otettava huomioon ajoneuvon suunta- ja kallistusliikkeisiin vaikuttavat päätekijät.
 - 1.1.1 Simuloinnissa on otettava huomioon seuraavassa luetellut ajoneuvon parametrit tapauksen mukaan ⁽¹⁾.
 - a) Ajoneuvoluokka
 - b) Ajoneuvon luonne
 - c) Vaihteiston tyyppi (esim. käsivälitteinen, automatisoitu käsivälitteinen, puoliautomaattinen, automaattinen)
 - d) Tasauspyörästyön tyyppi (esim. vakio tai itselukittuva)
 - e) Tasauspyörästyön lukot (kuljettajan valittavissa)
 - f) Jarrujärjestelmän laji (esim. paineilmahydraulinen, pelkkä paineilma)
 - g) Jarrutyyppi (levy, rumpu [yksikiilainen, kaksikiilainen, S-nokka])
 - h) Rengastyyppi (esim. rakenne, käyttöluokka, koko)
 - i) Pyöräntuennan tyyppi (esim. ilma, mekaaninen, kumi).
 - 1.1.2 Simulointimallin on katettava ainakin seuraavat parametrit tapauksen mukaan: ⁽¹⁾
 - a) Ajoneuvon konfiguraatio(t) (esim. 4×2 , 6×2 jne., sekä akselien toiminnan [esim. vapaasti pyörivä, vetävä, nostettava, ohjattava] ja sijainnin tunnistus)
 - b) Ohjaavat akselit (toimintaperiaate)
 - c) Ohjauksen välityssuhde
 - d) Vetävät akselit (vaikutus pyöränopeuden havaitsemiseen ja ajoneuvon nopeuteen)
 - e) Nostoakselit (tunnistus/ohjaus ja akselivälin muutoksen vaikutus nostettuna)
 - f) Moottorinhallinta (viestintä, ohjaus ja vaste)
 - g) Vaihteiston ominaisuudet
 - h) Ajolaitevaihtoehdot (esim. hidastin, hyötyjarrutus, varakäyttövoimajärjestelmä)
 - i) Jarrujen ominaisuudet
 - j) Lukkiutumattomien jarrulaitteiden kokoonpanot
 - k) Akseliväli
 - l) Raideleveys
 - m) Painopisteen korkeus

⁽¹⁾ Parametrit, joita ei mainita luettelossa, rajoittavat simuloinnin käyttöä.

- n) Sivuttaiskiihtyvyyssanturin sijainti
 - o) Kiertonopeusanturin sijainti
 - p) Kuormitus.
- 1.1.3 Validoinnin suorittavalle tutkimuslaitokselle on toimitettava asiakirja, joka kattaa ainakin edellä kohdissa 1.1.1 ja 1.1.2 mainitut seikat.
- 1.2 Ajoneuvon ajonvakautustoiminto lisätään simulointimalliin jommallakummalla seuraavista tavoista:
- a) simulointityökalun alijärjestelmänä (ohjelmistomalli), joka on osa ohjelmistoa (software-in-the-loop, SIL)
 - b) elektronisena ohjauslaitteena, joka on osa laitteistoa (hardware-in-the-loop, HIL).
- 1.3 Jos kyse on perävaunusta, simulointi on tehtävä perävaunu kytkettynä tyyppiä edustavaan vetoajoneuvoon.
- 1.4 Ajoneuvon kuormitustila
- 1.4.1 Simulointityökalun on pystyttävä ottamaan huomioon sekä kuormitettu että kuormittamaton tila.
- 1.4.2 Simulointityökalun on täytettävä vähintään seuraavat kriteerit:
- a) määrätty kuormitus;
 - b) annettu massa;
 - c) annettu massan jakauma ja
 - d) annettu painopisteen korkeus.
2. SIMULOINTITYÖKALUN VALIDOINTI
- 2.1 Käytetyn mallinnus- ja simulointityökalun validius tarkastetaan vertailemalla tuloksia käytännön ajoneuvotesteihin. Validointiin on käytettävä testejä, jotka ilman hallintatoimia johtaisivat suunnanhallinnan (aliohjautuminen ja yliohjautuminen) tai kaatumisenhallinnan menettämiseen ajoneuvoon asennetun ajonvakautustoiminnon toiminta-periaatteesta riippuen.
- Testin aikana kirjataan tai lasketaan seuraavat liikemuuttujat soveltuvin osin standardin ISO 15037 osa 1:2006 tai osa 2:2002 mukaisesti:
- a) kiertonopeus;
 - b) sivuttaiskiihtyvyyttä;
 - c) pyöräkuormitus tai pyörän nousu;
 - d) nopeus eteenpäin;
 - e) kuljettajan toimet.
- 2.2 Tavoitteena on osoittaa, että ajoneuvon ajonvakautustoiminnon simuloitu käyttäytyminen on verrattavissa käytännön ajoneuvotestien tuloksiin.
- Simulointityökalun käyttö sellaisten parametrien kanssa, joita ei ole validoitu käytännön ajoneuvotesteillä, on perusteltava suorittamalla simulointeja vaihtelevilla parametriarvoilla. On tarkastettava, että näiden simulointien tulokset ovat loogisia ja vastaavat käytännön ajoneuvotesteistä saatuja tuloksia.
- 2.3 Simulointityökalun katsotaan olevan validoitu, kun sen tulokset ovat verrattavissa käytännön testin tuloksiin, jotka on saatu samoilla ajoneuvoilla käyttäen ajoliikkeitä, jotka on valittu tapauksen mukaan tämän liitteen kohdassa 2.1.3 tai 2.2.3 määriteltyjen ajoliikkeiden luettelosta.

Simulointityökalua voidaan käyttää vain sellaisten ominaisuuksien tarkastamiseen, joiden osalta on tehty käytännön ajoneuvotesteistä saatujen tulosten ja simulointityökalulla saatujen tulosten vertailu. Vertailut on tehtävä sekä kuormitetussa että kuormittamattomassa tilassa sen osoittamiseksi, että järjestelmä mukautuu erilaisiin kuormitusolosuhteisiin, ja simuloitavien parametrien ääriarvojen vahvistamiseksi esimerkiksi seuraavasti:

- a) ajoneuvo, jossa on lyhin akseliväli ja korkein painopiste;
- b) ajoneuvo, jossa on pisin akseliväli ja korkein painopiste.

Vakaan tilan ympyräratatestissä vertailu on tehtävä aliohjautuvuuskulman avulla.

Dynaamisen ajoliikkeen osalta on verrattava ajoneuvon ajonvakautustoiminnon aktivoitumisen ja toimintajakson välistä suhdetta simuloinnissa ja käytännön ajoneuvotestissä.

- 2.4 Fysikaalisia parametreja, jotka ovat erilaiset vertailuajoneuvon ja simuloitun ajoneuvon välillä, muokataan vastaavasti simuloinnissa.
- 2.5 Simulointityökalun testausseleste, jonka malli on määritelty tämän liitteen lisäyksessä 3, liitetään ajoneuvon hyväksyntäraporttiin.
- 2.5.1 Simulointityökalun validointia, joka on tehty tämän liitteen lisäysten 2 ja 3 mukaisesti ennen tämän säännön muutossarjan 11 täydennyksen 10 voimaantuloa, voidaan edelleen käyttää ajoneuvon ajonvakautustoiminnon uudessa hyväksynnässä tai aiemman hyväksynnän laajentamisessa sillä edellytyksellä, että asiaankuuluvat tekniset vaatimukset täyttyvät ja soveltamisalaa noudatetaan.

Lisäys 3

Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon simulointityökalun testausseleste

Testausselesteen numero:

1. Tunnistetiedot
 - 1.1 Simulointityökalun valmistajan nimi ja osoite
 - 1.2 Simulointityökalun tunnistustiedot: nimi/malli/numero (laitteet ja ohjelmisto)
2. Simulointityökalu
 - 2.1 Simulointimenetelmä (yleiskuvaus, ottaen huomioon tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 1.1 vaatimukset)
 - 2.2 Hardware/software in the loop (ks. tämän liitteen lisäyksen 2 kohta 1.2)
 - 2.3 Ajoneuvon kuormitustila (ks. tämän liitteen lisäyksen 2 kohta 1.4)
 - 2.4 Validointi (ks. tämän liitteen lisäyksen 2 kohta 2)
 - 2.5 Liikemuuttujat (ks. tämän liitteen lisäyksen 2 kohta 2.1)
3. Soveltamisala
 - 3.1 Ajoneuvoluokka:
 - 3.2 Ajoneuvon luonne:
 - 3.3 Ajoneuvokonfiguraatio:
 - 3.4 Ohjaavat akselit:
 - 3.5 Ohjauksen välityssuhde:
 - 3.6 Vetävät akselit:
 - 3.7 Nostoakselit:
 - 3.8 Moottorinohjaus:
 - 3.9 Vaihteiston tyyppi:
 - 3.10 Ajolaitevaihtoehdot:
 - 3.11 Tasauspyörästäön tyyppi:
 - 3.12 Tasauspyörästäön lukot:
 - 3.13 Jarrujärjestelmän tyyppi:
 - 3.14 Jarrutyyppi:
 - 3.15 Jarrujen ominaisuudet:
 - 3.16 Lukkiutumattomien jarrulaitteiden kokoonpano:
 - 3.17 Akseliväli:

- 3.18 Rengastyypit:
- 3.19 Raideleveys:
- 3.20 Pyöräntuennan tyyppi:
- 3.21 Painopisteen korkeus:
- 3.22 Sivuttaiskiihtyvyyssanturin sijainti:
- 3.23 Kiertonopeusanturin sijainti:
- 3.24 Kuormitus:
- 3.25 Rajoittavat tekijät:
- 3.26 Ajoliikkeet, joiden osalta simulointityökalu on validoitu:
4. Ajoneuvon varmennustestit
- 4.1 Ajoneuvojen kuvaus (myös vetoajoneuvon, kun on kyse perävaunun testauksesta):
- 4.1.1 Ajoneuvojen tunnistetiedot: merkki/malli/valmistenumero
- 4.1.1.1 Muut kuin tavanomaiset varusteet:
- 4.1.2 Ajoneuvon kuvaus, mukaan luettuna akselikonfiguraatio/pyöräntuenta/pyörät, moottori ja voimansiirto, jarrujärjestelmät ja ajoneuvon ajonvakautustoiminnon kattavuus (suuntaohjaus/kaatumisenhallinta), ohjausjärjestelmä sekä tunnistetietoina nimi/malli/numero:
- 4.1.3 Simuloinnissa käytetyt ajoneuvotiedot (eksplisiittiset):
- 4.2 Testien kuvaus, mukaan luettuna paikat, tien/testialueen olosuhteet, lämpötila ja päivämäärät:
- 4.3 Tulokset kuormitettuna ja kuormittamattomana ajoneuvon ajonvakautustoiminto kytkettynä päälle ja pois, mukaan lukien tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 2.1 luetellut liikemuuttujat soveltuvin osin:
5. Simulointitulokset
- 5.1 Simuloinnissa käytetyt ajoneuvoparametrit ja arvot, joita ei ole saatu varsinaisesta testiajoneuvosta (implisiittiset):
- 5.2 Tulokset kuormitettuna ja kuormittamattomana ajoneuvon ajonvakautustoiminto kytkettynä päälle ja pois jokaisen tämän lisäyksen kohdassa 4.2 tarkoitetun testin osalta, mukaan lukien tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 2.1 luetellut liikemuuttujat soveltuvin osin:
6. Loppulausuma
- Ajoneuvon ajonvakautustoiminnon simuloitu käyttäytyminen on verrattavissa käytännön ajoneuvotestien tuloksiin.
- Kyllä/Ei
7. Rajoittavat tekijät
8. Tämä testi on suoritettu ja sen tulokset selostettu säännön nro 13 liitteen 21 lisäyksen 2 mukaisesti, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutossarjalla

Testin suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos ⁽¹⁾:

Allekirjoitus:..... Päiväys:

Tyypin hyväksyntäviranomaisen ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Allekirjoittajien on oltava eri henkilöitä, mikäli sama organisaatio on sekä tutkimuslaitos että hyväksyntäviranomaisen.

LIITE 22

AUTOMATISOIDUN LIITTIMEN SÄHKÖISTÄ/ELEKTRONISTA JARRURAJAPINTAA KOSKEVAT
VAATIMUKSET

1. YLEISTÄ

Tässä liitteessä täsmennetään vaatimukset, joita sovelletaan sellaisiin asennuksiin, joissa vetävän ja vedettävän ajoneuvon välisen sähköisen/elektronisen jarrurajapinnan kytkentä ja irrottaminen tapahtuu automatisoidulla liittimellä.

Tässä liitteessä käsitellään myös tilannetta, jossa ajoneuvo on varustettu sekä standardin ISO 7638 mukaisella liittimellä että automatisoidulla liittimellä.

2. AUTOMATISOITUJEN LIITTIMIEN LUOKAT

Automatisoidut liittimet jaetaan seuraaviin luokkiin ⁽¹⁾:

Luokka A: Vetoajoneuvo-puoliperävaunuyhdistelmiin tarkoitetut automatisoidut liittimet, jotka täyttävät tämän liitteen lisäyksen 2 vaatimukset. Kaikki tämän luokan automatisoidut liittimet ovat yhteensopivia keskenään.

Luokka B: Vetoajoneuvo-puoliperävaunuyhdistelmiin tarkoitetut automatisoidut liittimet, jotka eivät täytä kaikkia tämän liitteen lisäyksen 2 vaatimuksia. Liittimet eivät ole yhteensopivia luokan A liittimien kanssa. Luokat B rajapinnat eivät välttämättä ole yhteensopivia kaikkien muiden tähän luokkaan kuuluvien rajapintatyyppien kanssa.

Luokka C: Muihin kuin vetoajoneuvo-puoliperävaunuyhdistelmiin tarkoitetut automatisoidut liittimet, jotka täyttävät tämän liitteen lisäyksen 3 vaatimukset ⁽²⁾. Kaikki tämän luokan automatisoidut liittimet ovat yhteensopivia keskenään.

Luokka D: Muihin kuin vetoajoneuvo-puoliperävaunuyhdistelmiin tarkoitetut automatisoidut liittimet, jotka eivät täytä kaikkia tämän liitteen lisäyksen 3 vaatimuksia. Liittimet eivät ole yhteensopivia luokan C liittimien kanssa. Luokat D rajapinnat eivät välttämättä ole yhteensopivia kaikkien muiden tähän luokkaan kuuluvien rajapintatyyppien kanssa.

3. VAATIMUKSET

Automatisoidun liittimen sähköisen/elektronisen rajapinnan on täytettävä samat toiminnalliset vaatimukset, jotka on tässä säännössä ja sen liitteissä täsmennetty standardin ISO 7638 mukaista liitintä varten.

3.1 Sähköisen/elektronisen jarrurajapinnan napojen (nastat ja pistukat) sähköisten ominaisuuksien ja toimintojen on oltava samat kuin ISO 7638 -liittimissä.

3.1.1 Sähköisen/elektronisen jarrurajapinnan tiedonsiirtonapoja saa käyttää tiedon siirtämiseen yksinomaan standardin ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1:2007 mukaisissa jarrutustoiminnoissa (myös ABS) ja pyörästön (ohjaus, renkaat ja pyöräntuenta) toiminnoissa. Jarrutustoiminnoilla on etusija, ja niiden on pysyttävä toiminnassa sekä normaalitilassa että vikatilassa. Pyörästöön liittyvän tiedon siirtäminen ei saa viivästyttää jarrutustoimintoja.

3.1.2 Sähköisen/elektronisen jarrurajapinnan kautta saatavaa sähkövirtaa saa käyttää yksinomaan jarrutustoimintoihin ja pyörästön toimintoihin sekä siihen, mikä tarvitaan sellaisten perävaunuun liittyvien tietojen siirtämiseen, jotka eivät välity sähköisen ohjausjohdon kautta. Kaikissa tapauksissa sovelletaan kuitenkin tämän säännön kohdan 5.2.2.18 määräyksiä. Kaikkien muiden toimintojen virransyötössä on käytettävä muita keinoja.

⁽¹⁾ Uusia luokkia voidaan lisätä myöhemmin uusia teknisiä ratkaisuja varten, kun standardirajapintoja on määritelty ja niistä on sovittu.
⁽²⁾ Mitään automatisoitua liitintä ei saa luokitella luokkaan C ennen kuin on laadittu standardi ja sovittu siitä.

3.2 Automatisoidulla liittimellä varustetuissa puoliperävaunuyhdistelmissä jarrujärjestelmän tiedonvälitykseen tarkoitettujen kaapeleiden enimmäispituudet ovat seuraavat:

a) vetoajoneuvo: 21 m;

b) puoliperävaunu: 19 m;

ajotilassa.

Kaikissa muissa tapauksissa kaapeleiden enimmäispituuksiin sovelletaan tämän säännön kohdissa 5.1.3.6 ja 5.1.3.8 täsmennettyjä edellytyksiä.

3.3 Ajoneuvojen, joissa on sekä standardin ISO 7638 mukainen liitin että automatisoitu liitin, on oltava sellaisia, että vain yksi reitti on mahdollinen sähköisen ohjauksen välityksen toiminnassa tai standardin ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1:2007 mukaisessa tiedonvälityksessä. Tämän liitteen lisäyksessä 1 esitetään esimerkkejä.

Jos reitti valitaan automaattisesti, automatisoidun liittimen on oltava etusijalla.

3.4 Kaikissa automatisoidulla liittimellä varustetuissa perävaunuissa on oltava tämän säännön liitteen 8 mukainen jousijarrujärjestelmä.

3.5 Tyyppi hyväksyntää hakevan valmistajan on toimitettava asiakirja, jossa kuvaillaan automatisoidun liittimen ja siihen liittyvien varusteiden toiminnallisuus ja mahdolliset käyttörajoitukset ja annetaan tiedot luokasta tämän liitteen kohdan 2 mukaisesti.

Luokkien B ja D automatisoitujen liittimien osalta on annettava tiedot myös liittimen tyyppin tunnistamistavasta, jotta yhteensopivuus voidaan varmistaa.

3.6 Valmistajan toimittamassa ajoneuvon käyttäjän käsikirjassa on varoitettava kuljettajaa seurauksista, joita vetoajoneuvon ja perävaunun automaattisten liittimien yhteensopivuuden tarkastamisen laiminlyönnillä voi olla. Tarvittaessa on annettava tiedot useampitilaisesta toimintatavasta.

Jotta kuljettaja voisi tarkastaa yhteensopivuuden, automatisoidulla liittimellä varustetuissa ajoneuvoissa on oltava merkintä tämän liitteen kohdan 2 mukaisesta luokasta. Luokkien B ja D osalta on ilmoitettava myös asennetun automatisoidun liittimen tyyppi. Tämän merkinnän on oltava pysyvä ja kuljettajan nähtävissä hänen seisossaan ajoneuvon vierellä.

Lisäys 1

Esimerkkejä ajoneuvojen välisestä automatisoidusta liitännästä

Automatisoidulla ja käsin tehtävällä liitännällä varustetut ajoneuvot: dataväylää koskevat vaatimukset

Sähköliitäntäkaavioissa esitetään standardin ISO 7638 mukaisten napojen 6 ja 7 signaalien reititys

SELITYKSET

SÄHKÖLIITÄNNÄT

- E1 ISO 11992-2 -noodi vetoajoneuvossa, esim. ECU ABS/EBS
- E2 Vetoajoneuvon ISO 7638 -pistukka
- E3 Vetoajoneuvon ISO 7638 -pistoke automatisoitua liitäntää varten
- E4 Automatisoidun liitännän vetoajoneuvon puoleinen osa
- E5 Perävaunun ISO 7638 -pistoke automatisoitua liitäntää varten
- E6 Perävaunun ISO 7638 -pistukka
- E7 Automatisoidun liitännän perävaunun puoleinen osa
- E8 ISO 7638:n mukainen kierrekaapeli
- E9 ISO 7638:n mukainen pidike
- E10 ISO 11992-2 -noodi perävaunussa, esim. ECU ABS/EBS
- I Kaapeli välillä E1–E2
- II Kaapeli välillä E10–E6
- III Kaapeli välillä E5–E7
- IV Kaapeli välillä E3–E4

PNEUMATIKKALIITÄNTÄ

- P1 Vetoajoneuvoon asennettu perävaunun säätöventtiili
- P2 T-kappale
- P3 Paineilman liitospää vetoajoneuvossa (ohjaus ja syöttö)
- P4 Automatisoidun liitännän vetoajoneuvon puoleinen osa
- P5 Paineilman liitospää perävaunussa (ohjaus ja syöttö)
- P6 Paineilmaventtiili käyttämättömän liittimen sulkemiseksi (kaksoistakaiskuventtiili) (ohjaus ja syöttö)
- P7 Automatisoidun liitännän perävaunun puoleinen osa
- P8 Kierteinen paineilmaputki (ohjaus ja syöttö)
- P9 Paineilmaputken pidike (ohjaus ja syöttö)

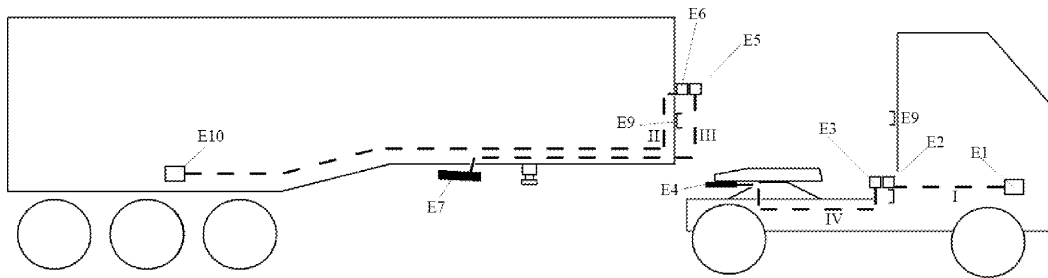
ESIMERKKEJÄ VETOAJONEUVON JA PERÄVAUNUN YHDISTELMISTÄ

I. Automatisoidulla ja käsin tehtävällä kytkennällä varustetut ajoneuvot:

Automatisoitu käyttö

Kuva A

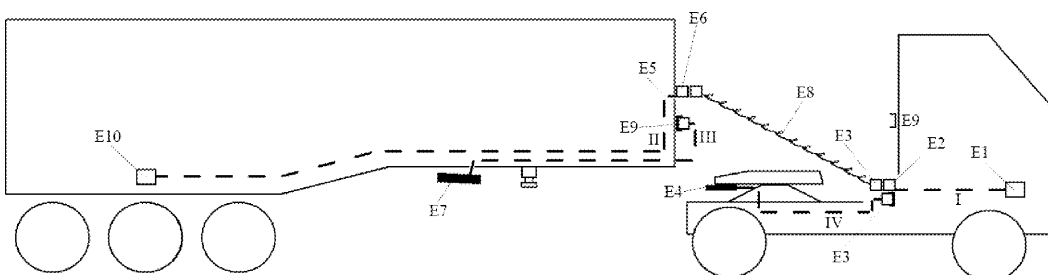
Vetoajoneuvon ECU:n (E1) ja perävaunun ECU:n (E10) kahdenvälinen liitäntä ACV:n kautta. Automatisoitu käyttö: Kierrekaapeleita ei kytketty, yhteys välillä E1–E10, kun E4 ja E7 kytkettynä (eli kun vetopöytä kytkettynä)



Käsi käyttö

Kuva B

Vetoajoneuvon ECU:n (E1) ja perävaunun ECU:n (E10) kahdenvälinen liitäntä kierrekaapelin kautta. Käsi käyttö: Kierrekaapelit kytketty, yhteys välillä E3–E4, kun E5 ja E7 eivät ole käytössä

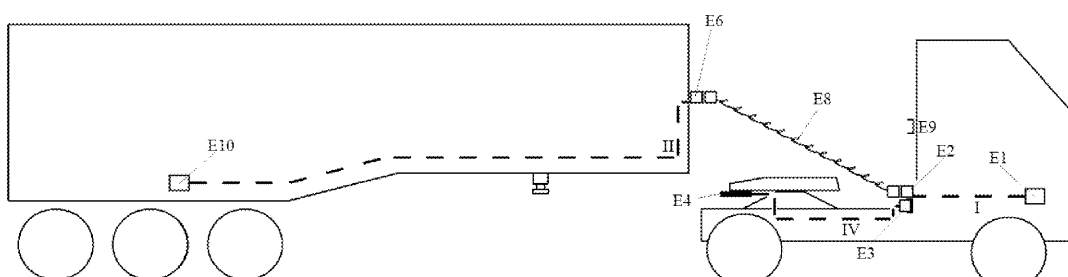


II Ajoneuvoyhdistelmän toinen osa varustettu automatisoidulla liitännällä

Käsi käyttö A (vain vetoajoneuvo varustettu automatisoidulla liitännällä)

Kuva C

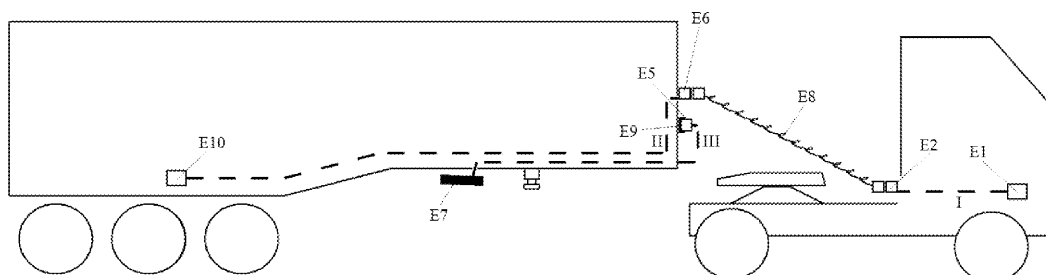
Vetoajoneuvon ECU:n (E1) ja perävaunun ECU:n (E10) kahdenvälinen liitäntä, kun vetopöytä on suljettuna. Kierrekaapelit kytkettynä, linja E3–E4 ei käytössä



Käsi käyttö B (vain puoliperävaunu varustettu automatisoidulla liitäntällä)

Kuva D

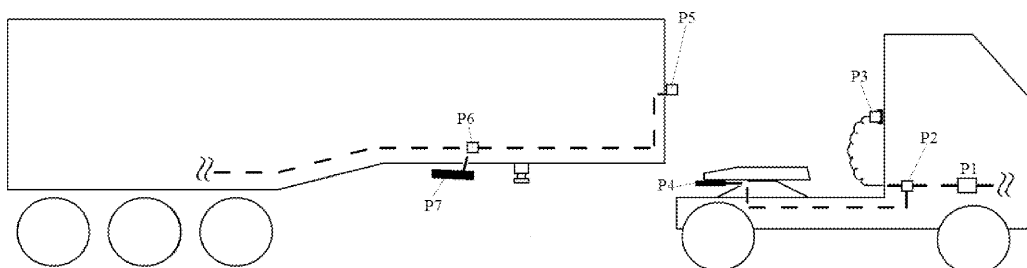
Vetoajoneuvon ECU:n (E1) ja perävaunun ECU:n (E10) kahdenvälinen liitäntä. Kierrekaapelit kytkettynä, linja E5–E7 ei käytössä



Automatisoitu käyttö

Kuva E

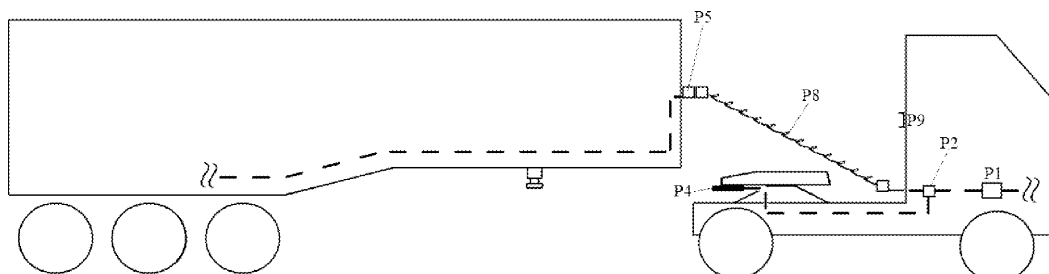
Vetoajoneuvon ja perävaunun välinen paineilma liitäntä ACV:n kautta. Automatisoitu käyttö: Kierrekaapeleita ei kytketty, yhteys vetoajoneuvon ja perävaunun välillä kun P4 ja P7 kytkettynä (eli kun vetopöytä kytkettynä)



Käsi käyttö A (vain vetoajoneuvo varustettu automatisoidulla liitäntällä)

Kuva F

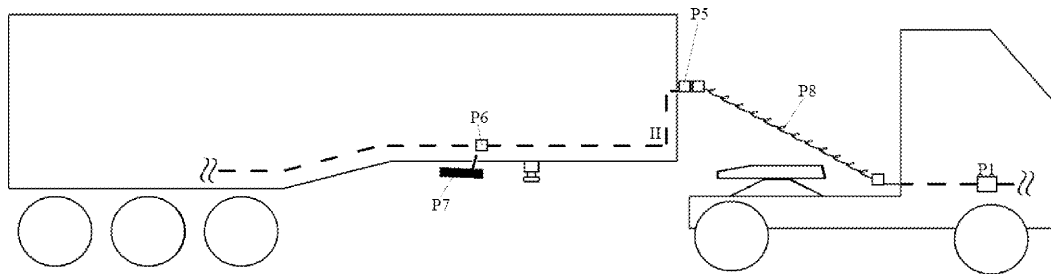
Vetoajoneuvon ja perävaunun välinen paineilma liitäntä kierreputken kautta. Kierreputket kytkettynä, linja P2–P5



Käsikäyttö B (vain puoliperävaunu varustettu automatisoidulla liitännällä)

Kuva G

Vetoajoneuvon ja perävaunun välinen paineilmailiitäntä kierreputken kautta. Kierreputket kytkettyinä, linja P1–P5



Lisäys 2

Luokan A kytkentöjen on oltava standardin ISO 13044-2:2013 asianomaisten vaatimusten mukaisia, jotta vetoajoneuvon ja perävaunun jarrujärjestelmät ovat yhteensopivia.

Lisäys 3

(Varalla)

Täsmennetään myöhemmin.