Tämä asiakirja on ainoastaan dokumentoinnin apuväline eikä sillä ole oikeudellista vaikutusta. Unionin toimielimet eivät vastaa sen sisällöstä. Säädösten todistusvoimaiset versiot on johdanto-osineen julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä ja ne ovat saatavana EUR-Lexissä. Näihin virallisiin teksteihin pääsee suoraan tästä asiakirjasta siihen upotettujen linkkien kautta.

►**B**

KOMISSION DELEGOITU ASETUS (EU) 2015/68

annettu 15 päivänä lokakuuta 2014,

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 167/2013 täydentämisestä maa- ja metsätaloudessa käytettävien ajoneuvojen hyväksynnässä sovellettavien, ajoneuvojen jarruttamista koskevien vaatimusten osalta

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

(EUVL L 17, 23.1.2015, s. 1)

sellaisena kuin se on muutettuna seuraavilla:

		virallinen lehti		
		N:o	sivu	päivämäärä
►**M1**	Komission delegoitu asetus (EU) 2016/1788, annettu 14 päivänä heinäkuuta 2016	L 277	1	13.10.2016

▼B

KOMISSION DELEGOITU ASETUS (EU) 2015/68

annettu 15 päivänä lokakuuta 2014,

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 167/2013 täydentämisestä maa- ja metsätaloudessa käytettävien ajoneuvojen hyväksynnässä sovellettavien, ajoneuvojen jarruttamista koskevien vaatimusten osalta

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

I LUKU

KOHDE JA MÄÄRITELMÄT

1 artikla

Kohde

Tällä asetuksella vahvistetaan yksityiskohtaiset tekniset vaatimukset ja testausmenettelyt, jotka koskevat jarrutustehoon liittyvää toimintaturvallisuutta asetuksen (EU) N:o 167/2013 mukaista maa- ja metsätaloudessa käytettävien ajoneuvojen ja sellaisiin ajoneuvoihin tarkoitettujen järjestelmien, komponenttien ja erillisten teknisten yksiköiden hyväksyntää ja markkinavalvontaa varten.

2 artikla

Määritelmät

▼M1

Tässä asetuksessa sovelletaan komission delegoidun asetuksen (EU) 2015/208 ([1]) 2 artiklan sekä liitteiden XII ja XXXIII määritelmiä. Lisäksi sovelletaan seuraavia määritelmiä:

▼B

1) ’jarrujärjestelmällä’ niiden osien yhdistelmää, joiden toimintatarkoituksena on vähentää liikkuvan ajoneuvon nopeutta asteittain, saada se pysähtymään taikka pitää se paikoillaan, jos se on jo pysäytetty; järjestelmä koostuu hallintalaitteesta, voimansiirrosta ja varsinaisesta jarrusta;

2) ’käyttöjarrujärjestelmällä’ jarrujärjestelmää, jonka avulla kuljettaja voi hallita ajoneuvon liikettä ja pysäyttää sen turvallisesti, nopeasti ja tehokkaasti kaikilla nopeuksilla ja kuormilla, joilla ajoneuvo on hyväksytty käytettäväksi, ja ylös- tai alaspäin eriasteisesti kaltevilla pinnoilla;

3) ’portaattomalla jarrutuksella’ jarrutusta, joka täyttää seuraavat edellytykset, kun jarrua painetaan tai vapautetaan laitteiston normaalilla toiminta-alueella:

   a) kuljettaja voi milloin tahansa lisätä tai vähentää jarrutusvoimaa hallintalaitetta käyttämällä;

([1]) Komission delegoitu asetus (EU) 2015/208, annettu 8 päivänä joulukuuta 2014, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 167/2013 täydentämisestä maa- ja metsätaloudessa käytettävien ajoneuvojen tyyppihyväksynnässä sovellettavien ajoneuvon toimintaturvallisuutta koskevien vaatimusten osalta (EUVL L 42, 17.2.2015, s. 1).

▼B

b) jarrutusvoima vaikuttaa samaan suuntaan kuin hallintalaitteeseen kohdistuva toiminta (monotoninen toiminta);

c) jarrutusvoimaa voidaan säädellä helposti ja riittävän tarkasti;

4) ’hallintalaitteella’ kuljettajan suoraan käyttämää laitetta, jonka avulla voimansiirtoon välitetään jarrutukseen tai sen hallintaan tarvittava energia. Tämä energia voi olla kuljettajan omaa lihasvoimaa tai muusta lähteestä saatua energiaa, jota kuljettaja voi hallita, tai soveltuvin osin vedettävän ajoneuvon kineettistä energiaa tai edellä lueteltuja energioita yhdistämällä saatua energiaa.

▼M1

5) ’voimansiirrolla’ hallintalaitteen ja jarrun välissä sijaitsevien komponenttien muodostamaa kokonaisuutta (lukuun ottamatta traktorin ja vedettävän ajoneuvon välisiä ohjaus-, syöttö- ja apujohtoja), joka liittää hallintalaitteen ja jarrun toisiinsa mekaanisin, hydraulisin, pneumaattisin tai sähköisin keinoin tai tällaisten keinojen yhdistelmällä; jos jarrutusvoima saadaan kuljettajasta riippumattomasta energianlähteestä tai sen avustamana, myös kyseisessä järjestelmässä olevia energiavarastoja pidetään osana voimansiirtoa;

▼B

6) ’ohjauksen välityksellä’ sitä voimansiirron osien kokonaisuutta, jolla hallitaan jarrujen ja tarvittavien energiavarastojen toimintaa;

7) ’energian välityksellä’ sitä komponenttien kokonaisuutta, joka syöttää jarruille niiden toimintaa varten tarvittavan energian;

8) ’kitkajarrulla’ jarrua, jossa jarrutukseen tarvittavat voimat syntyvät kahden toistensa suhteen liikkuvan osan välisestä kitkasta;

9) ’fluidijarrulla’ jarrua, jossa jarrutukseen tarvittavat voimat syntyvät kahden toistensa suhteen liikkuvan osan välissä olevan väliaineen välityksellä; väliaine on nestettä, jos kyseessä on nestejarru, ja ilmaa, jos kyseessä on paineilmajarru;

10) ’moottorijarrulla’ jarrua, jossa jarrutusvoimat syntyvät moottorin kehittämän hallitusti lisääntyvän jarrutusvaikutuksen siirtämisestä pyöriin;

11) ’seisontajarrujärjestelmällä’ järjestelmää, joka mahdollistaa ajoneuvon pysymisen paikoillaan ylös- tai alaspäin kaltevalla pinnalla myös silloin, kun kuljettaja ei ole paikallaan;

12) ’jatkuvalla jarrutuksella’ ajoneuvoyhdistelmän muodostavien ajoneuvojen jarruttamista järjestelmällä, jolla on kaikki seuraavat ominaisuudet:

a) yksi hallintalaite, jota kuljettaja käyttää istuimeltaan portaattomasti yhdellä liikkeellä;

▼B

b) ajoneuvoyhdistelmän muodostavien ajoneuvojen jarruttamiseen tarvittava energia siirretään samasta energianlähteestä;

c) jarrujärjestelmä varmistaa kaikkien yhdistelmän osana olevien ajoneuvojen samanaikaisen tai sopivasti vaiheittaisen jarrutuksen niiden keskinäisestä sijainnista riippumatta;

13) ’puolijatkuvalla jarrutuksella’ ajoneuvoyhdistelmän muodostavien ajoneuvojen jarruttamista järjestelmällä, jolla on kaikki seuraavat ominaisuudet:

a) yksi hallintalaite, jota kuljettaja käyttää istuimeltaan portaattomasti yhdellä liikkeellä;

b) ajoneuvoyhdistelmän muodostavien ajoneuvojen jarruttamiseen tarvittava energia siirretään kahdesta erillisestä energianlähteestä;

c) jarrujärjestelmä varmistaa kaikkien yhdistelmän osana olevien ajoneuvojen samanaikaisen tai sopivasti vaiheittaisen jarrutuksen niiden keskinäisestä sijainnista riippumatta;

14) ’automaattijarrutuksella’ vedettävien ajoneuvojen jarruttamista, joka tapahtuu automaattisesti ajoneuvoyhdistelmään kuuluvien ajoneuvojen irrotessa toisistaan, kytkennän rikkoutumisesta aiheutuva irtoaminen mukaan lukien, ilman että tällä on vaikutusta ajoneuvoyhdistelmän muiden osien jarrutustehoon;

15) ’inertiajarrutuksella’ jarrutusta, jossa hyödynnetään traktoria lähestyvän vedettävän ajoneuvon aikaansaamia voimia;

16) ’ei-irrotettavalla voimansiirrolla’ voimansiirtoa, jossa painetta, voimaa tai vääntömomenttia siirretään ajoneuvon kulun aikana jatkuvasti voimalinjassa ajoneuvon moottorin ja pyörien välillä tai jarrujärjestelmässä jarrujen hallintalaitteen ja pyörien välillä;

▼M1

_____

▼B

18) ’pyöräkuormalla’ tienpintaan pyörän kosketusalueella kohdistuvaa pystysuoraa staattista voimaa;

19) ’akselikuormalla’ tienpintaan kaikkien akselilla olevien pyörien kosketusalueilla kohdistuvien pystysuorien staattisten voimien summaa;

20) ’suurimmalla staattisella pyöräkuormalla’ staattista pyöräkuormaa ajoneuvon ollessa kuormitettuna suurimpaan teknisesti sallittuun massaansa;

21) ’suurimmalla staattisella akselikuormalla’ staattista akselikuormaa ajoneuvon ollessa kuormitettuna suurimpaan teknisesti sallittuun massaansa;

▼B

22) ’vedettävällä ajoneuvolla’ asetuksen (EU) N:o 167/2013 3 artiklan 9 kohdassa tarkoitettua perävaunua tai kyseisen asetuksen 3 artiklan 10 kohdassa tarkoitettua vedettävää vaihdettavissa olevaa laitetta;

23) ’vetoaisalla varustetulla vedettävällä ajoneuvolla’ luokkaan R tai S kuuluvaa vedettävää ajoneuvoa, jossa on vähintään kaksi akselia (joista ainakin toinen on ohjaava akseli) ja joka on varustettu vetolaitteella, joka voi liikkua pystysuunnassa suhteessa vedettävään ajoneuvoon ja joka ei siirrä traktoriin merkittävää staattista pystysuuntaista kuormaa;

24) ’keskiakselilla varustetulla vedettävällä ajoneuvolla’ luokkaan R tai S kuuluvaa vedettävää ajoneuvoa, jossa yksi tai useampi akseli sijaitsee lähellä (tasaisesti kuormitetun) ajoneuvon painopistettä siten, että traktoriin välittyy ainoastaan pieni staattinen pystysuuntainen kuorma, joka on pienempi kuin 10 prosenttia siitä kuormasta, joka vastaa joko vedettävän ajoneuvon suurinta massaa tai 1 000 daN:n kuormaa (sen mukaan kumpi on pienempi);

25) ’jäykällä vetoaisalla varustetulla vedettävällä ajoneuvolla’ luokkaan R tai S kuuluvaa vedettävää ajoneuvoa, jossa yksi akseli tai yksi akseliryhmä on varustettu vetoaisalla, joka siirtää merkittävän staattisen kuorman traktoriin rakenteestaan johtuen, ja joka ei vastaa keskiakselilla varustetun vedettävän ajoneuvon määritelmää; ajoneuvoyhdistelmän kytkentä ei saa koostua vetotapista ja vetopöydästä; jäykässä vetoaisassa voi esiintyä vähäistä pystyliikettä; hydraulisesti säädettävää nivelöityä vetoaisaa pidetään jäykkänä vetoaisana;

26) ’hidastinjärjestelmällä’ apujarrujärjestelmää, joka tuottaa ja ylläpitää jarrutusvaikutusta pitkään ilman, että teho merkittävästi alenee, ja johon kuuluu hallintalaite, joka voi olla yksi laite tai koostua useammasta laitteesta, joita kutakin voidaan hallita erikseen;

27) ’elektronisesti ohjatulla jarrujärjestelmällä (EBS)’ jarrujärjestelmää, jossa ohjaustoiminto tuotetaan ja käsitellään sähköisenä signaalina ohjauksen välityksessä ja syötetään sähköisinä signaaleina laitteille, jotka tuottavat käyttövoiman varastoidun tai generoidun energian avulla;

28) ’automaattisesti ohjatulla jarrutuksella’ kompleksiseen elektroniseen hallintajärjestelmään kuuluvaa toimintoa, jossa jarrujärjestelmän tai tiettyjen akselien jarrujen käyttämisellä on tarkoitus hidastaa ajoneuvoa ajajan välittömällä toiminnalla tai sitä ilman ajoneuvon antamien tietojen automaattisen arvioinnin perusteella;

29) ’selektiivisellä jarrutuksella’ kompleksisen elektronisen hallintajärjestelmän toimintoa, jossa yksittäiset jarrut tulevat käyttöön automaattisesti ja ajoneuvon vauhdin hidastuminen on toissijaista ajoneuvon käyttäytymisen muuttamiseen nähden;

30) ’sähköisellä ohjausjohdolla’ kahden ajoneuvon välistä sähköistä yhteyttä, joka välittää yhdistelmässä jarrutuksen hallintatoiminnon vedettävään ajoneuvoon; johto koostuu sähköjohtimista ja pistokytkimestä sekä osista, jotka on tarkoitettu vedettävän ajoneuvon ohjauksen välitykseen liittyvään tiedonsiirtoon ja sähköenergian syöttöön;

▼B

31) ’jousen painekammiolla’ kammiota, jossa tuotetaan paineen muutos, joka saa aikaan jousen puristumisen;

32) ’hydrostaattisella voimansiirrolla’ ajoneuvon käyttövoimajärjestelmää, jossa käytetään avoimen tai suljetun piirin hydrostaattista voimansiirtoa, jossa neste kiertää energiaväliaineena yhden tai useamman hydraulipumpun ja yhden tai useamman hydraulimoottorin välillä;

33) ’kompleksisella elektronisella ajoneuvonhallintajärjestelmällä’ elektronista hallintajärjestelmää, joka kuuluu sellaiseen komentoketjuun, jossa hallittava toiminto voidaan ohittaa korkeammantasoisella elektronisella hallintatoiminnolla tai toiminnolla, jonka suorittaa korkeammantasoinen elektroninen hallintajärjestelmä;

34) ’lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä’ käyttöjarrujärjestelmää, joka säätää automaattisesti luiston astetta pyörän pyörimissuunnassa yhdessä tai useammassa ajoneuvon pyörässä jarrutuksen aikana;

35) ’suoraan hallittavalla pyörällä’ pyörää, jonka jarrutusvoimaa muutetaan ainakin sen oman tunnistimen antamien tietojen mukaisesti;

36) ’yksipiirisellä hydrauliikkaliitoksella’ traktorin ja vedettävän ajoneuvon välistä jarruliitosta, joka on toteutettu yhdellä hydraulijohdolla;

▼M1

37) ’energianlähteellä’ laitetta, joka tuottaa jarrujen käyttöön tarvittavan energian joko suoraan tai välillisesti energianvarastointilaitteen kautta;

38) ’energianvarastointilaitteella’ laitetta, joka varastoi energian, jonka energianlähde tuottaa jarrujen käyttöä tai vapauttamista varten.

▼B

II LUKU

JARRULAITTEITA JA PERÄVAUNUN JARRUKYTKENTÖJÄ KOSKEVAT VAATIMUKSET

3 artikla

Jarrutustehoon liittyvät asennus- ja demonstrointivaatimukset

1. Valmistajien on varustettava maa- ja metsätaloudessa käytettävät ajoneuvot jarrutustehoon vaikuttavilla järjestelmillä, komponenteilla ja erillisillä teknisillä yksiköillä, jotka on suunniteltu, rakennettu ja koottu niin, että ajoneuvot tavanomaisessa käytössä ja valmistajan asettamien vaatimusten mukaisesti huollettuina ovat 4–17 artiklassa vahvistettujen yksityiskohtaisten teknisten vaatimusten ja testausmenetelmien mukaisia.

▼B

2. Valmistajien on osoitettava fysikaalisin demonstraatiotestein hyväksyntäviranomaiselle, että unionissa markkinoilla saataville asetettavat, rekisteröitävät ja käyttöön otettavat maa- ja metsätaloudessa käytettävät ajoneuvot ovat tämän asetuksen 4–17 artiklassa vahvistettujen yksityiskohtaisten teknisten vaatimusten ja testausmenetelmien mukaisia.

3. Valmistajien on huolehdittava siitä, että unionissa markkinoilla saataville asetettavat tai käyttöön otettavat varaosat ovat tässä asetuksessa vahvistettujen yksityiskohtaisten teknisten vaatimusten ja testausmenettelyjen mukaisia.

4. Vaihtoehtona tämän asetuksen vaatimusten noudattamiselle valmistaja voi esittää valmistusasiakirjoissa komponentin testausselosteen tai vastaavan asiakirjan, joka osoittaa, että järjestelmä tai ajoneuvo on liitteessä X tarkoitetun E-säännön nro 13 vaatimusten mukainen.

5. Vaihtoehtona tämän asetuksen vaatimusten noudattamiselle valmistaja voi liittää valmistusasiakirjoihin tarvittavat asiakirjat, jotka osoittavat, että vedettävän ajoneuvon lukkiutumaton jarrujärjestelmä, jos sellainen on asennettuna, on liitteessä X tarkoitetun E-säännön nro 13 liitteessä 19 olevan 5 kohdan vaatimusten mukainen.

6. Edellä 4 ja 5 kohdassa mainittuja komponentteja ja järjestelmiä käsitellään asetuksen (EU) N:o 167/2013 68 artiklan mukaisesti annettavassa täytäntöönpanosäädöksessä.

4 artikla

Jarrulaitteiden ja perävaunujen jarruliitosten rakennetta ja asennusta koskevat vaatimukset

Jarrulaitteisiin ja perävaunujen jarruliitoksiin sovellettavat testausmenettelyt on toteutettava ja sovellettavien vaatimusten noudattaminen todennettava liitteen I mukaisesti.

5 artikla

Jarrujärjestelmien, perävaunujen jarruliitosten sekä näillä varustettujen ajoneuvojen testaamista ja suorituskykyä koskevat vaatimukset

Jarrujärjestelmiin, perävaunujen jarruliitoksiin sekä näillä varustettuihin ajoneuvoihin sovellettavat testausmenettelyt on toteutettava ja sovellettavien suorituskykyvaatimusten noudattaminen todennettava liitteen II mukaisesti.

6 artikla

Vasteajan mittaamista koskevat vaatimukset

Jarrulaitteiden ja perävaunujen jarruliitosten vasteaikoihin sovellettavat testausmenettelyt on toteutettava ja sovellettavien suorituskykyvaatimusten noudattaminen todennettava liitteen III mukaisesti.

▼B

7 artikla

Jarrujärjestelmien, perävaunujen jarruliitosten sekä näillä varustettujen ajoneuvojen energianlähteitä ja energiavarastoja koskevat vaatimukset

Jarrujärjestelmien, perävaunujen jarruliitosten sekä näillä varustettujen ajoneuvojen energianlähteisiin ja energiavarastoihin sovellettavat testausmenettelyt on toteutettava ja sovellettavien suorituskykyvaatimusten noudattaminen todennettava liitteen IV mukaisesti.

8 artikla

Jousijarruja ja niillä varustettuja ajoneuvoja koskevat vaatimukset

Jousijarruihin ja niillä varustettuihin ajoneuvoihin sovellettavat testausmenettelyt on toteutettava ja sovellettavien suorituskykyvaatimusten noudattaminen todennettava liitteen V mukaisesti.

9 artikla

Mekaanisella jarrusylinterin lukituslaitteella varustettuja seisontajarrujärjestelmiä koskevat vaatimukset

Mekaanisella jarrusylinterin lukituslaitteella varustettuihin seisontajarrujärjestelmiin sovellettavien suorituskykyvaatimusten noudattaminen on todennettava liitteen VI mukaisesti.

10 artikla

Niitä ajoneuvoja koskevat vaihtoehtoiset testausvaatimukset, joiden osalta tyyppi I-, tyyppi II- tai tyyppi III -testit eivät ole pakollisia

1. Edellytykset, joiden nojalla tyyppi I-, tyyppi II- tai tyyppi III -testit eivät ole pakollisia tiettyjen ajoneuvotyyppien osalta, vahvistetaan liitteessä VII.

2. Kun kyseessä ovat sellaiset ajoneuvot ja niiden jarrulaitteet, joiden osalta tyyppi I-, tyyppi II- tai tyyppi III -testit eivät ole 1 kohdan mukaisesti pakollisia, sovellettavat testausmenettelyt on toteutettava ja asianomaisten suorituskykyvaatimusten noudattaminen todennettava liitteen VII mukaisesti.

11 artikla

Inertiajarrujärjestelmien ja -jarrulaitteiden, perävaunujen jarruliitosten sekä näillä varustettujen ajoneuvojen testaamista koskevat vaatimukset jarruttamisen osalta

Inertiajarrujärjestelmiin ja -jarrulaitteisiin, perävaunujen jarruliitoksiin sekä näillä varustettuihin ajoneuvoihin jarruttamisen osalta sovellettavat testausmenettelyt on toteutettava ja asianomaisten vaatimusten noudattaminen todennettava liitteen VIII mukaisesti.

▼B

12 artikla

Hydrostaattisella voimansiirrolla varustettuja ajoneuvoja sekä niiden jarrulaitteita ja -järjestelmiä koskevat vaatimukset

Hydrostaattisella voimansiirrolla varustettuihin ajoneuvoihin sekä niiden jarrulaitteisiin ja -järjestelmiin sovellettavat testausmenettelyt on toteutettava ja asianomaisten suorituskykyvaatimusten noudattaminen todennettava liitteen IX mukaisesti.

13 artikla

Kompleksisten elektronisten ajoneuvonhallintajärjestelmien turvallisuusnäkökohtia koskevat vaatimukset

Kompleksisten elektronisten ajoneuvonhallintajärjestelmien turvallisuusnäkökohtiin sovellettavat testausmenettelyt on toteutettava ja niihin liittyvien suorituskykyvaatimusten noudattaminen todennettava liitteen X mukaisesti.

14 artikla

Lukkiutumattomia jarrujärjestelmiä ja niillä varustettuja ajoneuvoja koskevat vaatimukset

Lukkiutumattomiin jarrujärjestelmiin ja niillä varustettuihin ajoneuvoihin sovellettavat testausmenettelyt on toteutettava ja asianomaisten vaatimusten noudattaminen todennettava liitteen XI mukaisesti.

15 artikla

Vaatimukset, jotka koskevat sellaisten ajoneuvojen elektronisesti ohjattua jarrujärjestelmää (EBS), jotka on varustettu paineilmajarrujärjestelmällä tai joissa tiedonsiirto tapahtuu ISO 7638 -liittimen napojen 6 ja 7 kautta, sekä tällaisella EBS-järjestelmällä varustettuja ajoneuvoja

Testausmenettelyt, joita sovelletaan sellaisten ajoneuvojen elektronisesti ohjattuun jarrujärjestelmään (EBS), jotka on varustettu paineilmajarrujärjestelmällä tai joissa tiedonsiirto tapahtuu ISO 7638 -liittimen napojen 6 ja 7 kautta, sekä tällaisella EBS-järjestelmällä varustettuihin ajoneuvoihin, on toteutettava ja asianomaisten suorituskykyvaatimusten noudattaminen todennettava liitteen XII mukaisesti.

16 artikla

Yksipiirisiä hydrauliikkaliitäntöjä ja tällaisilla liitännöillä varustettuja ajoneuvoja koskevat vaatimukset

1. Jarrulaitteissa ja perävaunujen jarruliitoksissa käytettäviin yksipiirisiin hydrauliikkaliitäntöihin ja yksipiirisillä hydrauliikkaliitännöillä varustettuihin ajoneuvoihin sovellettavat suorituskykyvaatimukset vahvistetaan liitteessä XIII.

2. Valmistajat eivät saa asentaa yksipiirisiä hydrauliikkaliitäntöjä luokkiin T ja C kuuluviin uusiin ajoneuvotyyppeihin 31 päivän joulukuuta 2019 jälkeen eivätkä mainittujen luokkien uusiin ajoneuvoihin 31 päivän joulukuuta 2020 jälkeen.

▼B

III LUKU

JÄSENVALTIOIDEN VELVOITTEET

17 artikla

Ajoneuvojen, järjestelmien, osien ja erillisten teknisten yksiköiden tyyppihyväksyntä

Asetuksen (EU) N:o 167/2013 6 artiklan 2 kohdan nojalla hyväksyntäviranomaiset eivät 1 päivästä tammikuuta 2016 alkaen saa jarrujen tehoa koskevista toimintaturvallisuuteen liittyvistä syistä evätä EU-tyyppihyväksyntää maa- ja metsätaloudessa käytettäviltä ajoneuvotyypeiltä, jotka ovat tämän asetuksen säännösten mukaisia.

Tyyppihyväksyntäviranomaisten on 1 päivästä tammikuuta 2020 alkaen ja asetuksen (EU) N:o 167/2013 6 artiklan 2 kohdan ja tämän asetuksen 16 artiklan mukaisesti evättävä tyyppihyväksyntä luokkiin T ja C kuuluvilta ajoneuvotyypeiltä, joissa on yksipiirisiä hydrauliikkaliitoksia.

Kansallisten viranomaisten on 1 päivästä tammikuuta 2018 alkaen kiellettävä sellaisten uusien ajoneuvojen asettaminen saataville markkinoilla, rekisteröinti tai käyttöönotto, jotka eivät vastaa asetuksen (EU) N:o 167/2013 ja tämän asetuksen säännöksiä jarrutustehoon liittyvän toimintaturvallisuuden osalta.

Kansallisten viranomaisten on 1 päivästä tammikuuta 2021 alkaen kiellettävä sellaisten luokkiin T ja C kuuluvien uusien ajoneuvojen asettaminen saataville markkinoilla, rekisteröinti tai käyttöönotto, jotka on varustettu tämän asetuksen 16 artiklassa tarkoitetuilla yksipiirisillä hydrauliikkaliitoksilla.

18 artikla

Ajoneuvojen, järjestelmien, komponenttien ja erillisten teknisten yksiköiden kansallinen tyyppihyväksyntä

Kansalliset viranomaiset eivät saa evätä kansallista tyyppihyväksyntää ajoneuvon, järjestelmän, komponentin tai erillisen teknisen yksikön tyypiltä jarrutustehoa koskevista toimintaturvallisuuteen liittyvistä syistä, jos ajoneuvo, järjestelmä, komponentti tai erillinen tekninen yksikkö on tässä asetuksessa säädettyjen vaatimusten mukainen, lukuun ottamatta vaatimuksia, jotka koskevat yksipiirisiä hydrauliikkaliitoksia.

IV LUKU

LOPPUSÄÄNNÖS

19 artikla

Voimaantulo ja soveltaminen

Tämä asetus tulee voimaan kahdentenakymmenentenä päivänä sen jälkeen, kun se on julkaistu *Euroopan unionin virallisessa lehdessä*.

Sitä sovelletaan 1 päivästä tammikuuta 2016.

Tämä asetus on kaikilta osiltaan velvoittava, ja sitä sovelletaan sellaisenaan kaikissa jäsenvaltioissa.

▼B

LIITELUETTELO

Liitteen numero	Liitteen otsikko
I	Jarrulaitteiden ja perävaunujen jarruliitosten rakennetta ja asennusta koskevat vaatimukset
II	Jarrujärjestelmien, perävaunujen jarruliitosten sekä näillä varustettujen ajoneuvojen testaamista ja suorituskykyä koskevat vaatimukset
III	Vasteajan mittaamista koskevat vaatimukset
IV	Jarrujärjestelmien, perävaunujen jarruliitosten sekä näillä varustettujen ajoneuvojen energianlähteitä ja energianvaraajia koskevat vaatimukset
V	Jousijarruja ja niillä varustettuja ajoneuvoja koskevat vaatimukset
VI	Mekaanisella jarrusylinterin lukituslaitteella varustettuja seisontajarrujärjestelmiä koskevat vaatimukset
VII	Vaihtoehtoiset testausvaatimukset ajoneuvoille, joille on tehty tyyppi I-, tyyppi II- tai tyyppi III -testi
VIII	Inertiajarrujärjestelmien ja -jarrulaitteiden, perävaunujen jarruliitosten sekä näillä varustettujen ajoneuvojen testaamista koskevat vaatimukset jarruttamisen osaltaF
IX	Hydrostaattisella voimansiirrolla varustettuja ajoneuvoja sekä niiden jarrulaitteita ja -järjestelmiä koskevat vaatimukset
X	Kompleksisten elektronisten ajoneuvonhallintajärjestelmien turvallisuusnäkökohtia koskevat vaatimukset
XI	Lukkiutumattomia jarrujärjestelmiä ja niillä varustettuja ajoneuvoja koskevat vaatimukset
XII	Vaatimukset, jotka koskevat sellaisten ajoneuvojen elektronisesti ohjattua jarrujärjestelmää (EBS), jotka on varustettu paineilmajarrujärjestelmällä tai joissa tiedonsiirto tapahtuu ISO 7638:2003 -liittimen napojen 6 ja 7 kautta, sekä tällaisella EBS-järjestelmällä varustettuja ajoneuvoja
XIII	Yksipiirisiä hydrauliikkaliitäntöjä ja tällaisilla liitännöillä varustettuja ajoneuvoja koskevat vaatimukset

▼B

LIITE I

Jarrulaitteiden ja perävaunujen jarruliitosten rakennetta ja asennusta koskevat vaatimukset

1. **Määritelmät**

Tässä liitteessä tarkoitetaan

1.1 ’kytkentävoimaohjauksella’ järjestelmää/toimintoa, jolla tasapainotetaan automaattisesti traktorin ja vedettävän ajoneuvon jarrutussuhdetta;

1.2 ’nimellisellä vaatimusarvolla’ kytkentävoimaohjauksen ominaisarvoa, joka suhteuttaa liitospään signaalin jarrutussuhteeseen ja joka voidaan osoittaa tyyppihyväksynnässä liitteen II lisäyksessä 1 esitettyjen yhteensopivuusalueiden rajojen sisäpuolella;

▼M1

_____

▼B

2. **Rakennetta ja asennusta koskevat vaatimukset**

2.1 Yleistä

Ellei nimenomaisesti muuta mainita, suurinta rakenteellista nopeutta tarkastellaan kaikkialla tässä liitteessä ajoneuvon kulkusuunnassa eteenpäin.

▼M1

2.1.1 Jarrujen komponentit ja osat

2.1.1.1. Jarrujen komponentit ja osat on suunniteltava, rakennettava ja asennettava siten, että ajoneuvo tavanomaisessa käytössä täyttää tässä liitteessä vahvistetut vaatimukset siihen mahdollisesti kohdistuvasta tärinästä huolimatta.

2.1.1.2. Jarrujen komponentit ja osat on erityisesti suunniteltava, rakennettava ja asennettava siten, että ne sietävät syöpymistä ja vanhenemista aiheuttavia olosuhteita.

▼B

2.1.1.3 Jarrupäällysteissä ei saa olla asbestia.

▼M1

2.1.1.4. Ajoneuvoon ei saa asentaa säädettäviä venttiilejä, joiden avulla ajoneuvon käyttäjän olisi mahdollista muuttaa jarrujärjestelmän tehoa niin, ettei siihen enää sovellettaisi tämän asetuksen vaatimuksia käytön aikana. Ajoneuvoon voidaan asentaa sellainen säädettävä venttiili, jota vain valmistaja voi käyttää erikoistyökalulla tai joka on suojattu väärinkäytön estävällä sinetillä, sillä edellytyksellä, että ajoneuvon käyttäjä ei pysty säätämään kyseistä venttiiliä tai että mahdollinen käyttäjän tekemä säätö on helposti valvontaviranomaisten havaittavissa.

▼B

2.1.1.5 Vedettävä ajoneuvo on varustettava automaattisella kuormituksen tunnistuslaitteella lukuun ottamatta seuraavia tapauksia:

▼M1

2.1.1.5.1 Jos luokan Ra ajoneuvoa, jonka suurin rakenteellinen nopeus on enintään 30 km/h, tai luokan Sa ajoneuvoa ei teknisistä syistä voida varustaa automaattisella kuormituksen tunnistuslaitteella, se voidaan varustaa laitteella, jossa on vähintään kolme erillistä asetusta jarruvoimien hallintaa varten.

▼M1

2.1.1.5.2 Sellaisessa erityistapauksessa, jossa luokan Ra vedettävän ajoneuvon, jonka suurin rakenteellinen nopeus on enintään 30 km/h, tai luokan Sa ajoneuvon rakenteen vuoksi voidaan toteuttaa vain kaksi erillistä kuormitustila-asetusta, ”kuormitettu” ja ”kuormittamaton”, ajoneuvo voidaan varustaa vain kahdella erillisellä asetuksella jarruvoimien hallintaa varten.

2.1.1.5.3 Kyseessä on luokan S ajoneuvo, jossa ei ole muuta kuormaa kuin kuluvien aineiden muodostama hyötykuorma, joka on enintään 10 prosenttia suurimpien akselia kohti teknisesti sallittujen massojen summasta.

▼B

2.1.2 Jarrujärjestelmän toiminnot

Jarrujärjestelmän on tarjottava seuraavat toiminnot:

2.1.2.1 Käyttöjarru

Käyttöjarrujärjestelmän jarrutuksen voimakkuutta on pystyttävä säätelemään. Kuljettajan on kyettävä jarruttamaan ohjauspaikallaan istuen ja irrottamatta käsiään ohjauksen hallintalaitteesta.

2.1.2.2 Varajarru

Varajarrun avulla ajoneuvo on pystyttävä pysäyttämään kohtuullisella pysähtymismatkalla siinä tapauksessa, ettei käyttöjarru ole toimintakunnossa. Traktoreissa jarrutuksen voimakkuutta on pystyttävä säätelemään. Kuljettajan on kyettävä jarruttamaan istuimellaan istuen niin, että ainakin toinen käsi pitää kiinni ohjauksen hallintalaitteesta. Näitä vaatimuksia sovellettaessa oletetaan, ettei käyttöjarruun voi ilmaantua samanaikaisesti kuin yksi vika.

▼M1

2.1.2.3. Seisontajarrujärjestelmä

Seisontajarrulla on pystyttävä pitämään ajoneuvo paikallaan ylä- ja alamäessä myös kuljettajan poissa ollessa niin, että täysin mekaaninen laite pitää jarrujärjestelmän liikkuvat osat paikoilleen lukittuina. Kuljettajan on pystyttävä jarruttamaan istuimellaan istuen, kuitenkin niin, että vedettävän ajoneuvon osalta noudatetaan 2.2.2.10 kohdan vaatimuksia.

Vedettävän ajoneuvon käyttöjarru (paineilma- tai nestejarru) saa toimia samanaikaisesti traktorin seisontajarrun kanssa, jos kuljettaja voi milloin tahansa tarkastaa, että ajoneuvoyhdistelmän seisontajarrujärjestelmän puhtaasti mekaanisella traktorin seisontajarrujärjestelmän käytöllä saavutettu jarrutusteho on riittävä.

▼B

2.1.3 Ajoneuvoihin ja niiden jarrujärjestelmiin sovelletaan liitteen II lisäyksen 1 asiaankuuluvia vaatimuksia.

2.1.4 Traktoreiden ja vedettävien ajoneuvojen väliset liitännät paineilmajarrujärjestelmissä

2.1.4.1 Paineilmajarrujärjestelmässä traktoreiden ja vedettävien ajoneuvojen välisten liitäntöjen on oltava 2.1.4.1.1, 2.1.4.1.2 tai 2.1.4.1.3 kohdan mukaiset seuraavasti:

2.1.4.1.1 yksi paineilmasyöttöjohto ja yksi paineilmaohjausjohto;

▼B

2.1.4.1.2 yksi paineilmasyöttöjohto, yksi paineilmaohjausjohto ja yksi sähköinen ohjausjohto;

2.1.4.1.3 yksi paineilmasyöttöjohto ja yksi sähköinen ohjausjohto. Kunnes yhteensopivuuden ja turvallisuuden varmistavista yhtenäisistä teknisistä vaatimuksista on sovittu, tämän kohdan säännösten mukaiset traktoreiden ja perävaunujen väliset liitännät eivät ole sallittuja.

2.1.5 Traktoreiden ja vedettävien ajoneuvojen väliset liitännät nestejarrujärjestelmissä

2.1.5.1 Liitännän tyyppi

2.1.5.1.1 Hydraulinen ohjausjohto: tämä johto yhdistää traktorin urosliittimen ja vedettävän ajoneuvon naarasliittimen. Liittimien on oltava standardin ISO 5676:1983 mukaisia.

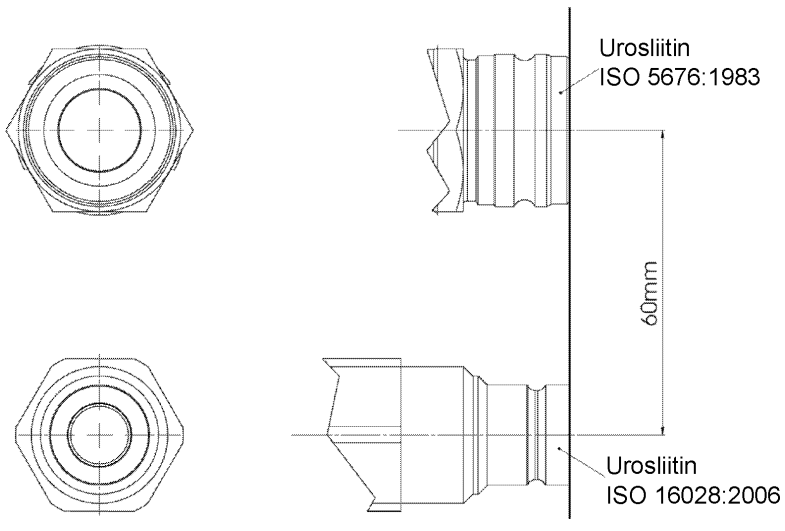
2.1.5.1.2 Hydraulinen apujohto: tämä johto yhdistää traktorin urosliittimen ja vedettävän ajoneuvon naarasliittimen. Liittimien on oltava standardin ISO 16028:2006 mukaisia ja kokoa 10.

2.1.5.1.3 ►M1 ———— ◄ ISO-standardin 7638:2003 mukaista liitintä voidaan tapauksen mukaan käyttää 5- tai 7-napaisena.

Edellä 2.1.5.1.1 ja 2.1.5.1.2 kohdassa tarkoitetut liittimet on sijoitettava traktoriin kuvassa 1 esitetyllä tavalla.

Kuva 1

Hydrauliset liitosjohdot



2.1.5.2. Kun moottori on käynnissä ja traktorin seisontajarrujärjestelmä täydellä jarrutuksella,

▼B

2.1.5.2.1 apujohdon paineen on oltava $0^{+\ 100}$ kPa ja/tai

2.1.5.2.2 ohjausjohdon paineen on oltava 11 500–15 000 kPa.

2.1.5.3 Kun moottori on käynnissä ja traktorin seisontajarrujärjestelmä on täysin vapautettuna, paineen apujohdossa on oltava 2.2.1.18.3 kohdassa säädettyjen arvojen välillä.

2.1.5.4 Kun moottori on käynnissä, ja mitään traktorin jarrujen hallintalaitetta ei käytetä (ajo- tai valmiustila), paineen ohjausjohdon liitospäällä on oltava 2.2.1.18.2 kohdassa säädetty.

2.1.5.5 Kun moottori on käynnissä, ja traktorin käyttöjarrun hallintalaite täysjarrutusasennossa, paineen ohjausjohdossa on oltava 11 500–15 000 kPa. Käyttöjarrun käytön aikaisen ohjausjohdon paineistuksen osalta traktorin on oltava liitteessä III olevan 3.6 kohdan vaatimusten mukainen.

2.1.6 Traktoria ja vedettävää ajoneuvoa yhdistävien joustavien johtojen ja kaapeleiden katsotaan olevan osa vedettävää ajoneuvoa.

2.1.7 Suljinlaitteet, jotka eivät toimi automaattisesti, eivät ole sallittuja.

2.1.8 Paineenmittausliitännät

2.1.8.1 Paineilmajarrujärjestelmällä varustetun ajoneuvon kullekin akselille kohdistuvien jarrutusvoimien määrittämiseksi ajoneuvossa on oltava seuraavat ilmanpaineen mittausliitännät seuraavasti:

2.1.8.1.1 jarrujärjestelmän kussakin itsenäisessä piirissä liitteessä III tarkoitetun vasteajan kannalta epäedullisimmin sijaitsevaa jarrusylinteriä lähimmässä helposti ulottuvilla olevassa paikassa;

▼M1

2.1.8.1.2 jarrujärjestelmässä, jossa on liitteen II lisäyksessä 1 olevassa 6.2 kohdassa tarkoitettu laite, joka säätää ilmanpainetta jarruvoimansiirrossa, sijoitettuna painelinjaan virtaussuunnassa kyseisen laitteen ylä- ja alapuolelle lähimpään ulottuvilla olevaan paikkaan. Jos tämä laite on paineilmatoiminen, tarvitaan ylimääräinen mittausliitäntä kuormitetun tilan simulointia varten. Jos mainittua laitetta ei ole asennettu, on käytettävä yhtä paineenmittausliitäntää, joka vastaa tämän liitteen 2.1.5.1 kohdassa mainittua laitteen alapuolista liitäntää. Näiden mittausliitäntöjen on sijaittava sellaisissa kohdissa, joihin on helppo ulottua maantasolta tai ajoneuvon sisältä;

▼B

2.1.8.1.3 liitteen IV osassa A olevassa 2.4 kohdassa tarkoitettua epäedullisimmassa asemassa olevaa energianvaraajaa lähimmässä helposti ulottuvilla olevassa paikassa;

2.1.8.1.4 jarrujärjestelmän jokaisessa itsenäisessä piirissä siten, että on mahdollista tarkistaa koko voimansiirtolinjan sisään- ja ulostulopaine.

▼B

2.1.8.1.5 Näiden paineenmittausliitäntöjen on oltava standardin ISO 3583:1984 kohdan 4 mukaisia.

2.2. Jarrujärjestelmiä koskevat vaatimukset

2.2.1 Luokkien T ja C ajoneuvot

2.2.1.1 Ajoneuvossa olevien jarrujärjestelmien on täytettävä käyttöjarrua, varajarrua ja seisontajarrua koskevat vaatimukset.

Traktorin ohjaamisen helpottamiseksi (toispuoleinen jarrutus työtehtävissä) traktorin käyttöjarrujärjestelmä voi koostua kahdesta riippumattomasta jarrupiiristä, jotka on yhdistetty erillisiin oikean tai vasemman puolen jarrupolkimiin.

▼M1

Luokan Tb traktorien tapauksessa, kun toispuoleinen jarrutustoiminto on aktivoituna, traktorilla ei saa olla mahdollista ajaa yli 40 km/h:n nopeudella taikka toiminnon on kytkeydyttävä pois päältä, kun nopeus on suurempi kuin 40 km/h. Näiden kahden toimenpiteen on oltava automaattisia.

▼B

Jos toispuoleinen jarrutustoiminto on aktiivisena, vedettävän ajoneuvo käyttöjarrujärjestelmän ei tarvitse aktivoitua alle 12 km/h:n nopeuksissa.

Traktoreissa, joissa erilliset polkimet on mahdollista yhdistää manuaalisesti, kuljettajan on voitava ajopaikaltaan helposti todeta, ovatko polkimet yhdistettyinä vai ei.

2.2.1.2 Käyttö-, vara- ja seisontajarrulaitteistoilla voi olla yhteisiä komponentteja, jos seuraavat edellytykset täyttyvät:

2.2.1.2.1 Hallintalaitteita on oltava ainakin kaksi, kukin eri jarrujärjestelmää varten, ja niiden on oltava toisistaan riippumattomia ja helposti kuljettajan ulottuvilla tavanomaiselta ohjauspaikalta. Kaikissa ajoneuvoluokissa kaikkien jarrutuksen hallintalaitteiden (hidastinjärjestelmän hallintalaitteita lukuun ottamatta) on oltava sellaisia, että ne vapautettuina palautuvat asentoon, jossa ne ovat täysin poissa päältä. Tätä vaatimusta ei sovelleta seisontajarrujärjestelmän hallintalaitteeseen (tai yhdistetyn hallintalaitteen vastaavaan osaan), kun se lukkiutuu mekaanisesti jarrutusasentoon tai kun sitä käytetään varajarruna.

2.2.1.2.2 Käyttöjarrulaitteella ja seisontajarrulaitteella on oltava erilliset, toisistaan riippumattomat hallintalaitteet.

2.2.1.2.3 Kun käyttö- ja varajarrulaitteella on yhteinen hallintalaite, sen ja voimansiirtojärjestelmien eri komponenttien välisen yhteyden on oltava sellainen, että sen tehokkuus ei heikkene tietyn käyttöajan jälkeen.

2.2.1.2.4 Jos käyttö- ja varajarrulaitteella on yhteinen hallintalaite, seisontajarrun on oltava sellainen, että se voidaan kytkeä toimintaan ajoneuvon liikkuessa. Tätä vaatimusta ei sovelleta, jos ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmää voidaan käyttää edes osittain lisähallintalaitteella.

▼B

2.2.1.2.5 Jos jokin muu komponentti kuin jarru tai muut kuin 2.2.1.2.7 kohdassa tarkoitetut komponentit vahingoittuvat tai käyttöjarru ei jostakin muusta syystä toimi (toimintahäiriö, jarrutukseen tarvittavan energian loppuminen osittain tai kokonaan), ajoneuvo on voitava pysäyttää varajarrun tai käyttöjarrun vielä toimintakunnossa olevan osan avulla varajarrua koskevien edellytysten mukaisesti.

2.2.1.2.6 Jos vara- ja käyttöjarrujärjestelmällä on yhteinen hallintalaite ja voimansiirto, sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

▼M1

2.2.1.2.6.1 Jos käyttöjarrun käyttämiseen tarvittava energia saadaan kuljettajan lihasvoiman lisäksi energianlähteestä taikka yhdestä tai useammasta avustavasta energianvaraajasta, avustavan energianvaraajan vikaantuessa varajarrun jarrutusteho on voitava saavuttaa kuljettajan lihasvoimalla ja vielä mahdollisesti toimintakunnossa olevista energianvaraajista tuotetulla energialla siten, ettei hallintalaitteeseen kohdistuva voima ylitä vahvistettuja suurimpia sallittuja arvoja.

▼B

2.2.1.2.6.2 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. Kumpikin niistä saa vaikuttaa vain kahden tai useamman pyörän jarruun, jotka on valittava siten, että varajarrun toiminnalle vahvistetut vaatimukset täyttyvät ajoneuvon liikevakauden heikkenemättä jarrutuksen aikana. Lisäksi kukin energiavarasto on varustettava varoituslaitteella. Kussakin käyttöjarrupiirissä vähintään yhdessä ilmasäiliössä on oltava laite vedenpoistoa ja tyhjennystä varten tarkoituksenmukaisessa ja helposti ulottuvilla olevassa paikassa.

2.2.1.2.6.3 Jos käyttöjarrun jarrutusvoima ja voimansiirto ovat riippuvaisia yksinomaan energiavaraston käytöstä, yhden energiavaraston katsotaan riittävän voimansiirtoa varten, edellyttäen että määräystenmukainen varajarrutus käyttämällä käyttöjarrun hallintalaitetta kuljettajan lihasvoimalla varmistetaan ja että 2.2.1.5 kohdan vaatimukset täyttyvät.

2.2.1.2.7 Tiettyjen osien, kuten polkimen ja sen laakerin, pääsylinterin ja sen männän tai mäntien (hydraulisissa järjestelmissä), säätöventtiilin (hydraulisissa tai paineilmajärjestelmissä), jarrupolkimen ja pääsylinterin tai säätöventtiilin välisten liittimien, jarrusylinterien ja niiden mäntien (hydraulisissa tai paineilmajärjestelmissä) sekä jarruvipujen ja jarrukenkien levitysmekanismien oletetaan pysyvän vahingoittumattomina, jos ne ovat tarkoituksenmukaisesti mitoitetut, helposti huollettavissa ja niissä on vähintään samanveroiset turvallisuusominaisuudet kuin mitkä muille ajoneuvon välttämättömille osille (kuten ohjauslaitteen vivustolle) vahvistetaan. Jos vika missä tahansa näistä osista tekisi mahdottomaksi saavuttaa vähintään varajarrulle vahvistetun jarrutustehon, on tämä osa tehtävä metallista tai materiaalista, jolla on vastaavat ominaisuudet, eikä siihen saa kohdistua huomattavaa vääntöä jarrujärjestelmien tavanomaisessa käytössä.

2.2.1.3 Jos käyttö- ja varajarrulaitteilla on erilliset hallintalaitteet, niiden samanaikainen käyttö ei saa saattaa sekä käyttö- että varajarrulaitetta toimintakyvyttömäksi riippumatta siitä, ovatko ne molemmat käyttökunnossa vai ainoastaan toinen niistä.

▼B

2.2.1.4 Jos käytetään muuta energianlähdettä kuin kuljettajan lihasvoimaa, riittää yksi tällainen energianlähde (hydraulipumppu, paineilmakompressori jne.), mutta tavan, jolla kyseisen energianlähteen muodostavaa laitetta käytetään, on oltava niin turvallinen kuin mahdollista.

2.2.1.4.1 Jos ilmene vika jossakin osassa ajoneuvon jarrujärjestelmän voimansiirtoa, joka koostuu kahdesta 2.2.1.25 kohdan vaatimukset täyttävästä jarrupiiristä, tehonsyötön on jatkuttava niihin vioittumattomiin osiin, joilla ajoneuvo pysäytetään jäännösjarrutusteholle ja/tai varajarrulle vahvistetun tehon mukaisesti. Tämän vaatimuksen on täytyttävä automaattisesti.

2.2.1.4.2 Lisäksi varaajien, jotka sijaitsevat piirissä kyseisen laitteen alapuolella, on oltava sellaiset, että jos energiansyöttö vikaantuu käyttöjarrun hallintalaitteella tehtyjen neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen jarrujärjestelmän mukaisesti liitteessä IV olevan A osan 1.2 kohdan, B osan 1.2 kohdan tai C osan 1.2 kohdan mukaisissa testausolosuhteissa, ajoneuvo voidaan vielä pysäyttää viidennellä jarrutuskerralla varajarrulle vahvistetulla teholla.

2.2.1.4.3 Edellä 2.2.1.4.1 ja 2.2.1.4.2 kohdassa vahvistetut vaatimusten katsotaan varastoidulla energialla toimivien hydraulisten jarrujärjestelmien osalta täyttyvän, jos tämän asetuksen liitteessä IV olevan C osan 1.2.2 kohdan vaatimukset täyttyvät.

2.2.1.4.4 Kun on kyse käyttöjarrujärjestelmästä, jossa on vain yksi käyttöjarrupiiri, vaatimuksena on, että jos energianlähde vikaantuu tai ei ole käytettävissä, ajoneuvo on voitava pysäyttää käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käyttäen varajarrulle vahvistetulla teholla.

2.2.1.5 Edellä olevien 2.2.1.2, 2.2.1.4 ja 2.2.1.25 kohdan 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 yhteydessä.

2.2.1.6 Ajoneuvoissa, joiden suurin rakenteellinen nopeus on enintään 30 km/h, käyttöjarrujärjestelmän on vaikutettava kaikkiin pyöriin ainakin yhdellä akselilla. Kaikissa muissa tapauksissa käyttöjarrujärjestelmän on vaikutettava ajoneuvon kaikkiin pyöriin. Jos ajoneuvossa kuitenkin on vain yksi jarrutettava akseli, mutta käyttövoima kytkeytyy jarrutettaessa automaattisesti kaikkiin muihin akseleihin, kaikkien pyörien katsotaan olevan jarrutettavia.

Luokan C ajoneuvojen osalta tämä edellytys katsotaan täytetyksi, jos ajoneuvon kaikki telapyörät ovat jarrutettavia. Sellaisten luokan C ajoneuvojen osalta, joiden suurin rakenteellinen nopeus on pienempi kuin 30 km/h, tämä edellytys katsotaan täytetyksi, jos ainakin yksi telapyörä ajoneuvon kummallakin sivulla on jarrutettava.

Ajoneuvoissa, jotka on varustettu satulaistuimella ja ohjaustangolla, käyttöjarru voi vaikuttaa joko etu- tai taka-akseliin sillä edellytyksellä, että kaikki tämän asetuksen liitteessä II olevassa 2 kohdassa vahvistetut tehovaatimukset täyttyvät.

▼B

Kun luokkaan Ta kuuluvissa niveltraktoreissa jarrutus kohdistuu yhteen akseliin, ja tasauspyörästö sijaitsee käyttöjarrun ja pyörien välissä, kaikkien kyseisellä akselilla olevien pyörien katsotaan olevan jarrutettavia, kun käyttöjarrujärjestelmän aktivointi lukitsee automaattisesti tasauspyörästön tällä akselilla.

▼M1

2.2.1.6.1. Hydrauliikan johtojen ja letkuasennelmien suorituskyky ajoneuvoissa, joissa on yksi jarrutettava akseli ja joissa käyttövoima kytkeytyy automaattisesti kaikkiin muihin akseleihin jarrutettaessa

Hydraulisen voimansiirron hydraulijohtojen on kestettävä purkauspaine, joka on vähintään nelinkertainen verrattuna valmistajan määrittelemään suurimpaan normaaliin käyttöpaineeseen (T). Letkuasennelmien on vastattava ISO-standardeja 1402:2009, 6605:2002 ja 7751:1997+A1:2011.

▼B

2.2.1.7 Jos käyttöjarrujärjestelmä vaikuttaa ajoneuvon kaikkiin pyöriin tai telapyöriin, vaikutuksen on jakauduttava asianmukaisesti eri akseleille. ►M1 ——————— ◄

2.2.1.7.1 Jos ajoneuvossa on enemmän kuin kaksi akselia, saadaan jarrujen lukkiutumisen ja jarrupäällysteiden lasittumisen välttämiseksi tiettyjen akseleiden jarrutusvoima automaattisesti pudottaa nollaan tavallista huomattavasti kevyemmissä kuormitustiloissa, jos ajoneuvo täyttää kaikki liitteessä II vahvistetut tehovaatimukset.

2.2.1.8 Käyttöjarrun vaikutuksen on jakauduttava samalla akselilla oleville pyörille tai telapyörille symmetrisesti suhteessa ajoneuvon pitkittäissuuntaiseen keskitasoon.

2.2.1.9 Käyttö-, vara- ja seisontajarrujärjestelmän on vaikutettava jarrupintoihin, jotka on pysyvästi yhdistetty pyöriin riittävän kestävillä komponenteilla. Jarrupinnan ja pyörien kytkeminen toisistaan irti ei saa olla mahdollista; seisontajarrujärjestelmän jarrupintojen irtikytkeminen on kuitenkin sallittua, jos se on yksinomaan kuljettajan istuimeltaan hallittavissa sellaisen järjestelmän avulla, joka ei voi kytkeytyä päälle vuodon seurauksena. Kun luokkien T ja C ajoneuvoissa, joiden suurin rakenteellinen nopeus on enintään 60 km/h, jarrutus vaikuttaa normaalisti useampaan kuin yhteen akseliin, yksi akseli voidaan kytkeä irti sillä edellytyksellä, että käyttöjarrun käyttäminen automaattisesti kytkee kyseisen akselin uudelleen ja että varmistetaan automaattinen uudelleenkytkeytyminen, jos energiansyöttö tai uudelleenkytkennän hallintalaitteen ohjauksen välitys vikaantuu.

2.2.1.10 ►M1 Käyttöjarrujen kulumista on voitava kompensoida manuaalisen tai automaattisen säätöjärjestelmän avulla. ◄ Luokkiin Tb ja Cb kuuluvissa ajoneuvoissa käyttöjarrujen kulumisen kompensoinnin on tapahduttava automaattisen säätöjärjestelmän avulla. Lisäksi voimansiirron ja jarrujen hallintalaitteissa ja komponenteissa on oltava tarvittava liikevara ja tarpeen vaatiessa sopivat keinot kompensointiin siten, että jarrujen kuumentuessa tai jarrupäällysteiden kuluessa tiettyyn pisteeseen saakka tehokas jarrutus on varmistettu ilman välitöntä tarvetta jarrujen säätöön.

▼B

Luokkiin Ta ja Ca kuuluvia ajoneuvoja ei tarvitse varustaa järjestelmällä, joka kompensoi jarrujen kulumista automaattisen säätöjärjestelmän avulla. Jos näihin luokkiin kuuluva ajoneuvo kuitenkin on varustettu järjestelmällä, joka kompensoi jarrujen kulumista automaattisen säätöjärjestelmän avulla, tällaisen järjestelmän on oltava luokkien Tb ja Cb ajoneuvoissa käytettäviä järjestelmiä koskevien vaatimusten mukainen.

2.2.1.10.1 ►M1 Mahdollisten automaattisten kulumista kompensoivien laitteiden on oltava sellaisia, että ne kuumenemisen ja sitä seuraavan jäähtymisen jälkeen mahdollistavat liitteessä II olevassa 2.3.4 kohdassa tarkoitetun vapaan pyörinnän saman liitteen 2.3 kohdassa määritellyn tyyppi I -testin jälkeen. ◄

Käyttöjarrun jarrupäällysteiden kuluminen on voitava tarkastaa helposti ajoneuvon ulko- tai alapuolelta käyttämällä ainoastaan ajoneuvon tavanomaisina varusteina olevia työkaluja ja laitteita, esimerkiksi soveltuvien tarkastusaukkojen kautta tai muilla keinoin. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kuulo- tai näköaistiin perustuvaa laitetta, joka varoittaa ohjauspaikalla olevaa kuljettajaa jarrupäällysteiden vaihtamisen tarpeellisuudesta.

2.2.1.10.2 Edellä olevan 2.2.1.10 ja 2.2.1.10.1 kohdan vaatimuksia ei sovelleta öljyjarruihin, jotka on suunniteltu toimimaan ajoneuvon koko käyttöiän ilman huoltoa.

2.2.1.11 Hydrauliset jarrujärjestelmät

2.2.1.11.1 Nestesäiliöiden täyttöaukkojen on oltava helposti käsillä; lisäksi varanesteen säiliöiden on oltava siten valmistettuja, että varanesteen pinnan taso voidaan helposti tarkistaa varanesteen säiliöitä avaamatta. Jos jälkimmäinen vaatimus ei täyty, 2.2.1.29.1.1 kohdassa tarkoitetun punaisen varoitusvalon on ilmaistava kuljettajalle varanesteen tason mahdollinen aleneminen, mikä saattaisi aiheuttaa vian jarrujärjestelmään.

▼M1

Jos hydraulisissa jarrujärjestelmissä käytetään hydraulisessa voimansiirrossa tyypiltään samaa nestettä kuin ajoneuvon muissa laitteissa ja neste on yhteisessä säiliössä, nesteen asianmukainen taso voidaan tarkastaa myös laitteella, jonka yhteydessä säiliö on avattava.

▼B

2.2.1.11.2 Sellaisesta hydraulisen voimansiirron viasta, jonka vuoksi käyttöjarrun vaadittavaa jarrutustehoa ei voida saavuttaa, on ilmoitettava kuljettajalle laitteella, joka tuottaa 2.2.1.29.1.1 kohdassa tarkoitetun varoitusmerkin. Vaihtoehtoisesti voidaan hyväksyä tämän varoitusvalon syttyminen, kun säiliössä oleva neste on valmistajan määrittelemän tietyn tason alapuolella.

▼M1

Jos hydraulisissa jarrujärjestelmissä käytetään hydraulisessa voimansiirrossa tyypiltään samaa nestettä kuin ajoneuvon muissa laitteissa ja neste on yhteisessä säiliössä, sallitaan myös se, että hydraulisen voimansiirron paineen havaitaan alentuneen valmistajan määrittämän tietyn arvon alapuolelle.

▼B

2.2.1.11.3 Jarrujärjestelmien hydraulisessa voimansiirrossa käytettävä nestetyyppi on voitava tunnistaa ISO-standardin 9128:2006 kuvan 1 tai 2 mukaisesta tunnuksesta. ►M1 Tunnus on kiinnitettävä 100 mm:n säteelle nestesäiliöiden täyttöaukoista delegoidun asetuksen (EU) 2015/208 24 artiklassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti. ◄ Tätä vaatimusta sovelletaan vain sellaisiin ajoneuvoihin, joissa on erillinen täyttöaukko jarrujärjestelmän nestettä varten.

2.2.1.12 Varoituslaite

2.2.1.12.1 Ajoneuvoihin, joissa oleva käyttöjarrujärjestelmä toimii energiavaraston avulla, on asennettava mahdollisen painemittarin lisäksi varoituslaite silloin, kun varajarrulle vahvistettua jarrutustehoa on mahdotonta saavuttaa kyseisen jarrujärjestelmän avulla ilman varastoidun energian käyttöä; varoituslaitteen on sytytettävä varoitusvalo tai annettava äänimerkki, kun varastoitu energia 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 jarrutusteho (kun käyttöjarrun voimansiirrossa ei ole vikoja ja jarrut on säädetty mahdollisimman lähelle). Varoituslaitteen on oltava kytketty jarrupiiriin suoraan ja pysyvästi. Varoituslaite ei saa antaa merkkiä moottorin ollessa käynnissä tavanomaisissa toimintaolosuhteissa ja jarrulaitteen ollessa moitteettomassa kunnossa, lukuun ottamatta aikaa, jonka moottorin käynnistyksen jälkeinen energiasäiliöiden latautuminen vaatii.

2.2.1.12.1.1 Sellaisissa ajoneuvoissa, joiden katsotaan olevan 2.2.1.4.1 kohdan vaatimusten mukaisia siksi, että ne täyttävät liitteessä IV olevan C jakson 1.2.2 kohdan vaatimukset, on hälytystoiminnon kuitenkin tuotettava myös äänimerkki varoitusvalon lisäksi. Kyseisten toimintojen ei tarvitse olla samanaikaisia, jos kumpikin niistä täyttää edellä vahvistetut vaatimukset eikä äänimerkki käynnisty ennen valomerkkiä.

2.2.1.12.2 Äänimerkin antava laite voidaan kytkeä pois käytöstä seisontajarrua käytettäessä ja/tai, valmistajan valinnan mukaan, kun automaattivaihteiston valitsin on asennossa ”pysäköinti”.

▼M1

2.2.1.13 Luokan Tb traktorit, joiden suurin rakenteellinen nopeus on yli 60 km/h

Rajoittamatta 2.1.2.3 kohdan vaatimusten soveltamista on silloin, kun lisäenergianlähteen käyttö on jarrulaitteen toimimisen kannalta välttämätöntä, energiavaraston oltava sellainen, että jarrutusteho riittää pysäyttämään ajoneuvon vahvistettujen vaatimusten mukaisesti moottorin sammuttuakin tai vian ilmetessä energianlähteen käyttöjärjestelmässä. Lisäksi, jos seisontajarruun vaikuttaa kuljettajan lihasvoiman lisäksi jokin apulaite, seisontajarrutuksen käynnistyminen on varmistettava silloinkin, kun tähän apulaitteeseen tulee vika, tarvittaessa sellaisella varaenergialla, joka on riippumaton apulaitetta tavallisesti syöttävästä voimanlähteestä. Tämä varaenergia voi olla myös käyttöjarrutukseen tarkoitettu.

▼B

2.2.1.14 Sellaisen traktorin osalta, johon voidaan kytkeä traktorin kuljettajan hallitsemalla jarrulla varustettu vedettävä ajoneuvo, traktorin käyttöjarrujärjestelmän on oltava varustettu laitteella, joka varmistaa, että vian ilmetessä vedettävän ajoneuvon jarrulaitteeseen tai

▼B

traktorin ja vedettävän ajoneuvon välisen jarrujohdon (tai muun vastaavan liitännän) katketessa traktoria pystytään edelleen jarruttamaan varajarrulle vahvistettujen tehovaatimusten mukaisesti; tämä laite on asennettava traktorin käyttöjarrujärjestelmään sen varmistamiseksi, että traktoria pystytään edelleen jarruttamaan käyttöjarrulla varajarrulle vahvistettujen tehovaatimusten mukaisesti.

2.2.1.15 Pneumaattisen tai hydraulisen lisälaitteen on saatava energiansa automaattisesti sillä tavoin, että vahvistetut tehoarvot saavutetaan käytön aikana ja että energianlähteen vahingoittuessakaan lisälaitteen toiminta ei voi aiheuttaa jarrujärjestelmän energiavaraston laskua 2.2.1.12 kohdassa tarkoitetun tason alapuolelle.

2.2.1.16 Luokkien R2, R3, R4 tai S2 ajoneuvoja vetämään hyväksyttyjen traktoreiden on oltava seuraavien vaatimusten mukaisia:

2.2.1.16.1 Kun traktorin käyttöjarrujärjestelmää käytetään, myös vedettävään ajoneuvoon on kohdistuttava portaattomasti säätyvä jarrutus (ks. myös 2.2.1.18.4 kohta).

2.2.1.16.2 Kun traktorin varajarrujärjestelmää käytetään, on jarrutuksen kohdistuttava myös vedettävään ajoneuvoon. Kun kyseessä on luokan Tb tai Cb ajoneuvo, tämän jarrutuksen on oltava portaaton.

2.2.1.16.3 Jos traktorin käyttöjarrujärjestelmä rikkoutuu ja jos tämä järjestelmä koostuu ainakin kahdesta toisistaan riippumattomasta osasta, vioittumattomien osien on pystyttävä kokonaan tai osittain kytkemään vedettävän ajoneuvon jarrut toimintaan. Tätä vaatimusta ei sovelleta silloin, kun nämä kaksi toisistaan riippumatonta osaa ovat sellaisia, että toinen jarruttaa vasemman ja toinen oikean sivun pyöriä, jotta saataisiin aikaan toispuoleinen jarrutus kääntymisen helpottamiseksi pellolla. Jos jälkimmäisessä tapauksessa traktorin käyttöjarrujärjestelmä vikaantuu, varajarrujärjestelmän on pystyttävä kokonaan tai osittain kytkemään vedettävän ajoneuvon jarrut toimintaan. Jos tämä toiminta saadaan aikaan venttiilillä, joka tavallisesti on levossa, voidaan venttiili asentaa ainoastaan siinä tapauksessa, että kuljettaja voi helposti tarkistaa sen toiminnan ilman työkaluja joko ohjaamosta tai ajoneuvon ulkopuolelta.

2.2.1.17 Sellaisia traktoreita koskevat lisävaatimukset, joita voidaan käyttää paineilmajarrujärjestelmillä varustettujen vedettävien ajoneuvojen vetämiseen

2.2.1.17.1 Myös silloin, kun jokin paineilman liitosjohdoista on vioittunut (esim. murtunut) tai sähköisessä ohjausjohdossa esiintyy häiriö tai vika, on kuljettajan voitava käyttää vedettävän ajoneuvon jarruja kokonaisuudessaan tai osittain joko käyttöjarrun hallintalaitteen, varajarrun hallintalaitteen tai seisontajarrun hallintalaitteen avulla, ellei vika automaattisesti aiheuta vedettävän ajoneuvon jarrutusta liitteessä II olevassa 3.2.3 kohdassa vahvistetulla teholla.

2.2.1.17.2 Kohdassa 2.2.1.17.1 tarkoitetun automaattijarrutuksen katsotaan toteutuvan, kun seuraavat edellytykset täyttyvät:

▼B

2.2.1.17.2.1 Kun jollakin kohdassa 2.2.1.17.1 tarkoitetulla hallintalaitteella tehdään täysjarrutus, on syöttöjohdon paineen laskettava arvoon 150 kPa seuraavien kahden sekunnin kuluessa; kun jarrun hallintalaite vapautetaan, syöttöjohdon on paineistuttava uudelleen.

2.2.1.17.2.2 Kun syöttöjohto tyhjentyy vähintään nopeudella 100 kPa sekunnissa, on vedettävän ajoneuvon automaattijarrutuksen alettava toimia ennen kuin syöttöjohdon paine laskee arvoon 200 kPa.

▼M1

2.2.1.17.3 Vian ilmetessä yhdessä ohjausjohdoista, jotka kytkevät toisiinsa kaksi tämän liitteen 2.1.4.1.2 kohdan mukaisesti varustettua ajoneuvoa, ohjausjohdon, johon vika ei ole vaikuttanut, on automaattisesti varmistettava liitteessä II olevassa 3.2.1 kohdassa vedettävälle ajoneuvolle vahvistettu jarrutusteho.

▼B

2.2.1.17.4 Jos paineilmalla toimivassa käyttöjarrujärjestelmässä on ainakin kaksi itsenäistä osaa, on vuodon näiden osien välillä hallintalaitteen kohdalla tai sen jälkeen päästävä keskeytyksettä ulos.

2.2.1.18 Sellaisia traktoreita koskevat lisävaatimukset, joita voidaan käyttää hydraulisilla jarrujärjestelmillä varustettujen vedettävien ajoneuvojen vetämiseen

2.2.1.18.1 Molemmille liitospäille tulevan paineen on aina oltava 0 kPa, kun moottori ei ole käynnissä.

2.2.1.18.2 Ohjausjohdon liitospäälle tulevan paineen on oltava $0^{+\ 200}$ kPa, kun moottori on käynnissä eikä jarrutuksen ohjausvoimaa käytetä.

2.2.1.18.3 Kun moottori on käynnissä, apujohdon liitospäälle on voitava tuottaa paine, joka on vähintään 1 500 kPa mutta enintään 3 500 kPa.

2.2.1.18.4 Poikkeuksena 2.2.1.16.1 kohdan vaatimuksesta, portaaton jarrutus vedettävässä ajoneuvossa vaaditaan vain silloin, kun traktorin käyttöjarrujärjestelmää käytetään moottorin ollessa käynnissä.

2.2.1.18.5 Kuljettajan on voitava käyttää vedettävän ajoneuvon jarruja kokonaisuudessaan tai osittain myös silloin, kun apujohto on vioittunut (esim. murtunut tai vuotaa), joko käyttöjarrun hallintalaitteen tai seisontajarrun hallintalaitteen avulla, ellei vika automaattisesti aiheuta vedettävän ajoneuvon jarrutusta liitteessä II olevassa 3.2.3 kohdassa vahvistetulla teholla.

▼M1

2.2.1.18.6. Jos ohjausjohto on vioittunut (esim. murtunut tai vuotaa), apujohdon paineen on laskettava arvoon 1 000 kPa kahden sekunnin kuluessa sen jälkeen, kun käyttöjarrun hallintalaitteella on tehty täysjarrutus. Kun käyttöjarrun hallintalaite vapautetaan, apujohdon on paineistuttava uudelleen (ks. myös 2.2.2.15.2 kohta).

▼B

2.2.1.18.7 Apujohdossa olevan paineen on laskettava enimmäisarvostaan arvoon 0^{+300} kPa sekunnin kuluessa sen jälkeen, kun seisontajarrun hallintalaitteella on tehty täysjarrutus.

Tyhjentymisajan tarkastamiseksi liitteessä III olevan 3.6.2.1 kohdan mukaisen vedettävän ajoneuvon simulaattorin apujohto liitetään traktorin apujohtoon.

Simulaattorin varaajat ladataan sitten enimmäisarvoon, jonka traktori tuottaa moottorin ollessa käynnissä ja poistojärjestelmän (liitteen III lisäyksessä 2 oleva 1.1 kohta) ollessa täysin kiinni.

2.2.1.18.8 Jotta hydrauliset liitosjohdot voitaisiin liittää ja irrottaa silloinkin, kun moottori on käynnissä ja seisontajarru päällä, traktoriin voidaan asentaa soveltuva laite.

Tämän laitteen on oltava suunniteltu ja valmistettu siten, että liitosjohtojen paine palaa alkuarvoon viimeistään silloin, kun laitteen hallintalaite (esim. painonappi) automaattisesti vapautuu (esim. venttiili palautuu automaattisesti normaaliin toiminta-asentoon).

2.2.1.18.9 ►M1 Luokkaan R tai S kuuluvaa ajoneuvoa vetävät traktorit, jotka kykenevät täyttämään käyttöjarrujärjestelmää, seisontajarrujärjestelmää tai automaattista jarrujärjestelmää koskevat jarrutustehovaatimukset vain käyttämällä hydrauliseen energianvaraajaan varastoitua energiaa, on varustettava ISO-standardin 7638:2003 mukaisella liittimellä, jotta varaajasta saatavan energian alhainen taso vedettävässä ajoneuvossa voidaan osoittaa erillisellä varoitusvalolla 2.2.2.15.1.1 kohdan mukaisesti 2.2.1.29.2.2 kohdassa tarkoitetun, standardin ISO 7638:2003 mukaisen liittimen navan 5 kautta (ks. myös 2.2.2.15.1 kohta). ◄ ISO-standardin 7638:2003 mukaista liitintä voidaan tapauksen mukaan käyttää 5- tai 7-napaisena.

2.2.1.19 Niiden traktoreiden osalta, jotka on hyväksytty vetämään luokkaan R3, R4 tai S2 kuuluvia ajoneuvoja, saa vedettävän ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmää käyttää ainoastaan yhdessä traktorin käyttö-, vara- tai seisontajarrujärjestelmän kanssa. Vedettävän ajoneuvon jarrujen automaattinen kytkeytyminen yksinään on kuitenkin sallittua, kun traktori käynnistää automaattisesti vedettävän ajoneuvon jarrujen toiminnan yksinomaan ajoneuvon vakauttamistarkoituksessa.

2.2.1.19.1 Jotta ajoneuvoyhdistelmän ajettavuuden parantaminen olisi mahdollista muuttamalla traktorin ja vedettävän ajoneuvon välistä kytkentävoimaa, sallitaan poikkeuksena 2.2.1.19 kohdan vaatimuksista se, että vedettävän ajoneuvon jarruja käytetään automaattisesti enintään 5 sekunnin ajan ilman, että traktorin käyttö-, aputai seisontajarru on käytössä.

▼M1

2.2.1.20. Siinä tapauksessa, että liitteessä II olevan 3.1.3.4 kohdan vaatimukset voidaan täyttää vain noudattamalla liitteessä II olevassa 3.1.3.4.1.1 kohdassa määrättyjä edellytyksiä, sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

▼B

2.2.1.20.1 Kun kyseessä on paineilmajarrujärjestelmä, on välitettävä vähintään 650 kPa:n ohjausjohtopaine (tai vastaava digitaalinen arvo), kun yksittäisellä hallintalaitteella tehdään täysjarrutus, ja tätä sovelletaan myös traktorin seisontajarrujärjestelmään. Tämän vaatimuksen on täytyttävä myös silloin, kun sytytys- tai käynnistyskytkin on pois päältä tai avain on poistettu.

2.2.1.20.2 Kun kyseessä on hydraulinen jarrujärjestelmä, apujohtoon on tuotettava $0^{+\ 100}$ kPa:n paine, kun yksittäisellä hallintalaitteella tehdään täysjarrutus.

2.2.1.21 Luokkaan Tb kuuluvien traktoreiden lukkiutumattomat jarrujärjestelmät

2.2.1.21.1 Luokkaan Tb kuuluvat traktorit, joiden suurin rakenteellinen nopeus on yli 60 km/h, on varustettava liitteen XI vaatimusten mukaisilla luokan 1 lukkiutumattomilla jarruilla.

2.2.1.21.2 Luokkaan Tb kuuluvat traktorit, joiden suurin rakenteellinen nopeus on yli 40 km/h mutta enintään 60 km/h, on varustettava liitteen XI vaatimusten mukaisilla luokan 1 lukkiutumattomilla jarruilla seuraavan aikataulun mukaisesti:

a) uudet ajoneuvotyypit 1 päivästä tammikuuta 2020;

b) uudet ajoneuvot 1 päivästä tammikuuta 2021.

2.2.1.22 Lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä varustetun ajoneuvon vetämiseen hyväksytyt traktorit on varustettava myös ISO-standardin 7638:2003 mukaisella erityisellä sähköliittimellä sähköistä ohjauksen välitystä varten. ISO-standardin 7638:2003 mukaista liitintä voidaan tapauksen mukaan käyttää 5- tai 7-napaisena.

2.2.1.23 Jos muu kuin 2.2.1.21.1 ja 2.2.1.21.2 kohdassa mainittu traktori on varustettu lukkiutumattomilla jarruilla, sen on täytettävä liitteen XI vaatimukset.

2.2.1.24 Liitteen X vaatimuksia on sovellettava ajoneuvon kaikkien sellaisten kompleksisten sähköisten hallintajärjestelmien turvallisuusnäkökohtiin, jotka toteuttavat jarrutustoiminnon ohjauksen välityksen tai muodostavat osan siitä; tämä koskee myös niitä hallintajärjestelmiä, jotka käyttävät jarrujärjestelmiä automaattisesti ohjattuun jarrutukseen tai selektiiviseen jarrutukseen.

2.2.1.25 Luokkaan Tb kuuluvissa traktoreissa, joiden suurin rakenteellinen nopeus on yli 60 km/h, käyttöjarrujärjestelmän, riippumatta siitä, onko se yhdistetty varajarrujärjestelmään, on oltava sellainen, että jos osa sen voimansiirrosta vioittuu, riittävää määrää pyöristä kuitenkin jarrutetaan käyttämällä käyttöjarrun hallintalaitetta; nämä pyörät on valittava siten, että käyttöjarrulaitteen jäännösjarrutusteho on liitteessä II olevan 3.1.4 kohdan vaatimusten mukainen.

Niiden osien, joihin vika ei vaikuta, on kyettävä osittain tai täysimääräisesti käyttämään vedettävän ajoneuvon jarruja.

▼M1

———————

▼B

2.2.1.26. Seisontajarrujärjestelmän sähköiseen voimansiirtoon sovellettavat erityiset lisävaatimukset

2.2.1.26.1 Traktorit, joiden suurin rakenteellinen nopeus on yli 60 km/h

2.2.1.26.1.1 Jos sähköinen voimansiirto vioittuu, seisontajarrujärjestelmä ei saa kytkeytyä tahattomasti päälle.

▼M1

2.2.1.26.1.2. Jos hallintalaitteessa ilmenee sähkövika tai sähköisen ohjausvälityksen 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.

▼B

2.2.1.26.2 Traktorit, joiden suurin rakenteellinen nopeus on enintään 60 km/h

2.2.1.26.2.1 Jos hallintalaitteessa ilmenee sähkövika tai sähköisen ohjauksen välityksen johdoissa tapahtuu katkos elektronisten ohjausyksiköiden ulkopuolella, energiansyöttöä lukuun ottamatta,

2.2.1.26.2.1.1 seisontajarrujärjestelmä ei saa kytkeytyä tahattomasti päälle, kun ajoneuvon nopeus on yli 10 m/h;

2.2.1.26.2.1.2 seisontajarrujärjestelmää on voitava edelleen käyttää kuljettajan istuimelta ja siten pystyttävä pitämään kuormitettu ajoneuvo paikoillaan ylä- tai alamäessä, jonka kaltevuus on 8 prosenttia.

▼M1

2.2.1.26.3. Seisontajarrun teholle 2.2.1.26.1.2 ja 2.2.1.26.2.1.2 kohdassa asetettujen vaatimusten asemesta voidaan soveltaa myös 2.2.1.26.3.1 ja 2.2.1.26.3.2 esitettyjä vaihtoehtoja.

2.2.1.26.3.1. Seisontajarrujärjestelmän automaattinen kytkeytyminen on sallittu, kun ajoneuvo on paikoillaan, edellyttäen, että 2.2.1.26.1.2 ja 2.2.1.26.2.1.2 kohdassa mainittu teho saavutetaan ja että seisontajarrujärjestelmä pysyy kytkettynä riippumatta sytytyskytkimen (käynnistyskytkimen) asennosta. Tässä tapauksessa seisontajarrujärjestelmän on kytkeydyttävä automaattisesti pois päältä, kun kuljettaja ryhtyy laittamaan ajoneuvoa jälleen liikkeeseen.

2.2.1.26.3.2. Seisontajarrujärjestelmää on voitava edelleen käyttää kuljettajan istuimelta ja siten pystyttävä pitämään kuormitettu ajoneuvo paikoillaan ylä- tai alamäessä, jonka kaltevuus on 8 prosenttia. Tässä tapauksessa on lisäksi täytettävä 2.2.1.26.7 kohdan vaatimukset.

▼B

2.2.1.26.4 Tarvittaessa on oltava myös mahdollista kytkeä seisontajarrujärjestelmä pois päältä työkalujen ja/tai ajoneuvossa kuljetettavan tai siihen asennetun ylimääräisen laitteen avulla.

2.2.1.26.5 Seisontajarrujärjestelmän sähköisen voimansiirron johdoissa tapahtuvasta katkoksesta tai hallintalaitteessa ilmenevästä sähköviasta on tultava varoitus kuljettajalle 2.2.1.29.1.2 kohdassa tarkoitetulla keltaisella varoitusvalolla. Kun syynä on seisontajarrujärjestelmän sähköisen voimansiirron johdoissa tapahtuva katkos,

▼B

tämän keltaisen varoitusvalon on sytyttävä heti kun katkos tapahtuu, tai jos kyseessä on traktori, jonka suurin rakenteellinen nopeus on enintään 60 km/h, viimeistään silloin, kun asianomaista jarrun hallintalaitetta käytetään. Lisäksi tällaisesta sähköviasta hallintalaitteessa tai katkoksesta elektronisten ohjausyksiköiden ulkopuolisissa johdoissa, energiansyöttöä lukuun ottamatta, on tultava varoitus kuljettajalle siten, että 2.2.1.29.1.1 kohdassa tarkoitettu varoitusvalo vilkkuu niin kauan kuin sytytyskytkin (käynnistyskytkin) on ”päällä”-asennossa (käynnissä), ja lisäksi vähintään 10 sekuntia tämän jälkeen, ja hallintalaite on ”päällä”-asennossa (aktivoituna).

Jos seisontajarrujärjestelmä kuitenkin havaitsee seisontajarrun olevan oikein lukittuna, punaisen varoitusvalon vilkkuminen voi päättyä, ja vilkkumattomalla punaisella valolla on osoitettava, että seisontajarru on käytössä.

▼M1

Jos seisontajarrujärjestelmän käytöstä ilmoitetaan normaalisti erillisellä varoitusvalolla, joka täyttää kaikki 2.2.1.29.4 kohdan vaatimukset, kyseistä varoitusvaloa on käytettävä tämän kohdan ensimmäisessä ja toisessa alakohdassa vahvistettujen punaista valoa koskevien vaatimusten täyttämiseksi.

▼B

2.2.1.26.6 Varalaitteet voivat saada energiansa seisontajarrujärjestelmän sähköisestä voimansiirrosta edellyttäen, että energian syöttö on riittävä seisontajarrutukseen vioista vapaissa olosuhteissa energianlähteeseen kohdistuvan ajoneuvon muun sähköisen kuormituksen lisäksi. Lisäksi silloin, kun myös käyttöjarrujärjestelmä käyttää kyseistä energiavarastoa, sovelletaan liitteessä XII olevan 4.1.7 kohdan vaatimuksia.

2.2.1.26.7 Kun jarrulaitteen sähköenergiaa ohjaava sytytys-/käynnistyskytkin on kytketty pois päältä ja/tai avain on poistettu, seisontajarrujärjestelmää on edelleen voitava käyttää, mutta sen kytkeytyminen pois päältä on oltava estetty.

Seisontajarrujärjestelmän kytkeminen pois päältä on sallittua, jos hallintalaite on vapautettava mekaanisesti, jotta seisontajarrujärjestelmä voidaan kytkeä pois päältä.

2.2.1.27 Ajoneuvoihin, joissa on sähköinen ohjauksen välitys tai joissa tiedonsiirto tapahtuu ISO 7638:2003 -standardin mukaisen liittimen napojen 6 ja 7 kautta, sovelletaan liitteessä XII vahvistettuja vaatimuksia.

2.2.1.28 Kytkentävoimaohjausta koskevat erityisvaatimukset

2.2.1.28.1 Kytkentävoimaohjaus on sallittu vain traktorissa.

2.2.1.28.2. Kytkentävoimaohjauksen tehtävänä on tasoittaa traktoreiden ja vedettävien ajoneuvojen dynaamisten jarrutussuhteiden välistä eroa. Kytkentävoimaohjauksen toiminta on tarkastettava tyyppihyväksynnän yhteydessä. Tarkastusmenetelmästä on sovittava ajoneuvon valmistajan ja tutkimuslaitoksen välillä, ja arviointimenetelmä ja tulokset on liitettävä tyyppihyväksynnästä annettavaan selosteeseen.

▼B

2.2.1.28.2.1 Kytkentävoimaohjauksella voidaan ohjata jarrutussuhdetta TM/FM (liitteen II lisäyksessä 1 oleva 2 kohta) ja/tai jarrutustehon vaatimusarvoja vedettävän ajoneuvon osalta. Jos traktori on varustettu kahdella ohjausjohdolla tämän liitteen 2.1.4.1.2 kohdan mukaisesti, molempiin signaaleihin on sovellettava samanlaista ohjaussäätöä.

2.2.1.28.2.2 Kytkentävoimaohjaus ei saa estää suurimpien mahdollisten jarrutuspaineiden käyttämistä.

2.2.1.28.3 Ajoneuvon on täytettävä liitteen II lisäyksen 1 mukaiset kuormaukseen liittyvät yhteensopivuusvaatimukset, mutta 2.2.1.28.2 kohdassa tarkoitettujen tavoitteiden saavuttamiseksi ajoneuvo voi poiketa näistä vaatimuksista, kun kytkentävoimaohjaus on toiminnassa.

2.2.1.28.4 Kytkentävoimaohjauksessa ilmenevä vika on havaittava ja siitä on ilmoitettava kuljettajalle 2.2.1.29.1.2 kohdassa tarkoitettua vastaavalla keltaisella varoitusvalolla. Vian ilmetessä liitteen II lisäyksen 1 asiaankuuluvien vaatimusten on täytyttävä.

2.2.1.28.5 Kytkentävoimaohjausjärjestelmän tekemästä kompensoinnista on varoitettava 2.2.1.29.1.2 kohdassa tarkoitetulla keltaisella varoitusvalolla, jos tämä kompensointi poikkeaa nimellisestä vaatimusarvosta yli 150 kPa (paineilma) ja 2 600 kPa (hydraulinen) rajaarvoihin (pm) 650 kPa (tai vastaavaan digitaaliseen vaatimusarvoon) ja 11 500 kPa (hydraulinen) saakka. Kun ylitetään taso 650 kPa ja 11 500 kPa (hydraulinen), varoitus on annettava, jos kompensointi aiheuttaa sen, että toimintapiste on kuormitetulle traktorille liitteen II lisäyksessä 1 vahvistetun yhteensopivuusalueen ulkopuolella.

2.2.1.28.6 Kytkentävoimaohjausjärjestelmän on ohjattava pelkästään traktorin ja vedettävän ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmän tuottamia kytkentävoimia. Hidastimen tuottamia kytkentävoimia ei saa kompensoida traktorin eikä vedettävän ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmällä. Hidastinjärjestelmien ei katsota olevan käyttöjarrujärjestelmän osa.

2.2.1.29 Jarrujen käyttöhäiriöstä ja vioista ilmoittava varoitusvalo

Jäljempänä 2.2.1.29.1–2.2.1.29.6.3 kohdassa esitetään vaatimukset optisille merkkivaloille, joiden tarkoituksena on ilmoittaa kuljettajalle tietyistä traktorin jarrulaitteiston käyttöhäiriöistä (tai vioista). Näiden merkkivalojen ainoana tarkoituksena on ilmoittaa häiriöistä tai vioista jarrulaitteissa. Kohdassa 2.2.1.29.6 kuvailtua merkkivaloa voidaan kuitenkin käyttää myös ilmoittamiseen pyörästöön liittyvistä vioista.

2.2.1.29.1 Traktoreissa on oltava jarrujen käyttöhäiriöstä ja vioittumisesta ilmoittava varoitusvalo seuraavien vaatimusten mukaisesti:

▼M1

2.2.1.29.1.1 delegoidun asetuksen (EU) N:o 1322/2014 liitteessä XXVI vahvistettujen vaatimusten mukainen punainen varoitusvalo, joka ilmoittaa sellaisista tämän liitteen ja liitteiden V, VII, IX ja XIII muissa kohdissa täsmennetyistä vioista ajoneuvon jarrulaitteissa, jotka estävät käyttöjarrujärjestelmää saavuttamasta sille vahvistettua jarrutustehoa tai ainakin toista itsenäisistä käyttöjarrupiireistä toimimasta;

▼M1

2.2.1.29.1.2 tapauksen mukaan delegoidun asetuksen (EU) N:o 1322/2014 29 artiklassa vahvistettujen vaatimusten mukainen keltainen varoitusvalo, joka ilmoittaa sellaisesta sähköisesti havaitusta viasta ajoneuvon jarrulaitteissa, jota 2.2.1.29.1.1 kohdassa tarkoitettu varoitusvalo ei ilmaise.

▼B

2.2.1.29.2 ►M1 Traktoreissa, jotka on varustettu sähköisellä ohjausjohdolla ja/tai jotka on hyväksytty vetämään sähköisellä ohjauksen välityksellä varustettua ajoneuvoa, on oltava erillinen delegoidun asetuksen (EU) N:o 1322/2014 29 artiklassa vahvistettujen vaatimusten mukainen varoitusvalo, joka ilmoittaa viasta vedettävän ajoneuvon jarrulaitteiden sähköisessä ohjauksen välityksessä. ◄ Tämän varoitusvalon aktivointisignaalin on tultava vedettävästä ajoneuvosta ISO-standardin 7638:2003 mukaisen sähköliittimen navan 5 kautta, ja vedettävän ajoneuvon lähettämä signaali on aina näytettävä traktorissa ilman merkittävää viivettä tai muuntumista. Varoitusvalo ei saa syttyä, jos kytketyssä vedettävässä ajoneuvossa ei ole sähköistä ohjausjohtoa ja/tai sähköistä ohjauksen välitystä tai jos traktoriin ei ole kytketty vedettävää ajoneuvoa. Toiminnon on oltava automaattinen.

2.2.1.29.2.1 Kun sähköisellä ohjausjohdolla varustettu traktori on kytketty vedettävään ajoneuvoon sähköisesti sähköisellä ohjausjohdolla, 2.2.1.29.1.1 kohdassa tarkoitettua varoitusvaloa on käytettävä myös ilmoittamaan tietyistä käyttöhäiriöistä vedettävän ajoneuvon jarrulaitteissa, kun vedettävä ajoneuvo antaa vastaavan vikailmoituksen sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitetun osan kautta. Traktorissa on oltava tämä varoitusvalo 2.2.1.29.2 kohdassa tarkoitetun varoitusvalon lisäksi. ►M1 Vaihtoehtoisesti traktorissa voidaan tämän liitteen 2.2.1.29.1.1 kohdassa tarkoitetun varoitusvalon ja sen lisäksi syttyvän tässä kohdassa tarkoitetun varoitusvalon asemesta käyttää erillistä, delegoidun asetuksen (EU) N:o 1322/2014 29 artiklassa vahvistettujen vaatimusten mukaista varoitusvaloa ilmaisemaan tällaista vikaa vedettävän ajoneuvon jarrulaitteissa. ◄

2.2.1.29.2.2 Traktoreissa, jotka on varustettu ISO-standardin 7638:2003 mukaisella sähköliittimellä vedettävän ajoneuvon energiavaraston alhaisen tason osoittamiseksi 2.2.2.15.1.1 ja 2.2.2.15.2 kohdassa vaaditulla tavalla, on oltava 2.2.1.29.2 kohdassa mainittu erillinen keltainen varoitusvalo kuljettajalle, kun varoitussignaali välitetään vedettävästä ajoneuvosta traktoriin ISO-standardin 7638:2003 mukaisen sähköliittimen navan 5 kautta.

2.2.1.29.3 Jollei toisin ole määrätty,

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

2.2.1.29.3.2 varoitusvalojen on pysyttävä sytytettyinä niin kauan kuin käyttöhäiriö tai vika on olemassa ja sytytyskytkin (käynnistyskytkin) on ”päällä”-asennossa (käynnissä);

2.2.1.29.3.3 varoitusvalon on oltava päällä jatkuvasti (ei vilkkuva).

2.2.1.29.4 Varoitusvalojen on näyttävä myös päivänvalossa; varoitusvalon tyydyttävä kunto on voitava tarkastaa helposti kuljettajan istuimelta käsin; varoituslaitteen komponentin vioittuminen ei saa johtaa kyseisen jarrujärjestelmän tehon alenemiseen.

▼B

2.2.1.29.5 Edellä mainittujen varoitusvalojen on aktivoiduttava, kun ajoneuvon (ja jarrujärjestelmän) sähkölaitteet kytketään päälle. Kun ajoneuvo on paikoillaan, jarrujärjestelmän on todennettava ennen varoitusvalojen sammuttamista, ettei jarruissa ole erikseen määriteltyjä käyttöhäiriöitä tai vikoja. Erikseen määritellyt käyttöhäiriöt ja viat, joiden olisi aktivoitava edellä mainitut varoitusvalot mutta joita ei havaita staattisissa olosuhteissa, on tallennuttava muistiin, kun ne havaitaan, ja ne on ilmaistava kuljettajalle tämän käynnistäessä ajoneuvon ja aina, kun sytytyskytkin (käynnistyskytkin) on ”päällä”-asennossa (käynnissä) ja niin kauan kuin jarruissa on käyttöhäiriö tai vika.

2.2.1.29.6 Erikseen määrittelemättömistä käyttöhäiriöistä tai vioista taikka muusta traktorin jarruja ja/tai pyörästöä koskevista tiedoista voidaan ilmoittaa 2.2.1.29.1.2 kohdassa tarkoitetulla varoitusvalolla, edellyttäen että kaikki seuraavat edellytykset täyttyvät:

2.2.1.29.6.1 ajoneuvo on paikoillaan;

2.2.1.29.6.2 kun jarrujärjestelmä on kytketty päälle, signaali on ilmoittanut 2.2.1.29.5 kohdassa kuvattujen menettelyjen mukaisesti, ettei määriteltyjä käyttöhäiriöitä tai vikoja ole todettu; ja

2.2.1.29.6.3 erikseen määrittelemättömistä vioista tai muista tiedoista ilmoitetaan ainoastaan vilkkuvalla varoitusvalolla. Varoitusvalon on kuitenkin sammuttava siihen mennessä, kun ajoneuvon nopeus ensimmäisen kerran ylittää 10 km/h.

2.2.1.30. Sähköisen ohjauksen välityksen vika ei saa aiheuttaa kuljettajan aikeiden vastaista jarrutusta.

2.2.1.31 Hydrostaattisella voimansiirrolla varustettujen traktoreiden on oltava joko tämän liitteen tai liitteen IX vaatimusten mukaisia.

2.2.2 Luokkien R ja S ajoneuvot

2.2.2.1 ►M1 Luokkien R1a ja S1a ajoneuvoja ei tarvitse varustaa käyttöjarrujärjestelmällä. Luokkien R1b ja S1b ajoneuvoja ei tarvitse varustaa käyttöjarrujärjestelmällä, kun suurimpien teknisesti sallittujen akselimassojen summa on enintään 750 kg. ◄ Jos näihin luokkiin kuuluva ajoneuvo on kuitenkin varustettu käyttöjarrujärjestelmällä, sen on täytettävä samat vaatimukset kuin luokkien R2 ja S2 ajoneuvojen tapauksen mukaan.

2.2.2.2 ►M1 Luokkien R1b ja S1b (kun suurimpien teknisesti sallittujen akselimassojen summa on suurempi kuin 750 kg) ja R2 ajoneuvot on varustettava joko jatkuva-, puolijatkuva- tai inertiatyyppisellä käyttöjarrujärjestelmällä. ◄ Jos näihin luokkiin kuuluvissa ajoneuvoissa kuitenkin on jatkuva- tai puolijatkuvatyyppinen käyttöjarrujärjestelmä, niiden on oltava samojen vaatimusten mukaisia kuin luokan R3 ajoneuvojen.

2.2.2.3 Luokkiin R3, R4 tai S2 kuuluvien vedettävien ajoneuvojen käyttöjarrujärjestelmien on oltava joko jatkuvaa tai puolijatkuvaa tyyppiä.

2.2.2.3.1 Poikkeuksena 2.2.2.3 kohdan vaatimuksista luokkien R3a ja S2a ajoneuvot, joiden suurin sallittu massa on enintään 8 000 kg, voidaan varustaa inertiajarrujärjestelmällä, jos

▼B

2.2.2.3.1.1 niiden rakenteellinen nopeus on enintään 30 km/h, kun jarrut eivät vaikuta kaikkiin pyöriin;

2.2.2.3.1.2 niiden rakenteellinen nopeus on enintään 40 km/h, kun jarrut vaikuttavat kaikkiin pyöriin;

▼M1

_____

▼B

2.2.2.4 Käyttöjarrujärjestelmän on

2.2.2.4.1 vaikutettava vähintään kahteen pyörään kullakin akselilla, kun kyseessä on luokan Rb tai Sb vedettävä ajoneuvo;

2.2.2.4.2 jaettava jarruvaikutus tarkoituksenmukaisesti eri akseleille;

2.2.2.4.3 sisällettävä vähintään yhdessä ilmasäiliössä (jos asennettu) laite veden- ja ilmanpoistoa varten tarkoituksenmukaisessa ja helposti ulottuvilla olevassa paikassa.

2.2.2.5 Kaikkien jarrujärjestelmien vaikutuksen on jakauduttava samalla akselilla olevien pyörien välillä symmetrisesti suhteessa vedettävän ajoneuvon pituussuuntaiseen keskitasoon.

2.2.2.5.1 Jos ajoneuvon pyöräkuormat kuitenkin ovat ajoneuvon vasemmalla ja oikealla puolella merkittävästi erilaiset, jarrujärjestelmän vaikutus voi poiketa symmetrisestä voimanjaosta vastaavasti.

2.2.2.6 Sähköisen ohjauksen välityksen vika ei saa aiheuttaa kuljettajan aikeiden vastaista jarrutusta.

2.2.2.7 Vahvistetun tehon saavuttamiseksi vaadittavien jarrutuspintojen on oltava jatkuvassa kosketuksessa pyöriin joko kiinteästi tai vioille altistumattomien osien välityksellä.

2.2.2.8 Jarrujen kuluminen on voitava helposti kompensoida käsikäyttöisen tai automaattisen säätöjärjestelmän avulla. Lisäksi voimansiirron ja jarrujen hallintalaitteilla ja osilla on oltava sellainen liikevara ja tarpeen vaatiessa sopivat keinot tehon kompensoimiseen siten, että jarrujen kuumentuessa tai jarrupäällysteiden kuluessa tiettyyn pisteeseen saakka tehokas jarrutus on varmistettu ilman välitöntä tarvetta jarrujen säätöön.

2.2.2.8.1 Käyttöjarrujen kulumissäädön on tapahduttava automaattisesti. Automaattisten kulumissäätölaitteiden asentaminen luokkien R1, R2, R3a, S1 ja S2a ajoneuvoihin on kuitenkin vapaaehtoista. Automaattisilla säätölaitteilla varustettujen jarrujen on oltava sellaisia, että ne kuumenemisen ja sitä seuraavan jäähtymisen jälkeen mahdollistavat liitteessä II olevassa 2.5.6 kohdassa tarkoitetun vapaan pyörinnän samassa liitteessä määritellyn tyyppi I- tai tyyppi III -testin jälkeen tapauksen mukaan.

▼B

2.2.2.8.1.1 Kun on kyse vedettävistä ajoneuvoista, jotka kuuluvat luokkiin

— R3a, R4a, S2a sekä

— R3b, R4b, S2b, kun suurimpien teknisesti sallittujen akselimassojen summa on enintään 10 000 kg,

jarrujen katsotaan olevan 2.2.2.8.1 kohdan tehovaatimusten mukaiset, jos liitteessä II olevan 2.5.6 kohdan vaatimukset täyttyvät. 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.

2.2.2.8.1.2 Kun on kyse vedettävistä ajoneuvoista, jotka kuuluvat luokkiin R3b, R4b ja S2b, ja kun suurimpien akselia kohti teknisesti sallittujen massojen summa on suurempi kuin 10 000 kg, jarrujen katsotaan olevan 2.2.2.8.1 kohdan tehovaatimusten mukaiset, jos liitteessä II olevan 2.5.6 kohdan vaatimukset täyttyvät.

2.2.2.9 Jarrujärjestelmän on oltava sellainen, että vedettävä ajoneuvo pysähtyy automaattisesti, jos kytkentä irtoaa vedettävän ajoneuvon ollessa liikkeessä.

2.2.2.9.1 Luokkiin R1 ja S1 kuuluvat ajoneuvot, joissa ei ole jarrujärjestelmää, on pääkytkentälaitteen lisäksi varustettava apukytkennällä (kuten ketjulla tai kaapelilla), joka pääkytkentälaitteen irrotessa estää vetoaisan kosketuksen maahan ja mahdollistaa sen, että vedettävää ajoneuvoa voidaan vielä jossakin määrin ohjata.

2.2.2.9.2 Luokkiin R1, R2, R3a, S1 ja S2a kuuluvat inertiajarrujärjestelmillä varustetut ajoneuvot on varustettava laitteella (kuten ketjulla tai kaapelilla), jonka avulla voidaan kytkennän irrotessa käyttää vedettävän ajoneuvon jarruja.

2.2.2.9.3 Vedettävissä ajoneuvoissa, joissa on hydraulinen jarrujärjestelmä, on 2.1.5.1.1 ja 2.1.5.1.2 kohdassa tarkoitetut yhdysjohdot voitava irrottaa traktorista tai vedettävästä ajoneuvosta niin, että vuoto irrottamisen aikana on merkityksetön.Yksittäisen yhdysjohdon irrottamiseen tarvittava voima ei saa ylittää ISO-standardissa 5675:2008 määriteltyjä arvoja. Poikkeuksena kyseisen standardin 4.2.4 kohdassa vahvistetuista arvoista molempien johtojen irrotusvoima ei saa olla suurempi kuin 2 500 N.

2.2.2.10 Kaikissa vedettävissä ajoneuvoissa, joihin on asennettava käyttöjarrujärjestelmä, seisontajarrun on toimittava myös vedettävän ajoneuvon ollessa irrotettuna traktorista. Ajoneuvon vieressä seisovan henkilön on pystyttävä käyttämään seisontajarrua.

2.2.2.11 Jos vedettävä ajoneuvo on varustettu laitteella, joka mahdollistaa jarrujärjestelmän (muun kuin seisontajarrujärjestelmän) toiminnan poiskytkemisen, laite on suunniteltava ja rakennettava siten, että se palaa alkuasentoon silloin, kun paineilman, hydrauliöljyn tai sähkön syöttö vedettävään ajoneuvoon jatkuu.

▼B

2.2.2.12 Kaikkien hydraulisella käyttöjarrujärjestelmällä varustettujen vedettävien ajoneuvojen jarrujärjestelmän on oltava sellainen, että kun apujohto irrotetaan, seisonta- tai käyttöjarru toimii automaattisesti.

2.2.2.13 Luokkiin R3, R4 ja S2 kuuluvien ajoneuvojen on oltava paineilmajarrujärjestelmien osalta 2.2.1.17.2.2 kohdassa ja hydraulisten jarrujärjestelmien osalta 2.2.2.15.3 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisia.

2.2.2.14 Jos lisälaitteille syötetään energiaa käyttöjarrujärjestelmästä, käyttöjarrujärjestelmä on suojattava niin, että paine käyttöjarrun varaajissa säilyy vähintään 80 prosentissa ohjausjohdon painevaatimuksesta tai vastaavasta digitaalisesta vaatimusarvosta, jotka määritellään liitteessä II olevassa 2.2.3.2 ja 2.2.3.3 kohdassa.

2.2.2.15 Edellä sanotun lisäksi hydraulisilla jarrujärjestelmillä varustettuihin vedettäviin ajoneuvoihin sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

2.2.2.15.1 Siinä tapauksessa, että vedettävä ajoneuvo vastaa käyttöjarrujärjestelmää ja/tai seisontajarrujärjestelmää ja/tai automaattista jarrutusta koskevia vaatimuksia vain käyttämällä hydrauliseen energianvaraajaan varastoitua energiaa, vedettävän ajoneuvon on automaattisesti käytettävä jarruja tai pysyttävä jarrutettuna silloin, kun se ei ole sähköisesti kytkettynä (traktorin sytytys päällä) energianlähteeseen ISO-standardin 7638:2003 mukaisen liittimen kautta (ks. myös 2.2.1.18.9 kohta). ISO-standardin 7638:2003 mukaista liitintä voidaan tapauksen mukaan käyttää 5- tai 7-napaisena.

2.2.2.15.1.1 ►M1 Kun hydraulisten energianvaraajien paine laskee alle valmistajan valmistusasiakirjoissa ilmoittaman paineen, jolloin vahvistettuja jarrutustehoja ei voida taata, paineen pienuudesta on ilmoitettava kuljettajalle 2.2.1.29.2.2 kohdassa tarkoitetulla erillisellä varoitusvalolla standardin ISO 7638:2003 mukaisen liittimen navan 5 kautta. ◄

Tämä paine saa olla enintään 11 500 kPa.

2.2.2.15.2 Vedettävän ajoneuvon automaattisen jarrutuksen on käynnistyttävä, kun apujohdon paine on laskenut arvoon 1 200 kPa (katso myös 2.2.1.18.6 kohta).

2.2.2.15.3 Vedettävään ajoneuvoon voidaan asentaa laite, jolla jarrut voidaan väliaikaisesti vapauttaa, jos sopivaa traktoria ei ole käytettävissä. Apujohto kiinnitetään tähän laitteeseen väliaikaista käyttöä varten. Kun apujohto irrotetaan laitteesta, käyttöjarrujen on palattava automaattisesti jarrutustilaansa.

2.2.2.16 Luokkiin R3b, R4b ja S2b kuuluvat vedettävät ajoneuvot, joiden suurin rakenteellinen nopeus on yli 60 km/h, on varustettava lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä liitteen XI mukaisesti. Lisäksi jos vedettävän ajoneuvon suurin sallittu massa on suurempi kuin 10 t, sallitaan vain luokan A lukkiutumaton jarrujärjestelmä.

2.2.2.17 Jos muu kuin 2.2.2.16 kohdassa mainittu vedettävä ajoneuvo on varustettu lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä, sen on täytettävä liitteen XI vaatimukset.

▼B

2.2.2.18 Sähköisellä ohjausjohdolla varustettuihin vedettäviin ajoneuvoihin ja lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä varustettuihin R3b- ja R4b-luokan vedettäviin ajoneuvoihin on asennettava ISO-standardin 7638:2003 mukainen erityinen sähköliitin jarrujärjestelmää ja/tai lukkiutumatonta jarrujärjestelmää varten. ISO-standardissa 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 ylity. Tätä poikkeusta ei sovelleta perävaunuihin, jotka on varustettu vetämään toista perävaunua. Vedettävältä ajoneuvolta tässä asetuksessa edellytettävien viasta varoittavien signaalien on aktivoiduttava edellä mainitun liittimen välityksellä. Viasta varoittavien signaalien välittämiseen sovelletaan vedettävien ajoneuvojen osalta tapauksen mukaan vaatimuksia, jotka on vahvistettu traktoreille 2.2.1.29.3, 2.2.1.29.4, 2.2.1.29.5 ja 2.2.1.29.6 kohdassa.

►M1 Ajoneuvoihin on pysyvällä tavalla ja delegoidun asetuksen (EU) 2015/208 24 artiklassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti merkittävä tieto jarrujärjestelmän toiminnasta, kun standardin ISO 7638:2003 mukainen liitin liitetään ja irrotetaan. ◄ Merkintä on sijoitettava paikkaan, jossa se on näkyvillä, kun paineilma- ja sähköliitännät tehdään.

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

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

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

2.2.2.18.1.3 Jos ISO-standardin 7638:2003 mukaisessa virransyötössä ilmenee häiriö, jarrujärjestelmän energiankulutus ei saa aiheuttaa lisävirtalähteestä saatavilla olevan enimmäistehon ylittymistä.

2.2.2.18.1.4 Vedettävässä ajoneuvossa ei saa olla mitään merkintää siitä, että se on varustettu lisävirtalähteellä.

2.2.2.18.1.5. Vedettävässä ajoneuvossa ei saa olla viasta varoittavaa laitetta varoituksen tuottamiseksi vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmässä ilmenevästä viasta, kun jarrujärjestelmä saa virtaa lisälähteestä.

2.2.2.18.1.6. Kun käytettävissä on lisävirtalähde, on oltava mahdollista tarkistaa, että jarrujärjestelmä toimii tämän virtalähteen avulla.

2.2.2.18.1.7. Jos ISO-standardin 7638:2003 mukaisen liittimen kautta tulevassa sähköisessä energiansyötössä on häiriö, sovelletaan häiriöstä varoittamiseen liitteessä XII olevan 4.2.3 kohdan ja liitteessä XI olevan 4.1 kohdan vaatimuksia riippumatta siitä, toimiiko jarrujärjestelmä lisävirtalähteen avulla vai ei.

▼B

2.2.2.19 Edellä 2.2.1.17.2.2 ja 2.2.1.19 kohdassa esitettyjen vaatimusten lisäksi vedettävän ajoneuvon jarrut voivat toimia myös automaattisesti, jos vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmä itse käynnistää jarrut ajoneuvon järjestelmistä saatavien tietojen arvioinnin perusteella.

3. **Testit**

Jarrutustestit, jotka hyväksyttäväksi toimitetulle ajoneuvolle on tehtävä, ja vaadittava jarrutusteho kuvataan liitteessä II.

▼B

LIITE II

Jarrujärjestelmien, perävaunujen jarruliitosten sekä näillä varustettujen ajoneuvojen testaamista ja suorituskykyä koskevat vaatimukset

1. **Määritelmät**

Tässä liitteessä tarkoitetaan

1.1 ’akseliryhmällä’ useita akseleita, jotka sijaitsevat siten, että vierekkäisten akseleiden 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;

▼M1

1.2 ’kitkakäyrällä’ ominaiskäyrää, joka esittää ilman vierintävastusta lasketun jarrutusvoiman ja tienpinnan ja tietyn akselin välisen normaalivoiman suhteen ajoneuvon jarrutussuhteen funktiona.

▼B

2. **Jarrutustestit**

2.1 Yleistä

Ellei nimenomaisesti muuta mainita, suurinta rakenteellista nopeutta tarkastellaan kaikkialla tässä liitteessä ajoneuvon kulkusuunnassa eteenpäin.

2.1.1 Jarrujärjestelmille vahvistetut tehovaatimukset perustuvat pysähtymismatkaan ja täysin kehittyneeseen keskimääräiseen hidastuvuuteen tai vain toiseen näistä. Jarrujärjestelmän teho on määritettävä mittaamalla jarrutusmatka suhteessa ajoneuvon alkunopeuteen ja täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus testin aikana taikka määrittämällä vain toinen näistä. Sekä jarrutusmatka että täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus tai vain toinen näistä on vahvistettava ja mitattava suoritettavan testin mukaisesti.

2.1.2 Jarrutusmatka on ajoneuvon kulkema matka jarrujärjestelmän hallintalaitteen käytön aloitushetkestä ajoneuvon pysähtymishetkeen; alkunopeus (v1) on ajoneuvon nopeus sillä hetkellä, kun kuljettaja alkaa käyttää jarrujärjestelmän hallintalaitetta; alkunopeuden on oltava vähintään 98 % kyseiselle testille vahvistetusta nopeudesta. Täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus d_m on laskettava keskimääräisenä hidastuvuutena suhteessa matkaan välillä v_b–v_e seuraavan kaavan mukaisesti:

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

jossa:

v_1 = ajoneuvon alkunopeus laskettuna ensimmäisessä kohdassa kuvaillulla tavalla

v_b = ajoneuvon nopeus 0,8 v_1 (km/h)

v_e = ajoneuvon nopeus 0,1 v_1 (km/h)

s_b = kuljettu matka välillä v_1–v_b metreinä

▼B

s_e = kuljettu matka välillä v_1–v_e metreinä.

Nopeus ja etäisyys on määriteltävä testivälineillä, joiden tarkkuus on ± 1 prosenttia testille vahvistetulla nopeudella. Arvo d_m voidaan määritellä muilla menetelmillä kuin nopeuden ja etäisyyden mittauksella; siinä tapauksessa arvon d_m laskentatarkkuuden poikkeama saa olla enintään ± 3 prosenttia.

2.1.3 Kaikkien ajoneuvojen tyyppihyväksyntää varten ajoneuvon jarrutusteho on testeissä mitattava ajoradalla seuraavissa olosuhteissa:

2.1.3.1 Ajoneuvon massan on oltava kullekin testityypille vahvistettujen vaatimusten mukainen, ja se on ilmoitettava testausselosteessa.

2.1.3.2 Testi on tehtävä kullekin testityypille vahvistetulla nopeudella; jos ajoneuvon suurin rakenteellinen nopeus on pienempi kuin testille vahvistettu nopeus, testi on suoritettava ajoneuvon suurimmalla rakenteellisella nopeudella.

2.1.3.3 Vahvistetun jarrutustehon tuottamiseen tarvittava jarrun hallintalaitteeseen kohdistettava voima saa testeissä olla enintään 600 N jalalla ja enintään 400 N kädellä käytettävälle hallintalaitteelle.

2.1.3.4 Tienpinnan on tarjottava hyvä pito, jollei muuta määrätä.

2.1.3.5 Testin suorittamisaikana ei saa esiintyä tuulta, joka todennäköisesti vaikuttaisi tuloksiin.

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

2.1.3.7 Vahvistettu teho on saavutettava ilman että ajoneuvo poikkeaa suunnastaan, ilmenee epätavallista tärinää tai että pyörät lukkiutuvat. Pyörien lukkiutuminen on sallittua ainoastaan, kun se erikseen mainitaan.

2.1.4 Ajoneuvon käyttäytyminen jarrutuksen aikana

2.1.4.1 Jarrutustesteissä ja erityisesti suurilla nopeuksilla suoritettavissa testeissä ajoneuvon yleistä käyttäytymistä jarrutuksen aikana on seurattava.

2.1.4.2 Ajoneuvon käyttäytyminen jarrutettaessa tiellä, jolla pito on alentunut.

▼M1

Luokkiin Tb, R2b, R3b, R4b ja S2b kuuluvien ajoneuvojen käyttäytymisen tiellä, jolla pito on alentunut, on täytettävä tämän liitteen lisäyksen 1 asiaa koskevat vaatimukset tai liitteen XI vaatimukset, jos ajoneuvossa on lukkiutumattomat jarrut.

▼B

2.2. Tyyppi 0 -jarrutesti (tavallinen tehotesti jarrut kylminä)

2.2.1 Yleistä

2.2.1.1 Jarrun on oltava kylmä. Jarrun katsotaan olevan kylmä, jos jokin seuraavista edellytyksistä täyttyy:

▼B

2.2.1.1.1 levyltä tai rummun ulkopuolelta mitattu lämpötila on alle 100 °C,

2.2.1.1.2 kun kyseessä ovat täysin umpinaiset jarrut, mukaan lukien öljyjarrut, kotelon ulkopuolelta mitattu lämpötila on alle 50 °C,

2.2.1.1.3 jarruja ei ole käytetty tunnin aikana ennen testiä.

2.2.1.2 Jarruttamaton akseli ei saa olla jarrutestin aikana kytkettynä jarrutettavaan akseliin, mikäli se voidaan kytkeä irti. Jos traktorissa kuitenkin on vain yksi jarrutettava akseli, mutta käyttövoima kytkeytyy jarrutettaessa automaattisesti kaikkiin muihin akseleihin, kaikkien pyörien katsotaan olevan jarrutettavia.

2.2.1.3 Testi on suoritettava seuraavissa olosuhteissa:

2.2.1.3.1 Ajoneuvon on oltava kuormitettuna valmistajan ilmoituksen mukaiseen suurimpaan sallittuun massaansa, ja yhden jarruttamattoman akselin on oltava kuormitettuna suurimpaan sallittuun massaansa. Jarrutettavan akselin pyörien on oltava varustettu läpimitaltaan suurimmilla renkailla, jotka valmistaja on tarkoittanut käytettäväksi kyseisen tyypin ajoneuvossa, joka on kuormitettu suurimpaan sallittuun massaansa. Sellaisten ajoneuvojen etuakseli, joiden kaikki pyörät ovat jarruttavia, on kuormitettava suurimpaan sallittuun massaansa.

2.2.1.3.2 Testi on toistettava kuormittamattomalla ajoneuvolla, ja kun kyseessä on traktori, ajoneuvolla, jossa on ainoastaan kuljettaja ja tarvittaessa testin tulosten seurannasta vastaava henkilö.

2.2.1.3.3 Jäljempänä vahvistetaan kunkin ajoneuvoluokan jarrujen vähimmäistehon raja-arvot ajoneuvo kuormitettuna ja kuormittamattomana tehtäviä testejä varten; ajoneuvon on täytettävä kyseiselle ajoneuvoluokalle vahvistetut pysähtymismatkaa ja täysin kehittynyttä keskimääräistä hidastuvuutta koskevat vaatimukset, mutta molempien parametrien mittaaminen ei ehkä ole välttämätöntä.

2.2.1.3.4 Ajoradan on oltava vaakasuora.

2.2.2 Tyyppi 0 -testi luokkien T ja C ajoneuvoille

2.2.2.1 Testi on suoritettava ajoneuvon suurimmalla rakenteellisella nopeudella vaihde vapaalla. Nopeuteen voidaan soveltaa tiettyä toleranssia. Vahvistettu vähimmäisteho on kuitenkin saavutettava. Vahvistettu (jarrutusmatkakaavan mukainen) enimmäisjarrutusmatka on laskettava todellisella testinopeudella.

▼M1

2.2.2.2 Liitteessä I olevan 2.2.1.2.4 kohdan vaatimusten täyttymisen tarkastamiseksi on tehtävä tyyppi 0 -testi vaihde vapaalla ja alkunopeudella 30 km/h.

Kun seisontajarrujärjestelmän hallintalaitetta käytetään, keskimääräisen täysin kehittyneen hidastuvuuden ja hidastuvuuden juuri ennen ajoneuvon pysähtymistä on oltava vähintään 1,5 m/s^2. Samaa vaatimusta sovelletaan myös liitteessä I olevassa 2.2.1.2.4 kohdassa tarkoitetun apuhallintalaitteen tapauksessa.

Testi on suoritettava ajoneuvo kuormitettuna. Jarrujen hallintalaitteeseen kohdistettava voima ei saa olla määriteltyjä arvoja suurempi.

▼B

2.2.2.3 Kun on kyse ajoneuvoista, jotka on varustettu ohjaustangolla ja satulaistuimella taikka ohjauspyörällä ja istuinpenkeillä tai kuppi-istuimilla, jotka ovat yhdessä tai useammassa rivissä, tyyppi 0 -testi tehdään vaihde kytkettynä, jos valmistaja voi jarrutestauksen yhteydessä osoittaa, että ajoneuvossa on ei-irrotettava voimansiirto.

2.2.3 Tyyppi 0 -testi luokkien R ja S ajoneuvoille

2.2.3.1 Vedettävän ajoneuvon jarrutusteho voidaan laskea joko traktorin ja vedettävän ajoneuvon yhteisestä jarrutussuhteesta ja kytkimellä mitatusta työntövoimasta tai, tietyissä tapauksissa, traktorin ja vedettävän ajoneuvon yhteisestä jarrutussuhteesta, kun vain vedettävää ajoneuvoa jarrutetaan. Traktorin vaihteen on oltava vapaalla jarrutustestin aikana.

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

2.2.3.2.1 650 kPa paineilmaohjausjohdossa,

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

2.2.3.3 Nestejarrujärjestelmillä varustetut vedettävät ajoneuvot

2.2.3.3.1 Vahvistettu vähimmäisjarrutusteho on saavutettava niin, että paine ohjausjohdon liitospäällä ei ylitä arvoa 11 500 kPa.

2.2.3.3.2 Paine ohjausjohdon liitospäällä saa olla enintään 15 000 kPa.

2.2.3.4 Lukuun ottamatta 2.2.3.5 ja 2.2.3.6 kohdan mukaisia tapauksia vedettävän ajoneuvon jarrutussuhteen määrittämiseksi on välttämätöntä mitata traktorin ja vedettävän ajoneuvon yhteinen jarrutussuhde ja työntövoima kytkentäkohdassa. Traktorin on oltava lisäyksessä 1 vahvistettujen vaatimusten mukainen suhteen T_M/F_M ja paineen p_m välisen yhteyden osalta,

kun

T_M = jarrutusvoimien summa traktorin kaikkien pyörien kehällä

F_M = tienpinnan ja traktorin pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä

p_m = paine ohjausjohdon liitospäällä.

Vedettävän ajoneuvon jarrutussuhde on laskettava seuraavalla kaavalla:

$$z_R = z_R + M + D/F_R$$

▼B

jossa:

z_R = vedettävän ajoneuvon jarrutussuhde

z_{R+M} = traktorin ja vedettävän ajoneuvon yhteenlaskettu jarrutussuhde

D = työntövoima kytkentäkohdassa (vetovoima D > 0; puristusvoima D < 0)

F_R = tienpinnan ja vedettävän ajoneuvon pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä.

2.2.3.5 Jos vedettävässä ajoneuvossa on jatkuva- tai puolijatkuvatyyppinen jarrujärjestelmä, jossa jarrusylinterien paine ei muutu jarrutettaessa huolimatta akseliin kohdistuvien kuormien dynaamisesta siirtymisestä, saadaan jarruttaa pelkästään vedettävää ajoneuvoa. Vedettävän ajoneuvon jarrutussuhde Z_R on laskettava seuraavalla kaavalla,

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{F_M + F_R}{F_R} + R$$

jossa:

R = vierintävastuksen arvo:

— 0,02, kun kyseessä on ajoneuvo, jonka suurin rakenteellinen nopeus on enintään 40 km/h;

— 0,01, kun kyseessä on ajoneuvo, jonka suurin rakenteellinen nopeus on yli 40 km/h;

F_M = tienpinnan ja traktorin pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä

F_R = tienpinnan ja vedettävän ajoneuvon pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä.

2.2.3.6 Vaihtoehtoisesti vedettävän ajoneuvon jarrutussuhteen arviointi voidaan tehdä jarruttamalla vain vedettävää ajoneuvoa. Tässä tapauksessa käytettävän paineen on oltava sama kuin paineen, joka on mitattu jarrusylintereistä yhdistelmän jarrutuksen aikana.

2.3 Tyyppi I -testi (häipymistesti)

Testi suoritetaan tapauksen mukaan 2.3.1 tai 2.3.2 kohdan vaatimusten mukaisesti.

2.3.1 Toistuva jarrutus

Luokkien T ja C traktoreille tehdään tyyppi I -testi toistuvalla jarrutuksella.

2.3.1.1 Tämän asetuksen soveltamisalaan kuuluvien traktoreiden käyttöjarrujärjestelmä on testattava kytkemällä ja vapauttamalla jarrut useita kertoja peräkkäin. Ajoneuvon on oltava täysin kuormitettuna, ja se on testattava seuraavassa taulukossa esitetyissä olosuhteissa:

▼B

Ajoneuvoluokka	Olosuhteet			
	v_1 [km/h]	v_2 [km/h]	Δt [s]	n
T, C	80 % v_{max}	½ v_1	60	20

jossa

v_1 = nopeus jarrutuksen alkaessa

v_2 = nopeus jarrutuksen päättyessä

v_{max} = ajoneuvon suurin rakenteellinen nopeus

n = jarrutusten lukumäärä

Δt = jarrutussyklin kestoaika (aika jarrutuksen alusta seuraavan jarrutuksen alkuun).

2.3.1.1.1 Kun kyseessä on traktori, jonka suurin rakenteellinen nopeus on enintään 40 km/h, testi voidaan 2.3.1.1 kohdan taulukossa esitettyjen olosuhteiden sijaan vaihtoehtoisesti tehdä seuraavissa olosuhteissa:

Ajoneuvoluokka	Olosuhteet			
	v_1 [km/h]	v_2 [km/h]	Δt [sec]	n
T, C	80 % v_{max}	0,05 v_1	60	18

2.3.1.2 Jos ajoneuvon ominaisuudet tekevät arvolle Δt vahvistetun 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.

2.3.1.3 Hallintalaitteeseen kohdistettava voima on säädettävä siten, että ensimmäisessä jarrutuksessa saavutetaan keskimääräisen täysin kehittyneen hidastuvuuden arvo 3 m/s^2. Voiman on pysyttävä samana seuraavien jarrutusten aikana.

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

▼M1

Testi voidaan tehdä myös siten, että vaihde on tapauksen mukaan vapaalla jarrutusten aikana.

▼B

2.3.1.5 Kiihdytettäessä jarrutuksen jälkeen vaihteistoa on käytettävä siten, että nopeus v_1 saavutetaan mahdollisimman nopeasti (suurin moottorin ja vaihteiston sallima kiihtyvyys).

▼B

2.3.1.6 Jos on kyse jarrujen automaattisilla kulumissäätölaitteilla varustetuista ajoneuvoista, jarrut on ennen edellä kuvattua tyyppi I -testiä tarvittaessa säädettävä seuraavien menettelyjen mukaisesti:

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

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

(yläraja-arvo ei saa ylittää valmistajan suosittamaa arvoa)

jossa:

$S_{re\text{-}adjust}$ on jarrujen automaattisen kulumissäätölaitteen valmistajan laatiman eritelmän mukainen korjausisku eli isku, jossa jarrun käyntivälyksen 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.

2.3.1.6.2 Jos on kyse hydraulisilla levyjarruilla varustetuista ajoneuvoista, säätövaatimusten ei katsota olevan tarpeen.

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

2.3.2 Jatkuva jarrutus

▼M1

2.3.2.1. Luokkien R1, R2, S1, R3a, R4a ja S2a ajoneuvojen sekä sellaisten luokkien R3bja S2b ajoneuvojen, joissa akselien suurimpien teknisesti sallittujen massojen summa on enintään 10 000 kg, käyttöjarrujärjestelmä on testattava siten, että ajoneuvon ollessa kuormitettuna energian syöttö jarruille on sama kuin se, joka on kirjattu saman ajan kuluessa, kun testattavaa kuormitettua ajoneuvoa ajetaan 1,7 kilometrin matka tasaisella 40 km/h:n nopeudella alamäessä, jonka kaltevuus on 7 prosenttia.

Luokkien R3a, R4a ja S2a ajoneuvojen sekä sellaisten luokkien R3bja S2b ajoneuvojen, joissa akselien suurimpien teknisesti sallittujen massojen summa on enintään 10 000 kg, tapauksessa tämän vaatimuksen katsotaan täyttyvän myös silloin, kun nämä ajoneuvot ovat läpäisseet 2.5 kohdan mukaisen tyyppi III -testin.

▼B

2.3.2.2 Testi voidaan suorittaa vaakasuoralla ajoradalla niin, että vedettävä ajoneuvo on kytkettynä maataloudessa käytettävään ajoneuvoon; hallintalaitteeseen kohdistettava voima on testin aikana säädettävä siten, että vedettävän ajoneuvon vastus pysyy vakiona (7 prosenttia vedettävän ajoneuvon suurimmasta staattisesta akselikuormasta). 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

2.3.2.3 Jos on kyse jarrujen automaattisilla kulumissäätölaitteilla varustetuista vedettävistä ajoneuvoista, jarrut on ennen edellä kuvattua tyyppi I -testiä säädettävä 2.5.4 kohdassa vahvistettua menettelyä noudattaen.

2.3.3 Kuumajarrutusteho

2.3.3.1 Tyyppi I -testin lopuksi (2.3.1 tai 2.3.2 kohdassa kuvattu testi) käyttöjarrujärjestelmän kuumajarrutusteho on mitattava samoissa olosuhteissa (ja erityisesti tasaisella ohjausvoimalla, joka ei ole suurempi kuin tosiasiassa käytetty keskimääräinen voima) kuin tyyppi 0 -testissä vaihde vapaalla (lämpötilaolosuhteet voivat olla erilaiset).

2.3.3.2 Traktoreiden osalta tämän kuumajarrutustehon on oltava vähintään 80 prosenttia kyseessä olevalle luokalle vahvistetusta arvosta ja vähintään 60 prosenttia tyyppi 0 -testissä kirjatusta arvosta vaihde vapaalla.

2.3.3.3 Vedettävien ajoneuvojen osalta kuumajarrutusvoima pyörien kehällä testattaessa nopeudella 40 km/h ei kuitenkaan saa olla pienempi kuin 36 prosenttia pyörien staattisesta enimmäiskuormituksesta, kun kyseessä on vedettävä ajoneuvo, jonka $v_{max} > 30$ km/h, eikä pienempi kuin 26 prosenttia, kun kyseessä on vedettävä ajoneuvo, jonka $v_{max} \leq 30$ km/h; voima ei myöskään saa olla pienempi kuin 60 prosenttia samalla nopeudella suoritetussa tyyppi 0 -testissä kirjatusta arvosta.

2.3.4 Vapaan pyörinnän testi

Kun on kyse jarrujen automaattisilla kulumissäätölaitteilla varustetuista traktoreista, jarrujen annetaan 2.3.3 kohdassa kuvailtujen testien jälkeen jäähtyä kylmää jarrua edustavaan lämpötilaan (≤ 100 °C); tämän jälkeen todennetaan, että vapaa pyörintä on mahdollista, eli että ajoneuvo täyttää jonkin seuraavista ehdoista:

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

▼M1

2.3.4.2 Jos rummun/levyn lämpötilan lisäyksen asymptoottinen arvo on enintään 80 °C, kun ajoneuvoa kuljetetaan tasaisella nopeudella v = 60 km/h tai vedettävän ajoneuvon suurimmalla rakenteellisella nopeudella (sen mukaan, kumpi on pienempi) jarrut vapautettuina, jäännösjarrutusmomentit katsotaan hyväksyttäviksi.

▼B

2.4 Tyyppi II -testi (mäkitesti)

Luokkien Tb ja Cb traktoreille, joiden suurin sallittu massa on suurempi kuin 12 tonnia, on tehtävä tyyppi I -testin lisäksi myös tyyppi II -testi.

2.4.1 Kuormitetut traktorit testataan siten, että jarruihin syötettävän energian määrä vastaa saman ajan kuluessa rekisteröityä energiamäärää kuormitetussa traktorissa sen kulkiessa 6 km:n matkan keskinopeudella 30 km/h alamäessä, jonka kaltevuus on 6 prosenttia, sopiva vaihde kytkettynä ja mahdollinen hidastin toiminnassa. Käytettävä vaihde on valittava siten, ettei moottorin kierrosnopeus (min_{-1}) ylitä valmistajan vahvistamaa suurinta kierrosnopeutta.

2.4.2 Ajoneuvoissa, joissa energiaa absorboi ainoastaan moottorin jarrutusvaikutus, sallitaan ± 5 km/h:n poikkeama keskinopeudesta, ja lisäksi on käytettävä vaihdetta, jolla saavutetaan mahdollisimman tarkasti 30 km/h:n tasainen nopeus alamäessä, jonka kaltevuus on 6 prosenttia. Jos hidastuvuus mitataan pelkästään moottorin jarrutusvaikutuksen perusteella, riittää, jos mitattu keskihidastuvuus on vähintään 0,5 m/s^2.

2.4.3 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 60 daN:n ohjausvoimaa:

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

2.5 Tyyppi III -testi (häipymistesti) seuraavien luokkien kuormitetuille ajoneuvoille:

2.5.1 R3b, R4b, S2b, kun suurimpien akselia kohti teknisesti sallittujen massojen summa on yli 10 000 kg,

tai vaihtoehtoisesti seuraavien luokkien kuormitetuille ajoneuvoille:

2.5.2 R3a, R4a, S2a, kun näitä ajoneuvoja ei ole testattu 2.3.2 kohdan mukaisesti;

▼M1

2.5.3. R3b ja S2b, kun suurimpien teknisesti sallittujen akselimassojen summa on enintään 10 000 kg,

▼B

2.5.4 Ajoratatesti

2.5.4.1 Jarrut on ennen jäljempänä esitettävää tyyppi III -testiä tapauksen mukaan säädettävä seuraavia menettelyjä noudattaen:

2.5.4.1.1 Paineilmajarruilla varustettujen vedettävien ajoneuvojen jarrujen säädön on oltava sellainen, että jarrujen automaattinen kulumissäätölaite voi toimia. Tätä varten jarrusylinterin isku on säädettävä seuraavasti:

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

(yläraja-arvo ei saa ylittää valmistajan suosittamaa arvoa)

▼B

jossa:

$s_{re\text{-}adjust}$ on jarrujen automaattisen kulumissäätölaitteen valmistajan laatiman eritelmän mukainen korjausisku eli isku, jossa jarrun käyntivälyksen korjaus alkaa jarrusylinteripaineen 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.

2.5.4.1.2 Kun on kyse hydraulisilla levyjarruilla varustetuista vedettävistä ajoneuvoista, säätövaatimusten ei katsota olevan tarpeen.

2.5.4.1.3 Kun vedettävä ajoneuvo on varustettu hydraulisilla rumpujarruilla, jarrujen säädön on oltava valmistajan eritelmän mukainen.

2.5.4.2 Ratatestin olosuhteiden on oltava seuraavat:

Jarrutusten lukumäärä	20
Jarrutussyklin kestoaika	60 s
Alkunopeus jarrutuksen alkaessa	60 km/h
Jarrutukset	Näissä testeissä hallintalaitteeseen kohdistettava voima on säädettävä siten, että ensimmäisessä jarrutuksessa saavutetaan täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus 3 m/s^2 vedettävän ajoneuvon massan P_R suhteen. Voiman on pysyttävä samana seuraavien jarrutusten aikana.

Vedettävän ajoneuvon jarrutussuhde lasketaan 2.2.3.5 kohdassa esitetyn kaavan mukaisesti:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{(F_M + F_R)}{F_R} + R$$

Nopeus jarrutuksen päättyessä:

$$v_2 = v_1 \cdot \sqrt{\frac{F_M + F_1 + F_2/4}{F_M + F_1 + F_2}}$$

jossa:

z_R = vedettävän ajoneuvon jarrutussuhde

z_{R+M} = ajoneuvoyhdistelmän (traktori ja vedettävä ajoneuvo) jarrutussuhde

R = vierintävastuksen arvo = 0,01

▼B

F_M = staattinen normaalivoima ajoradan pinnan ja traktorin pyörien välillä (N)

F_R = staattinen normaalivoima ajoradan pinnan ja vedettävän ajoneuvon pyörien välillä (N)

F_1 = staattinen normaalivoima jarruttamattomille akseleille kohdistuvan vedettävän ajoneuvon massan osalta (N)

F_2 = staattinen normaalivoima jarrutettaville akseleille kohdistuvan vedettävän ajoneuvon massan osalta (N)

P_R = $P_R = F_R/g$

v_1 = alkunopeus (km/h)

v_2 = loppunopeus (km/h)

2.5.5 Kuumajarrutusteho

Edellä olevan 2.5.4 kohdan mukaisen testin lopuksi käyttöjarrulaitteen kuumajarrutusteho on mitattava samoissa olosuhteissa kuin tyyppi 0 -testissä kuitenkin niin, että lämpötilaolosuhteet ovat erilaiset ja alkunopeus on 60 km/h. Kuumajarrutusvoiman pyörien kehällä on oltava vähintään 40 prosenttia suurimmasta staattisesta pyöräkuormasta sekä vähintään 60 prosenttia tyyppi 0 -testissä samalla nopeudella kirjatusta arvosta.

2.5.6 Vapaan pyörinnän testi

Jarrujen annetaan 2.5.5 kohdassa kuvailtujen testien jälkeen jäähtyä kylmää jarrua edustavaan lämpötilaan (< 100 °C); tämän jälkeen todennetaan, että vapaa pyörintä on mahdollista, eli että ajoneuvo täyttää jonkin seuraavista ehdoista:

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

2.5.6.2 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.

3. **Jarrujärjestelmien Tehot**

3.1 Luokkien T ja C ajoneuvot

3.1.1 Käyttöjarrujärjestelmät

3.1.1.1 Tyyppi 0 -testissä käyttöjarrujärjestelmä testataan jäljempänä olevassa taulukossa esitettävissä olosuhteissa.

	$v_{max} \leq 30$ km/h	$v_{max} > 30$ km/h
v	$= v_{max}$	$= v_{max}$
s (metriä)	$\leq 0{,}15\ v + v^2/92$	$\leq 0{,}15\ v + v^2/130$
d_m	$\geq 3{,}55$ m/s^2	≥ 5 m/s^2
F (jalalla käytettävä hallintalaite)	≤ 600 N	≤ 600 N
F (kädellä käytettävä hallintalaite)	≤ 400 N	≤ 400 N

▼B

jossa:

v_{max} = ajoneuvon suurin rakenteellinen nopeus

v = vahvistettu testinopeus

s = jarrutusmatka

d_m = keskimääräinen täysin kehittynyt hidastuvuus

F = jarrujen hallintalaitteeseen kohdistettu voima.

3.1.1.2 ►M1 Luokan R tai S jarruttoman ajoneuvon vetämiseen hyväksytyn traktorin on saavutettava 3.1.1.2.1 kohdan mukaisesti vaadittava yhdistelmän vähimmäisteho jarruttamattoman vedettävän ajoneuvon ollessa kytkettynä traktoriin ja kuormitettuna traktorin valmistajan ilmoittamaan enimmäismassaan. ◄

Yhdistelmän teho on todennettava laskutoimituksilla, jotka pohjautuvat pelkän kuormitetun ja kuormittamattoman (valinnaisesti myös osittain kuormitetun, valmistajan määrittelyn mukaisesti) traktorin saavuttamaan todelliseen jarrutuksen enimmäistehoon vaihde vapaalla tehtävän tyyppi 0 -testin aikana, seuraavaa kaavaa käyttämällä (käytännön testejä ajoneuvoon kytketyn jarruttoman vedettävän ajoneuvon kanssa ei vaadita):

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

jossa:

d_{M+R} = laskettu traktorin täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus (m/s^2), kun traktori on kytketty jarruttomaan vedettävään ajoneuvoon

d_M = pelkän traktorin saavuttama täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus tyyppi 0 -testin aikana vaihde vapaalla (m/s^2)

P_M = traktorin massa (tapauksen mukaan, mukaan luettuina mahdolliset lisäpainot ja/tai lisäkuorma)

P_{M_laden} = traktorin massa, kuormitettu

$P_{M_par_laden}$ = traktorin massa, osittain kuormitettu

$P_{M_unladen}$ = traktorin massa, kuormittamaton

P_R = enimmäismassan se osa, joka kohdistuu sellaisen vedettävän ajoneuvon käyttöjarruttomille akseleille, joka voi olla kytkettynä (traktorin valmistajan ilmoituksen mukaisesti)

▼M1

P_{M+R} = yhdistelmän massa (massa P_M + ilmoitettu jarruttoman vedettävän ajoneuvon massa P_R)

▼B

3.1.1.2.1 Vaadittava yhdistelmän vähimmäisteho

Yhdistelmän vähimmäistehon on oltava vähintään 4,5 m/s^2, kun traktorin $v_{max} > 30$ km/h, ja vähintään 3,2 m/s^2, kun traktorin $v_{max} \leq 30$ km/h, kuormitettuna ja kuormittamattomana. Traktorin valmistajan valinnan mukaan tekninen tutkimuslaitos voi tehdä lisäksi tyyppi 0 -testin valmistajan ilmoittamalla osittain kuormitetun traktorin massalla määrittääkseen vedettävän ajoneuvon suurimman sallitun jarruttamattoman massan, jolla saavutetaan vaadittava yhdistelmän tehon vähimmäisarvo tällaisen ”yhdistelmämassan” osalta.

Edellä mainituissa kuormitusolosuhteissa mitatut arvot d_m ja vastaavat lasketut arvot d_{M+R} on kirjattava testausselosteeseen.

Vedettävän ajoneuvon jarruttamattoman massan ilmoitettu enimmäisarvo saa olla enintään 3 500 kg.

3.1.2 Varajarrujärjestelmä

Varajarrujärjestelmällä, vaikka sen hallintalaitetta käytettäisiin myös muihin jarrutustoimintoihin, on saavutettava jarrutusmatka, joka ei ylitä seuraavia arvoja, sekä vähintään seuraavia arvoja vastaava täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus:

Traktorit, joissa $v_{max} \leq 30$ km/h: $0{,}15\ v + (v^2/39)$

(toinen termi vastaa keskimääräistä täysin kehittynyttä hidastuvuutta $d_m = 1{,}5\ m/s^2$).

Traktorit, joissa $v_{max} > 30$ km/h: $0{,}15\ v + (v^2/57)$

(toinen termi vastaa keskimääräistä täysin kehittynyttä hidastuvuutta $d_m = 2{,}2\ m/s^2$).

Vahvistettu teho on saavutettava, kun hallintalaitteeseen kohdistettava voima on enintään 600 N jalkakäyttöisellä hallintalaitteella ja enintään 400 N käsikäyttöisellä hallintalaitteella. Hallintalaitteen on oltava sijoitettu niin, että kuljettaja voi käyttää sitä helposti ja nopeasti.

3.1.3 Seisontajarrujärjestelmä

3.1.3.1 Seisontajarrujärjestelmän, vaikka se olisi yhdistettynä johonkin muuhun jarrulaitteeseen, on kyettävä pitämään kuormattu traktori paikallaan 18 prosentin ylä- tai alamäessä. Tämän vaatimuksen on täytyttävä myös jäähtymisjakson aikana. Jäähtymisjakson katsotaan päättyneen, kun jarrut ovat saavuttaneet lämpötilan, joka on 10 °C ympäristön lämpötilaa korkeampi.

3.1.3.2 Luokan T4.3 ajoneuvojen osalta seisontajarrujärjestelmän, vaikka se olisi yhdistettynä johonkin muuhun jarrulaitteeseen, on kyettävä pitämään kuormattu traktori paikallaan 40 prosentin ylä- tai alamäessä. Tämän vaatimuksen on täytyttävä myös jäähtymisjakson aikana. Jäähtymisjakson katsotaan päättyneen, kun jarrut ovat saavuttaneet lämpötilan, joka on 10 °C ympäristön lämpötilaa korkeampi.

3.1.3.3 Seisontajarrujärjestelmän kuuma- ja kylmäjarrutustehon testaus

Mittaukset sen todentamiseksi, että seisontajarru kykenee pitämään kuormitetun traktorin paikoillaan ylä- ja alamäessä 3.1.3.1 ja 3.1.3.2 kohdan vaatimusten mukaisesti, on tehtävä seuraavissa olosuhteissa:

▼B

— jarrujen kuumennus lämpötilaan ≥ 100 °C (mitattuna levyn kitkapinnalta tai rummun ulkopuolelta),

— seisontajarrujärjestelmän staattinen testi kuumana lämpötilassa ≥ 100 °C,

— seisontajarrujärjestelmän staattinen testi kylmänä lämpötilassa, joka on enintään ympäristön lämpötila + 10 °C,

▼M1

— Seisontajarrujärjestelmää ei saa säätää manuaalisesti jäähtymisjakson aikana.

▼B

Öljyjarrujen osalta tarkastusmenetelmästä on sovittava ajoneuvon valmistajan ja teknisen tutkimuslaitoksen kesken. Arviointimenetelmä on mainittava ja tulokset esitettävä tyyppihyväksynnästä annettavassa selosteessa.

▼M1

Seisontajarrujärjestelmän staattinen testi kuumana voidaan jättää tekemättä, jos seisontajarrujärjestelmä vaikuttaa vain sellaisiin jarrupintoihin, joita ei käytetä käyttöjarrun käyttämisen aikana.

▼B

3.1.3.4 Sellaisten traktoreiden seisontajarrujärjestelmän, joihin on sallittua kytkeä vedettävä ajoneuvo, on kyettävä pitämään ajoneuvoyhdistelmä, jonka massa on traktorin valmistajan ilmoittama suurin sallittu massa, paikoillaan ylä- tai alamäessä, jonka kaltevuus on 12 prosenttia.

▼M1

Jos tätä vaatimusta ei voida täyttää fyysisten rajoitusten vuoksi (esimerkiksi jos tien ja renkaan välinen pito ei ole riittävä, jotta traktori voisi tuottaa tarvittavat jarruvoimat. tai jos 3.1.3.1 kohdassa vaadittu traktorin puhtaasti mekaanisen seisontajarrujärjestelmän teho ei riitä pitämään yhdistelmää paikallaan), vaatimuksen katsotaan täyttyvän, jos tämän liitteen 3.1.3.4.1 kohdan vaihtoehtoinen vaatimus yhdessä liitteessä I olevan 2.2.1.20 kohdan vaatimuksen kanssa täyttyy.

3.1.3.4.1 Edellä olevan 3.1.3.4 kohdan vaatimuksen katsotaan täyttyvän, kun 3.1.3.4.1.1 kohdassa esitetyt edellytykset täyttyvät käyttöjarrulla varustetun vedettävän ajoneuvon tapauksessa tai kun 3.1.3.4.1.2 kohdassa esitetyt edellytykset täyttyvät jarruttoman tai inertiajarrulla varustetun vedettävän ajoneuvon tapauksessa.

3.1.3.4.1.1 Vaikka traktorin moottori ei ole käynnissä, ajoneuvoyhdistelmä, jonka massa on suurin sallittu, pysyy paikoillaan vahvistetussa kaltevuudessa, kun kuljettaja on ohjauspaikaltaan yhtä hallintalaitetta käyttämällä kytkenyt päälle traktorin seisontajarrujärjestelmän ja vedettävän ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmän taikka vain traktorin seisontajarrujärjestelmän.

3.1.3.4.1.2 Traktorin seisontajarrujärjestelmä kykenee pitämään paikoillaan traktorin, joka on kytketty jarruttomaan tai inertiajarrulla varustettuun vedettävään ajoneuvoon, kun yhdistelmän massa on testausselosteessa mainittu suurin yhdistelmän massa P_{M+R}. Tämä massa määritetään seuraavasti:

▼M1

a) jarruttamaton vedettävä ajoneuvo: $P_{M + R}$ = yhdistelmän massa (massa P_M + ilmoitettu jarruttoman vedettävän ajoneuvon massa P_R) 3.1.1.2 kohdan mukaisesti,

b) inertiajarrulla varustettu vedettävä ajoneuvo: $P_{M + R}$ = yhdistelmämassa (massa P_M + ilmoitettu inertiajarrulla varustetun vedettävän ajoneuvon massa valmistajan määrittelemänä),

P_M = traktorin massa (tapauksen mukaan, mukaan luettuina mahdollinen lisäpaino tai lisäkuorma tai molemmat).

▼B

3.1.3.5 Seisontajarrujärjestelmä, jota on käytettävä useamman kerran ennen kuin vahvistettu teho saavutetaan, on sallittu.

3.1.4 Jäännösjarrutusteho voimansiirron vikaantumisen jälkeen

3.1.4.1 Kun kyseessä on luokan Tb traktori, jonka suurin rakenteellinen nopeus on yli 60 km/h, käyttöjarrujärjestelmän jäännösteholla on järjestelmän voimansiirron jonkin osan vikaantuessa saavutettava jarrutusmatka, joka on enintään seuraavan taulukon arvojen mukainen, sekä täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus, joka on vähintään seuraavan taulukon arvojen mukainen, kun käytettävä ohjausvoima on enintään 70 daN ja kun testaus tehdään tyyppi 0 -testillä vaihde vapaalla seuraavilla alkunopeuksilla ajoneuvoluokan mukaan:

v [km/h]	Jarrutusmatka KUORMITETTU — [m]	d_m [m/s^2]	Jarrutusmatka KUORMITTAMATON — [m]	d_m [m/s^2]
40	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1.3	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3

Tätä vaatimusta ei pidetä poikkeuksena varajarrulle asetetuista vaatimuksista.

3.1.4.2 Jäännösjarrutusteho on testattava jäljittelemällä todellista käyttöjarrujärjestelmän vikaantumista.

3.2 Luokkien R ja S ajoneuvot

3.2.1 Käyttöjarrujärjestelmä

3.2.1.1 Luokan R1 tai S1 ajoneuvojen testausvaatimukset

Jos luokan R1 tai S1 vedettävään ajoneuvoon on asennettu käyttöjarrujärjestelmä, tämän järjestelmän tehon on oltava luokan R2 tai S2 ajoneuvoille vahvistettujen vaatimusten mukainen.

3.2.1.2 Luokan R2 ajoneuvojen testausvaatimukset

Jos käyttöjarrujärjestelmä on jatkuvaa tai puolijatkuvaa tyyppiä, jarruttavien pyörien kehälle kohdistuvin voimien summan on oltava vähintään X prosenttia suurimmasta staattisesta pyöräkuormasta; X:n arvot ovat seuraavat:

X = 50, kun kyseessä on vedettävä ajoneuvo, jonka suurin rakenteellinen nopeus on yli 30 km/h;

X = 35, kun kyseessä on vedettävä ajoneuvo, jonka suurin rakenteellinen nopeus on enintään 30 km/h.

▼B

Jos vedettävä ajoneuvo on varustettu paineilmajarrujärjestelmällä, ohjausjohdon paine saa olla enintään 650 kPa (ja/tai vastaava digitaalinen vaatimusarvo sähköisessä ohjausjohdossa standardien ISO 11992:2003 sekä ISO 11992-2:2003 ja sen muutos 1:2007 mukaisesti), ja syöttöjohdon paine saa olla enintään 700 kPa jarrutestin aikana.

Jos vedettävä ajoneuvo on varustettu nestejarrujärjestelmällä, ohjausjohdon paine saa olla enintään 11 500 kPa, ja apujohdon paineen on oltava välillä 1 500–1 800 kPa jarrutestin aikana.

Testausnopeus on 60 km/h tai vedettävän ajoneuvon suurin rakenteellinen nopeus sen mukaan, kumpi on alhaisempi.

Jos jarrujärjestelmä on inertiatyyppiä, sen on täytettävä liitteessä VIII vahvistetut edellytykset.

3.2.1.3 R3-, R4- tai S2-luokan ajoneuvojen testausvaatimukset

Jarruttavien pyörien kehälle kohdistuvien voimien summan on oltava vähintään X prosenttia suurimmasta staattisesta pyöräkuormasta; X:n arvot ovat seuraavat:

X = 50, kun kyseessä on luokan R3, R4 tai S2 vedettävä ajoneuvo, jonka suurin rakenteellinen nopeus on yli 30 km/h;

X = 35, kun kyseessä on luokan R3a, R4a tai S2a vedettävä ajoneuvo, jonka suurin rakenteellinen nopeus on enintään 30 km/h.

Jos vedettävä ajoneuvo on varustettu paineilmajarrujärjestelmällä, ohjausjohdon paine saa olla enintään 650 kPa ja syöttöjohdon paine enintään 700 kPa jarrutestin aikana.

▼M1

Testausnopeus on 60 km/h tai vedettävän ajoneuvon suurin rakenteellinen nopeus sen mukaan, kumpi on pienempi.

▼B

Jos vedettävä ajoneuvo on varustettu nestejarrujärjestelmällä, ohjausjohdon paine saa olla enintään 11 500 kPa, ja apujohdon paineen on oltava välillä 1 500–1 800 kPa jarrutestin aikana.

3.2.1.4 Akseliryhmässä sallitaan pyörien lukkiutuminen yhdellä akselilla tyyppi 0 -testin aikana. Tätä vaatimusta ei voida tulkita poikkeukseksi liitteessä XI olevan 6.3.1 kohdan vaatimuksesta, joka koskee suoraan hallittavien pyörien lukkiutumista.

3.2.2 Seisontajarrujärjestelmä

3.2.2.1 Vedettävän ajoneuvon seisontajarrujärjestelmän on kyettävä pitämään kuormitettu vedettävä ajoneuvo paikoillaan traktorista irrotettuna ylä- ja alamäessä, jonka kaltevuus on 18 prosenttia.

▼B

3.2.2.2 Edellä olevan 3.2.2.1 kohdan vaatimusten on täytyttävä myös jäähtymisjakson aikana. Jäähtymisjakson katsotaan päättyneen, kun jarrut ovat saavuttaneet lämpötilan, joka on 10 °C ympäristön lämpötilaa korkeampi.

3.2.2.3 Seisontajarrujärjestelmän kuuma- ja kylmäjarrutustehon testaus

Sovelletaan 3.1.3.3 kohdan vaatimuksia vastaavasti.

▼M1

3.2.3 Automaattinen jarrujärjestelmä

Liitteessä I olevassa 2.2.1.17.1 ja 2.2.1.18.5 kohdassa tarkoitetun häiriön varalta automaattijarrutuksen jarrutustehon on oltava vähintään 13,5 prosenttia suurimmasta staattisesta pyöräkuormasta, kun testi tehdään kuormatulla ajoneuvolla nopeudesta 40 km/h tai 0,8 vmax (sen mukaan, kumpi on pienempi). Pyörien lukkiutuminen sallitaan, kun teho on suurempi kuin 13,5 prosenttia.

▼B

3.3 Luokkien T, C, R ja S ajoneuvojen vasteaika

3.3.1 Jos ajoneuvossa on käyttöjarrujärjestelmä, joka on täysin tai osittain riippuvainen muusta energianlähteestä kuin kuljettajan lihasvoimasta, seuraavien vaatimusten on täytyttävä:

3.3.1.1 Hätäjarrutuksessa aika, joka kuluu hallintalaitteen käytön aloittamisesta siihen hetkeen, jolloin jarrutuksen kannalta epäedullisimmin sijaitsevan akselin jarrutusvoima saavuttaa vahvistettua tehoa vastaavan tason, saa olla enintään 0,6 sekuntia.

3.3.1.2 Paineilmajärjestelmillä varustettujen ajoneuvojen, nestejarrujärjestelmillä varustettujen vedettävien ajoneuvojen tai hydraulisella ohjausjohdolla varustettujen traktoreiden osalta 3.3.1 kohdan vaatimukset katsotaan täytetyiksi, jos ajoneuvo on liitteen III säännösten mukainen.

3.3.1.3 Nestejarrujärjestelmillä varustettujen traktoreiden osalta 3.3.1 kohdan vaatimukset katsotaan täytetyiksi, jos hätäjarrutuksessa ajoneuvon nopeuden pieneneminen tai paine jarrutuksen kannalta epäedullisimmin sijaitsevassa jarrusylinterissä saavuttaa vaadittua tehoa vastaavan tason 0,6 sekunnissa.

3.3.1.4 Kun traktorissa on vain yksi jarrutettava akseli, mutta käyttövoima kytkeytyy jarrutettaessa automaattisesti kaikkiin muihin akseleihin, 3.3.1 kohdan vaatimusten katsotaan täyttyvän, jos traktori täyttää kyseiselle ajoneuvoluokalle vahvistetut sekä jarrutusmatkaa että täysin kehittynyttä keskimääräistä hidastuvuutta koskevat 3.1.1.1 kohdan mukaiset vaatimukset, mutta tässä tapauksessa molemmat parametrit on mitattava.

▼B

Lisäys 1

Jarrutustehon jakautumista ajoneuvon akseleille sekä traktorin ja vedettävän ajoneuvon yhteensopivuutta koskevat vaatimukset

1. **Yleiset vaatimukset**

1.1 Luokkien T, C, R ja S ajoneuvot

1.1.1 Luokkien Ta, Ca, R2a, R3a, R4a ja S2a ajoneuvojen, joiden suurin rakenteellinen nopeus on yli 30 km/h, on oltava seuraavien tässä lisäyksessä esitettävien vaatimusten mukaisia:

1.1.1.1 kaavioihin 2 ja 3 liittyvät yhteensopivuusvaatimukset soveltuvin osin; jos käytetään erityislaitetta, sen on toimittava automaattisesti. Jarrutehon jakautumisen elektronisella hallintajärjestelmällä varustettujen perävaunujen osalta tämän lisäyksen vaatimuksia sovelletaan vain, jos perävaunu on kytketty traktoriin sähköisesti ISO-standardin 7638:2003 mukaisella liittimellä;

1.1.1.2 erityislaitteen ohjauksen vikaantuessa 5 kohdassa vahvistettu jarrutustehovaatimus;

1.1.1.3 merkintävaatimukset, jotka vahvistetaan 6 kohdassa.

1.1.2 Luokkiin Tb, R2b, R3b, R4b ja S2b kuuluvien ajoneuvojen on oltava tämän lisäyksen asianomaisten vaatimusten mukaisia. Jos käytetään erityislaitetta, sen on toimittava automaattisesti.

▼M1

1.1.3 Kuitenkin 1.1.1 ja 1.1.2 kohdassa mainittuihin luokkiin kuuluvien ajoneuvojen, joissa on luokan 1 tai 2 (traktorit) tai luokan A tai B (vedettävät ajoneuvot) lukkiutumaton jarrujärjestelmä, joka on liitteen XI asianomaisten vaatimusten mukainen, on täytettävä myös tämän lisäyksen asiaankuuluvat vaatimukset seuraavin poikkeuksin:

▼B

1.1.3.1 Kaavioon 1 liittyvien pitokyvyn hyödyntämistä koskevien vaatimusten täyttämistä ei edellytetä.

1.1.3.2 Traktoreiden ja vedettävien ajoneuvojen osalta ei vaadita kaavioihin 2 ja 3 liittyvien, yhteensopivuutta kuormittamattomana koskevien vaatimusten täyttämistä. Kaikissa kuormitustiloissa ohjausjohtojen liitospäillä on kuitenkin saatava aikaan jarrutussuhde paineella 20–100 kPa (paineilmajarrujärjestelmät) ja 350–1 800 kPa (nestejarrujärjestelmät) tai vastaavalla digitaalisella vaatimusarvolla.

1.1.3.3 Ajoneuvoihin, jotka on varustettu erityislaitteella, joka ohjaa automaattisesti jarrutuksen jakautumista akseleiden kesken tai säätää automaattisesti jarrutusvoimaa akseleiden kuormituksen mukaisesti, sovelletaan 5 ja 6 kohdan vaatimuksia.

1.1.4 Jos ajoneuvoon on asennettu hidastin, hidastusvoimaa ei saa ottaa huomioon määritettäessä ajoneuvon suorituskykyä tämän lisäyksen määräysten suhteen.

▼M1

1.1.5 Tämän lisäyksen vaatimuksia sovelletaan jarrulaitteisiin, jotka on varustettu läpimitaltaan suurimmilla renkailla, jotka valmistaja on tarkoittanut käytettäväksi kyseisen tyypin ajoneuvossa.

▼M1

1.1.6. Tässä liitteessä oleviin kaavioihin 1, 2 ja 3 liittyvien pitokyvyn hyödyntämistä ja yhteensopivuutta koskevien vaatimusten täyttyminen on osoitettava laskelmilla.

▼B

1.2 Jäljempänä 3.1.6.1, 4.1 ja 4.2 kohdassa esitettyihin kaavioihin liittyviä vaatimuksia sovelletaan ajoneuvoihin, joissa on liitteessä I olevan 2.1.4 kohdan mukainen pneumaattinen tai sähköinen tai 2.1.5 kohdan mukainen hydraulinen ohjausjohto. Kaikissa tapauksissa vertailuarvo (kaavioiden x-akseli) on ohjausjohdossa välitetyn paineen tai sähköisen signaalin arvo tapauksen mukaan seuraavasti:

1.2.1 Liitteessä I olevan 2.1.4.1.1 kohdan mukaisesti varustettujen ajoneuvojen osalta tämä arvo on tosiasiallinen paineilman paine ohjausjohdossa (p_m).

1.2.2 Liitteessä I olevan 2.1.4.1.2 tai 2.1.4.1.3 kohdan mukaisesti varustettujen ajoneuvojen osalta tämä arvo on sähköisessä ohjausjohdossa välitettyä digitaalista vaatimusarvoa vastaava paine standardien ISO 11992:2003 sekä ISO 11992-2:2003 ja sen muutos 1:2007 mukaisesti.

Liitteessä I olevan 2.1.4.1.2 kohdan 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.

1.2.3 Liitteessä I olevan 2.1.5.1 kohdan mukaisesti varustettujen ajoneuvojen osalta tämä arvo on tosiasiallinen nestepaine ohjausjohdossa (p_m).

1.3 Jarrutusvoiman kehittymisen todentaminen

1.3.1 Tyyppihyväksynnän yhteydessä on tarkastettava, että kunkin erillisen akseliryhmän jollakin akselilla kehittyy jarrutusvoima seuraavilla painealueilla:

1.3.1.1 Kuormitetut ajoneuvot:

Vähintään yhden akselin on alettava kehittää jarrutusvoimaa, kun paine liitospäällä on 20–100 kPa (paineilmajarrujärjestelmät) ja 350–1 800 kPa (nestejarrujärjestelmät) tai vastaava digitaalinen vaatimusarvo.

Kaikissa muissa akseliryhmissä vähintään yhden akselin on alettava kehittää jarrutusvoimaa, kun paine liitospäällä on ≤ 120 kPa (paineilmajarrujärjestelmät) ja 2 100 kPa (nestejarrujärjestelmät) tai vastaava digitaalinen vaatimusarvo.

1.3.1.2 Kuormittamattomat ajoneuvot:

Vähintään yhden akselin on alettava kehittää jarrutusvoimaa, kun paine liitospäällä on 20–100 kPa (paineilmajarrujärjestelmät) ja 350–1 800 kPa (nestejarrujärjestelmät) tai vastaava digitaalinen vaatimusarvo.

▼B

1.3.1.3 Kun akselien pyörät on nostettu ylös ja ne voivat pyöriä vapaasti, lisätään jarrutuksen tehoa ja mitataan paine liitospäällä, kun pyöriä ei enää voi pyörittää käsin. Luokan C traktoreiden osalta voidaan jarrutusvoiman kehittymisen todentamisessa käyttää vaihtoehtoista menetelmää (esimerkiksi poistamalla telaketjut). Tämä tilanne määrittää jarrutusvoiman kehittymisen alkamisen.

2. **Symbolit**

i = akselin tunnusluku (i = 1, etuakseli; i = 2, toinen akseli jne.)

E = akseliväli

E_R = kytkentäkohdan ja akselin keskikohdan välinen etäisyys jäykällä vetoaisalla ja keskiakselilla varustetussa vedettävässä ajoneuvossa

f_i = T_i/N_i, akselin i hyödyntämä pitokyky

F_i = tienpinnan ja akselin i välinen normaalivoima staattisissa olosuhteissa

F_M = tienpinnan ja traktorin pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä

g = painovoimasta johtuva kiihtyvyys: g = 9,81 m/s^2

h = valmistajan ilmoittama ja hyväksyntätestin tekevän tutkimuslaitoksen hyväksymä painopisteen korkeus maanpinnasta

J = ajoneuvon hidastuvuus

k = teoreettinen kitkakerroin renkaan ja tien välillä

P = ajoneuvon massa

N_i = tienpinnan ja akselin i välinen normaalivoima jarrutettaessa

p_m = paine ohjausjohdon liitospäällä

F_R = tienpinnan ja vedettävän ajoneuvon kaikkien pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä.

F_{Rmax} = F_R:n arvo, kun vedettävän ajoneuvon massa on suurin sallittu

T_i = jarrujen kohdistama voima akseliin i tavanomaisissa jarrutusolosuhteissa tiellä

T_M = jarrutusvoimien summa traktorin kaikkien pyörien kehällä

T_R = jarrutusvoimien T_i summa vedettävän ajoneuvon kaikkien pyörien kehällä

z = ajoneuvon jarrutussuhde = J/g

▼M1

3. **Luokan T traktoreita koskevat vaatimukset**

3.1 Kaksiakseliset traktorit

3.1.1 Kun k:n arvo on 0,2–0,8:

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

Tässä kohdassa vahvistetut vaatimukset eivät vaikuta jarrutustehoa koskevien liitteen II vaatimusten soveltamiseen. Jos tämän kohdan säännösten mukaisesti tehdyissä testeissä saavutetaan liitteessä II vahvistettuja tehoja suuremmat jarrutustehot, kitkakäyrää koskevia määräyksiä sovelletaan kuitenkin suorien k = 0,8 ja z = 0,8 määrittämillä kaavion 1 alueilla.

3.1.2 Kun jarrutussuhde on 0,15–0,30:

3.1.2.1 Kunkin akselin kitkakäyrät sijaitsevat kahden ihannekitkakäyrän kanssa samansuuntaisen, yhtälöllä k = z + -0,08 saadun suoran välillä kaavion 1 mukaisesti, ja jarrutussuhteella $z \geq 0{,}3$ taka-akselin kitkakäyrä noudattaa seuraavaa epäyhtälöä:

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

3.1.3 Traktorit, jotka on hyväksytty vetämään paineilmajarrujärjestelmillä varustettuja luokkien R3b, R4b ja S2b ajoneuvoja

3.1.3.1 Jarrun hallintalaitteella tehtävässä täysjarrutuksessa on syöttöjohdon ja paineilman ohjausjohdon 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 traktorissa todistettavasti mitattavissa sen ollessa irrotettuna vedettävästä ajoneuvosta. Jäljempänä 3.1.6, 4.1 ja 4.2 kohdassa tarkoitettujen kaavioiden yhteensopivuusalueita 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 syöttöjohdon liittimessä on vähintään 700 kPa:n paine järjestelmän paineen ollessa kytkentätasolla. Tämä paine on osoitettava käyttämättä käyttöjarruja.

3.1.4 Traktorit, jotka on hyväksytty vetämään nestejarrujärjestelmillä varustettuja luokkien R3b, R4b ja S2b ajoneuvoja

▼**M1**

3.1.4.1 Testaus suoritetaan tyhjäkäyntinopeudella niin, että energianlähde on käytössä, moottorin kierrosnopeus on 2/3 suurimmasta nopeudesta ja vedettävän ajoneuvon simulaattorin ohjausjohto on liitettynä hydrauliseen ohjausjohtoon (liitteessä III oleva 3.6 kohta). Kun jarrutuksen hallintalaitteella tehdään täysjarrutus, paineen hydraulisessa ohjausjohdossa on oltava välillä 11 500–15 000 kPa ja apujohdossa välillä 1 500–3 500 kPa riippumatta siitä, mikä ajoneuvon kuormitustila on.

3.1.4.2 Näiden arvojen on oltava traktorissa todistettavasti mitattavissa sen ollessa irrotettuna vedettävästä ajoneuvosta. Jäljempänä 3.1.6, 4.1 ja 4.2 kohdassa tarkoitetuissa kaavioissa määriteltyjä yhteensopivuusalueita ei pidä laajentaa arvon 13 300 kPa yli.

3.1.5 Kohtien 3.1.1 ja 3.1.2 vaatimusten noudattamisen todentaminen

3.1.5.1 Edellä olevan 3.1.1 ja 3.1.2 kohdan vaatimusten noudattamisen todentamiseksi valmistajan on ilmoitettava etu- ja taka-akselien kitkakäyrät, jotka lasketaan seuraavien kaavojen mukaisesti.

$$f1 = \frac{T1}{N1} = \frac{T1}{F1 + z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

$$f2 = \frac{T2}{N2} = \frac{T2}{F2 - z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

Käyrät on esitettävä molemmissa seuraavissa kuormitusolosuhteissa:

3.1.5.1.1 kuormittamattomana niin, että massa on enintään valmistajan ilmoituslomakkeessa ilmoittama pienin massa;

3.1.5.1.2 kuormitettuna; kun kuorman jakautumiselle on useita vaihtoehtoja, valitaan vaihtoehto, jossa etuakseli on eniten kuormitettuna,

3.1.5.2 Erityiset vaatimukset traktoreille, joiden kaikki akselit jokapyöräveto kytkee toisiinsa pysyvästi ja kiinteästi (100-prosenttinen lukkiutuminen) tai jotka jokapyöräveto jarrutettaessa kytkee toisiinsa automaattisesti (100-prosenttinen lukkiutuminen)

3.1.5.2.1 Edellä olevan 3.1.5.1 kohdan mukaista matemaattista todentamista ei tarvita.

3.1.5.3 Pysyvästi jokapyörävetoiset traktorit, jotka eivät kuulu 3.1.5.2 kohdan soveltamisalaan

3.1.5.3.1 Jos 3.1.5.1 kohdan mukaista matemaattista todentamista ei ole mahdollista suorittaa jokapyörävetoisten tai sellaisten ajoneuvojen osalta, joissa jokapyöräveto kytkeytyy toimintaan jarrutettaessa, valmistaja voi sen sijaan pyörien lukkiutumisjärjestystä koskevalla testillä todentaa, että etupyörät lukkiutuvat joko ennen takapyöriä tai samanaikaisesti niiden kanssa.

3.1.5.4 Jos kuitenkin kyseessä on traktori, jossa jokapyöräveto kytkeytyy automaattisesti, kun jarruttaminen aloitetaan ajoneuvon nopeuden ollessa yli 20 km/h, mutta jossa jokapyöräveto ei kytkeydy automaattisesti, kun käyttöjarrua käytetään nopeuden ollessa enintään 20 km/h, ei vaadita 3.1.5.1 kohdan vaatimusten täyttymisen todentamista, kun jokapyöräveto ei kytkeydy toimintaan jarrutettaessa.

▼M1

3.1.5.5 Menettely 3.1.5.3 kohdan vaatimusten täyttymisen todentamiseksi

3.1.5.5.1 Pyörien lukkiutumisjärjestys on testattava kuormitetulla ja kuormittamattomalla ajoneuvolla tienpinnoilla, joiden kitkakerroin on sellainen, että ensimmäisen akselin pyörät lukkiutuvat jarrutettaessa jarrutussuhteilla 0,55–0,8 jäljempänä 3.1.5.5.2 kohdassa annetusta testin alkunopeudesta.

3.1.5.5.2 Testinopeus:

0,9 vmax mutta enintään 60 km/h.

3.1.5.5.3 Käytetty poljinvoima voi ylittää liitteessä II olevan 3.1.1 kohdan mukaiset sallitut käyttövoimat.

3.1.5.5.4 Poljinvoimaa käytetään siten, että toinen pyörä ajoneuvossa lukittuu 0,5–1 sekunnin kuluessa jarrutuksen aloittamisesta, ja sitä lisätään kunnes yhden akselin molemmat pyörät lukittuvat (myös muita pyöriä voi lukittua testin aikana, esimerkiksi samanaikaisen lukittumisen tapauksessa).

3.1.5.5.4.1 Jos toinen pyörä ei kuormitettuna tehtävässä testissä lukkiudu 1 sekunnin kuluessa, testi voidaan jättää tekemättä, kunhan kuormittamattomana tehtävässä testissä voidaan osoittaa lukkiutuminen 3.1.5.5.4 kohdassa vahvistetuissa olosuhteissa.

Jos toinen pyörä ei lukkiudu 1 sekunnin kuluessa myöskään kuormittamattomana tehtävässä testissä, tehdään kolmas, ratkaiseva testi tienpinnoilla, joiden kitkakerroin on enintään 0,3, testinopeuden ollessa 0,8 vmax mutta enintään 60 km/h.

3.1.5.5.4.2 Edellä olevan 3.1.5.5 kohdan mukaisissa testeissä tarkoitetaan etu- ja takapyörien samanaikaisella lukkiutumisella tilannetta, jossa taka-akselin viimeisen (toisen) pyörän ensimmäisestä lukkiutumisesta etuakselin taka-akselin viimeisen (toisen) pyörän ensimmäiseen lukkiutumiseen kuluu enintään 0,3 sekuntia.

3.1.6 Traktorit, jotka on hyväksytty vetämään vedettäviä ajoneuvoja

3.1.6.1 Jarrutussuhteen T_M/F_M ja paineen p_m välisen suhteen on oltava kaaviossa 2 esitettävillä alueilla, kun paine on välillä 20–750 kPa (paineilmajarrujärjestelmässä) ja välillä 350–13 300 kPa (nestejarrujärjestelmässä).

3.2 Traktorit, joissa on enemmän kuin kaksi akselia

Ajoneuvoihin, joissa on enemmän kuin kaksi akselia, sovelletaan 3.1 kohdan vaatimuksia. Edellä olevan 3.1.2 kohdan vaatimukset jarrujen lukitusjärjestyksen osalta katsotaan täytetyiksi, jos jarrutussuhteen ollessa 0,15–0,30 ainakin yhden etuakselin pyörien hyödyntämä pitokyky on suurempi kuin ainakin yhden taka-akselin pyörien hyödyntämä pitokyky.

▼B

4. **Vedettäviä ajoneuvoja koskevat vaatimukset**

4.1 Paineilma- ja nestejarrujärjestelmillä ja vetoaisalla varustetut vedettävät ajoneuvot

▼B

4.1.1 Seuraavia vaatimuksia sovelletaan vedettäviin ajoneuvoihin, joissa on vetoaisa ja kaksi akselia:

4.1.1.1 Kun k:n arvo on 0,2–0,8:

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

Edellä olevan 3.1.1 kohdan säännökset eivät vaikuta jarrutustehoa koskeviin liitteen II vaatimuksiin. Kuitenkin jos 3.1.1 kohdan säännösten mukaisesti tehdyissä testeissä saavutetaan liitteessä II vahvistettuja suuremmat jarrutustehot, kitkakäyrää koskevia säännöksiä sovelletaan tämän liitteen kaavion 1 mukaisilla suorien $k = 0{,}8$ ja $z = 0{,}8$ määrittämillä alueilla.

4.1.1.2 Missään kuormitustilassa taka-akselin kitkakäyrä ei saa olla etuakselin vastaavan käyrän yläpuolella, kun jarrutussuhde on 0,15–0,30. Tämän edellytyksen katsotaan täyttyvän myös silloin, jos jarrutussuhteen ollessa 0,15–0,30 seuraavat edellytykset täyttyvät:

4.1.1.2.1 Kunkin akselin kitkakäyrät sijaitsevat ihannekitkakäyrän kanssa samansuuntaisten, yhtälöillä $k = z + 0{,}08$ ja $k = z - 0{,}08$ saatujen kahden suoran välillä kaavion 1 mukaisesti

ja

4.1.1.2.2 taka-akselin kitkakäyrä noudattaa jarrutussuhteella $z \geq 0{,}30$ seuraavaa yhtälöä: $z \geq 0{,}3 + 0{,}74\ (k - 0{,}38)$.

4.1.1.3 Edellä olevan 4.1.1.1 ja 4.1.1.2 kohdan vaatimusten noudattamisen todentamisessa on sovellettava 3.1.5 kohdan määräysten mukaista menettelyä.

4.1.2 Vetoaisalla varustettuihin vedettäviin ajoneuvoihin, joissa on enemmän kuin kaksi akselia, sovelletaan 4.1.1 kohdan vaatimuksia. Edellä olevan 4.1.1 kohdan 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.

4.1.3 Jarrutussuhteen T_R/F_R ja paineen p_m välisen suhteen on oltava sekä kuormitetussa että kuormittamattomassa tilassa kaaviossa 3 osoitetuilla alueilla, kun paine on 20–750 kPa (paineilmajärjestelmä) ja 350–13 300 (nestejärjestelmä).

4.2. Paineilma- ja nestejarrujärjestelmillä sekä jäykällä vetoaisalla ja keskiakselilla varustetut vedettävät ajoneuvot

4.2.1 Jarrutussuhteen T_R/F_R ja paineen p_m välisen suhteen on oltava kaaviosta 3 johdetuilla kahdella alueella, jotka saadaan kertomalla pystyakselin asteikko arvolla 0,95. Tämän vaatimuksen on täytyttävä sekä kuormitetussa että kuormittamattomassa tilassa, kun paine on 20–750 kPa (paineilmajärjestelmä) ja 350–13 300 (nestejärjestelmä).

▼B

4.3 Vetoaisalla ja inertiajarrujärjestelmällä varustetut vedettävät ajoneuvot

4.3.1 Edellä olevan 4.1.1 kohdan vaatimuksia sovelletaan myös vetoaisalla ja inertiajarrujärjestelmällä varustettuihin vedettäviin ajoneuvoihin.

4.3.2 Vetoaisalla ja inertiajarrujärjestelmällä varustettuihin vedettäviin ajoneuvoihin, joissa on enemmän kuin kaksi akselia, sovelletaan tämän lisäyksen 4.1.2 kohdan vaatimuksia.

4.3.3 Edellä olevan 4.1.1.3 kohdan vaatimusten noudattamisen todentamiseksi tehtävissä laskelmissa voidaan jättää ottamatta huomioon sallitun vetoaisavoiman D* vaikutus (liitteessä VIII oleva 10.3.1 kohta).

5. **Jarrutusvoiman jakautumisjärjestelmän vikaantumiseen liittyvät vaatimukset**

Kun tämän lisäyksen vaatimusten täyttämiseksi käytetään erityistä laitetta (esim. ajoneuvon pyöräntuennan mekaanisesti kontrolloimaa laitetta), ajoneuvo on voitava pysäyttää traktoreiden varajarrulle vahvistetuin edellytyksin, jos laitteen hallintalaitteessa ilmenee vika. Paineilma- tai nestejarrujärjestelmillä varustettujen ajoneuvojen vetämiseen hyväksyttyjen traktoreiden osalta on hallintalaitteen vikaantuessa oltava mahdollista saavuttaa ohjausjohdon liitospäällä paine, joka on 3.1.3 ja 3.1.4 kohdassa määritellyllä alueella. Vedettävässä ajoneuvossa on erityisen laitteen hallintalaitteen vikaantuessa saavutettava vähintään 30 prosenttia kyseessä olevalle ajoneuvolle vahvistetusta käyttöjarrun jarrutustehosta.

6. **Merkinnät**

▼M1

6.1 Ajoneuvot, joka täyttävät tämän lisäyksen vaatimukset ajoneuvon pyöräntuennan mekaanisesti ohjaaman laitteen avulla, on varustettava delegoidun asetuksen (EU) 2015/208 24 artiklassa vahvistettujen vaatimusten mukaisilla merkinnöillä ja asianomaisilla tiedoilla laitteen liikevarasta ajoneuvon kuormitettua ja kuormittamatonta tilaa vastaavien sijaintien välillä sekä muilla tiedoilla, joiden avulla laitteen asetus voidaan tarkastaa.

▼B

6.1.1 Kun jarrun kuormituksen tunnistuslaitetta ohjataan ajoneuvon pyöräntuennan kautta jollakin muulla tavalla, ajoneuvoon on merkittävä laitteen asetuksen tarkistamiseksi tarvittavat tiedot.

6.2. Kun tämän lisäyksen vaatimukset täytetään jarruvoimansiirron ilman tai nesteen painetta säätävän laitteen avulla, ajoneuvoon on merkittävä akselikuormat maassa, laitteen nimelliset lähtöpaineet sekä tulopaine, joka on vähintään 80 prosenttia valmistajan ilmoittamasta suunnitellusta enimmäistulopaineesta, seuraavissa kuormitustiloissa:

6.2.1 laitetta ohjaavien akselien suurin teknisesti sallittu akselikuorma;

6.2.2 ajokunnossa olevan ajoneuvon kuormittamatonta massaa vastaavat akselikuormat, jotka ilmoitetaan jarrutehon hyväksyntää varten annetussa testausselosteessa;

▼B

6.2.3 valmistajan ilmoittamat akselikuormat laitteen asetuksen tarkistamisen mahdollistamiseksi käytön aikana, jos kuormat eivät ole samat kuin 6.2.1 ja 6.2.2 kohdassa määritellyt kuormat.

6.3 Edellä 6.1 ja 6.2 kohdassa tarkoitetut merkinnät on kiinnitettävä näkyvälle paikalle ja pysyvällä tavalla. ►M1 Esimerkki paineilmatai nestejarrujärjestelmällä varustetussa ajoneuvossa olevaa mekaanisesti ohjattua laitetta koskevista merkinnöistä annetaan komission täytäntöönpanoasetuksen (EU) 2015/504 ([1]) 5 artiklassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti. ◄

6.4 Jarruvoiman jakautumisen elektronisissa hallintajärjestelmissä, jotka eivät voi täyttää 6.1, 6.2 ja 6.3 kohdan vaatimuksia, on oltava itsetarkistava menettely niitä toimintoja varten, jotka vaikuttavat jarruvoiman jakautumiseen. Kun ajoneuvo on paikoillaan, on lisäksi oltava mahdollista suorittaa 1.3.1 kohdassa vahvistetut tarkastukset tuottamalla jarrutuksen aloittamista vastaava nimellinen painevaatimus sekä kuormitetussa että kuormittamattomassa tilassa.

7. **Ajoneuvon testaus**

Tyyppihyväksynnän yhteydessä tutkimuslaitoksen on tarkastettava tämän lisäyksen vaatimusten noudattaminen ja suoritettava tätä varten mahdollisesti tarvittavia lisätestejä. Lisätestien selosteet on liitettävä tyyppihyväksynnästä annettavaan selosteeseen.

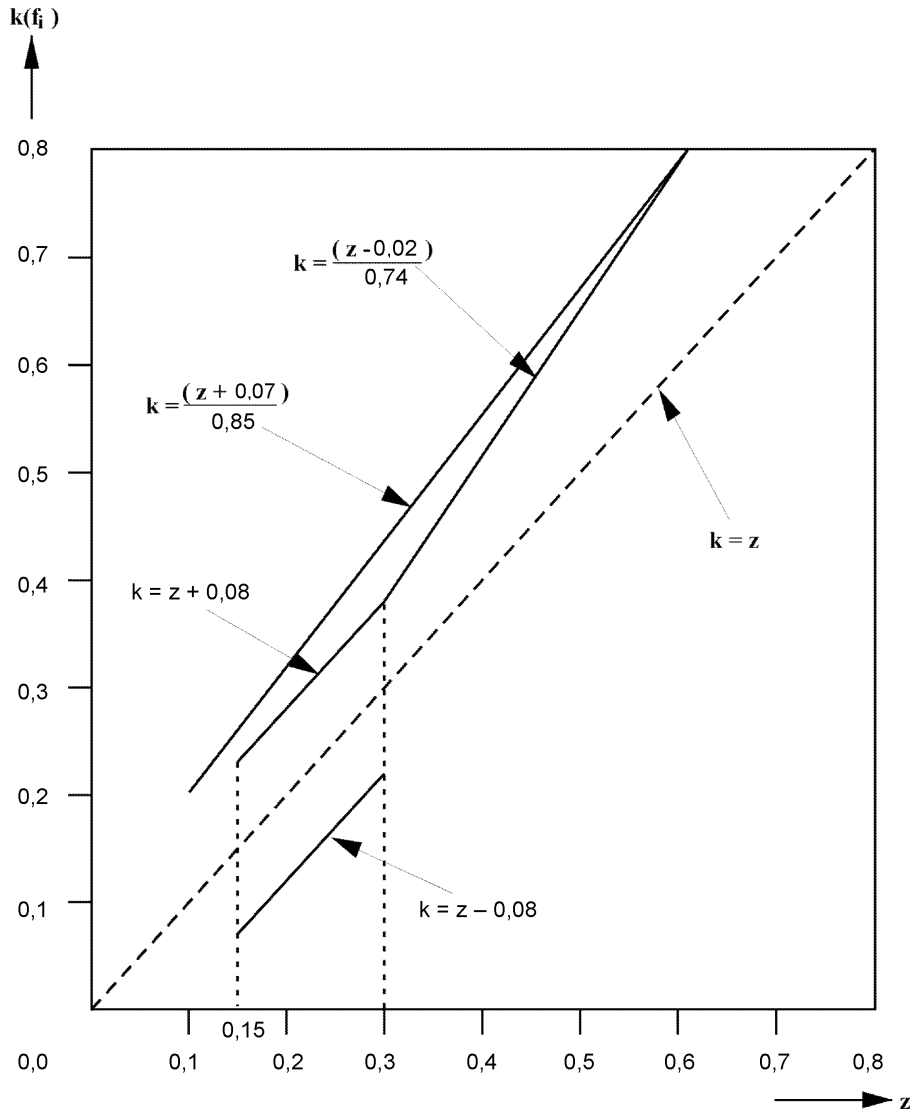
([1]) Komission täytäntöönpanoasetus (EU) 2015/504, annettu 11 päivänä maaliskuuta 2015, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 167/2013 täytäntöön panemisesta siltä osin kuin kyse on maa- ja metsätaloudessa käytettävien ajoneuvojen hyväksyntään ja markkinavalvontaan sovellettavista hallinnollisista vaatimuksista (EUVL L 85, 28.3.2015, s. 1).

▼B

Kaavio 1

Luokan Tb traktorit ja luokkien R3b, R4b ja S2b vetoaisalla varustetut vedettävät ajoneuvot

(ks. 3.1.2.1 ja 4.1.1.2 kohta)



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

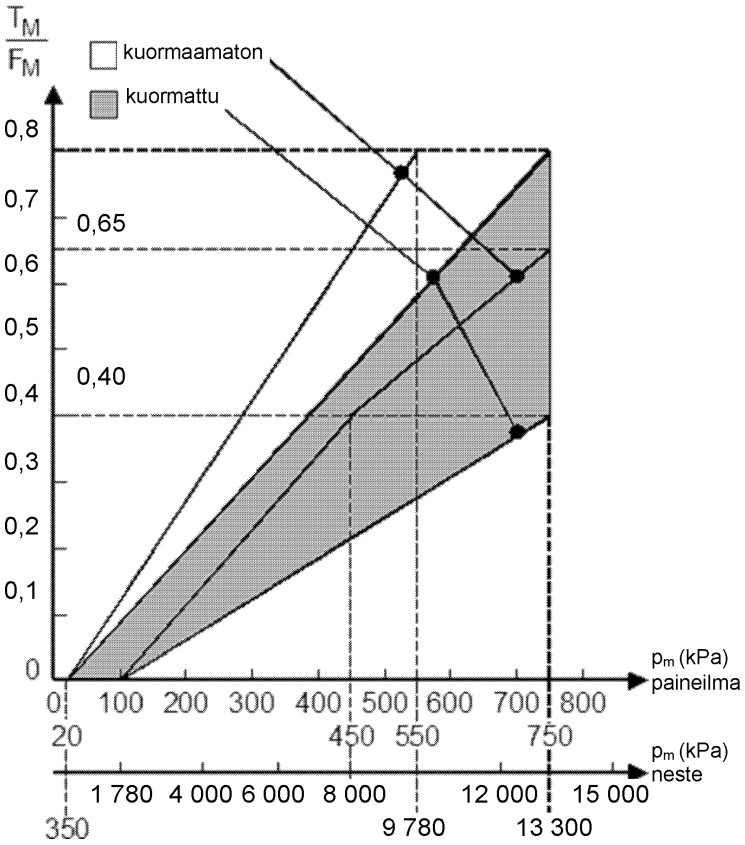
▼B

Kaavio 2

▼M1

Jarrutussuhteen T_M/F_M ja liitospään paineen pm sallittu suhde luokkien T ja C traktoreissa, joissa on paineilma- tai nestejarrujärjestelmä

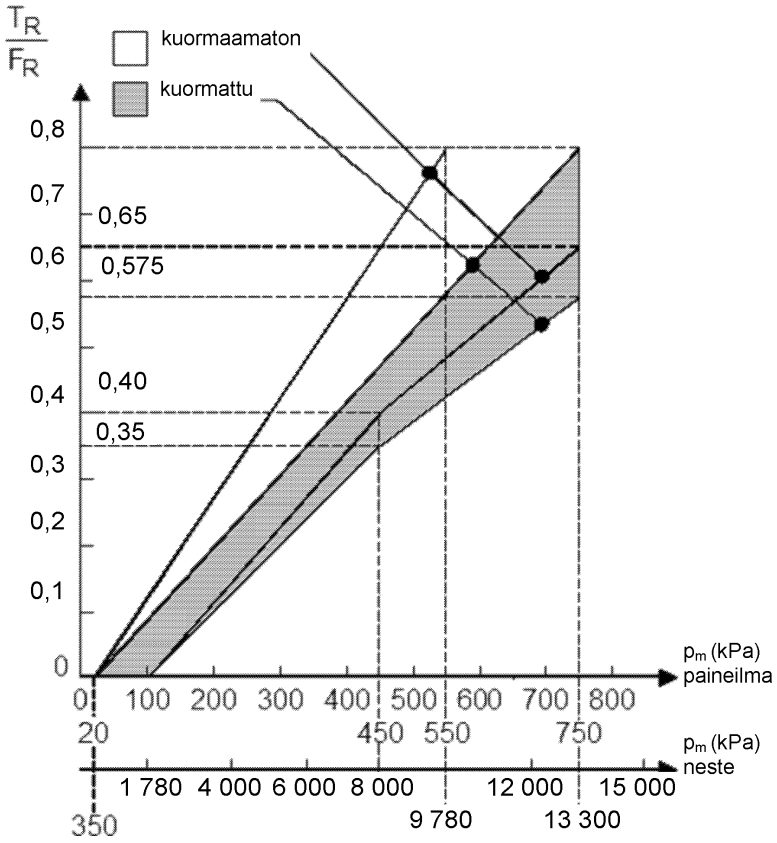
▼B



▼B

Kaavio 3

Jarrutussuhteen T_R/F_R ja liitospään paineen p_m sallittu suhde luokkien S2, R3 ja R4 vedettävissä ajoneuvoissa, joissa on paineilma- tai nestejarrujärjestelmä



▼B

LIITE III

Vasteajan mittaamista koskevat vaatimukset

1. **Yleiset vaatimukset**

1.1 Käyttöjarrujärjestelmien vasteaikoja määritettäessä ajoneuvon on oltava liikkumaton ja paine on mitattava epäedullisimmin sijaitsevan jarrusylinterin aukosta. Kuorman tunnistavalla venttiilillä varustetuissa ajoneuvoissa nämä laitteet on asetettava vastaamaan kuormitettua tilaa.

1.2 Eri akseleiden jarrusylinterien iskunpituuksien on testien aikana vastattava mahdollisimman lähelle säädettyjen jarrujen iskunpituutta.

1.3 Jäljempänä olevan 2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6.5, 4.1, 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3, 5.3.6 ja 6.2 kohdan mukaisesti saadut vasteaikojen arvot on pyöristettävä lähimpään sekunnin kymmenesosaan. Jos sekunnin sadasosaa vastaava numero on viisi tai suurempi, vasteaika on pyöristettävä seuraavaan suurempaan sekunnin kymmenesosaan.

1.4 Lisäyksessä 1 ja 2 olevissa kaavioissa annetaan esimerkkejä simulaattoreiden asianmukaisesta konfiguraatiosta asetuksia ja käyttöä varten.

2. **Paineilmajarrujärjestelmillä varustetut traktorit**

2.1 Jokaisen testin alussa energianvaraajassa vallitsevan paineen on vastattava painetta, jolla säädin jatkaa syöttöä järjestelmään. Järjestelmissä, joissa ei ole säädintä (esim. paineenrajoituksella varustetut kompressorit), energianvaraajassa vallitsevan paineen on kunkin testin alussa oltava 90 prosenttia valmistajan ilmoittamasta paineesta, joka määritetään liitteessä IV olevan A osan 1.2.2.1 kohdassa ja jota käytetään tämän liitteen mukaisissa testeissä.

2.2 Vasteajat kytkentäajan funktiona (t_f) on laskettava käyttämällä hallintalaitetta useita kertoja täysitehoisesti siten, että aloitetaan lyhimmästä mahdollisesta kytkentäajasta 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 käytön aloitushetkestä siihen hetkeen, jona jarrusylinterin paine saavuttaa 75 prosenttia asymptoottisesta arvostaan, saa kulua enintään 0,6 sekuntia.

2.5 Sellaisten traktoreiden osalta, joissa on paineilmaohjausjohto vedettäviä ajoneuvoja varten, on vasteaika mitattava 1.1 kohdan vaatimusten lisäksi 2,5 m pitkän ja sisähalkaisijaltaan 13 mm olevan, käyttöjarrujärjestelmän ohjausjohdon liitospään liitettävän putken päästä. Tämän testin aikana syöttöjohdon liitospäähän on oltava liitettynä säiliö, jonka tilavuus on 385 ± 5 cm^3 (jonka katsotaan vastaavan tilavuudeltaan 2,5 m:n pituista ja sisähalkaisijaltaan 13 mm olevaa putkea, joka on 650 kPa:n paineen alaisena). Putkien pituus ja sisähalkaisija on merkittävä testausselosteessa olevaan 2.4 kohtaan.

2.6 Aika, joka kuluu jarrupolkimen käytön alkuhetkestä hetkeen, jolloin

2.6.1 paineilmaohjausjohdon liitospäästä mitattu paine tai

▼B

2.6.2 sähköisen ohjausjohdon digitaalinen vaatimusarvo (mitattuna standardien ISO 11992:2003 sekä ISO 11992-2:2003 ja sen muutos 1:2007 mukaisesti) 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 R3- tai R4-luokan ajoneuvojen vetämiseen hyväksyttyjen traktoreiden osalta on 2.6 kohdan vaatimusten lisäksi todennettava liitteessä I olevan 2.2.1.17.2.1 kohdan vaatimusten täyttyminen tekemällä seuraava testi:

2.7.1 mitataan paine syöttöjohdon liitospäähän kiinnitetyn sisähalkaisijaltaan 13 mm olevan ja pituudeltaan 2,5 metriä pitkän putken päästä;

2.7.2. simuloidaan vika ohjausjohdon liitospäässä;

2.7.3 käytetään käyttöjarrun hallintalaitetta 0,2 sekunnin ajan 2.3 kohdassa tarkoitetulla tavalla.

3. **Nestejarrujärjestelmillä varustetut traktorit**

3.1 Vasteaikatesti tehdään ympäristön lämpötilassa 15–30 °C.

3.2 Jokaisen testin alussa energianvaraajassa vallitsevan paineen on vastattava painetta, jolla säädin jatkaa syöttöä järjestelmään. Järjestelmissä, joissa ei ole säädintä (esim. paineenrajoituksella varustetut hydraulipumput), energianvaraajassa vallitsevan paineen on kunkin testin alussa oltava 90 prosenttia valmistajan ilmoittamasta paineesta liitteessä IV olevan C osan 1.2.1.2 kohdan mukaisesti.

3.3 Vasteajat kytkentäajan funktiona (t_f) on laskettava käyttämällä hallintalaitetta useita kertoja täysitehoisesti siten, että aloitetaan lyhimmästä mahdollisesta kytkentäajasta ja pidennetään aikaa lopulta noin 0,4 sekuntiin asti. Mitatut arvot on esitettävä kaaviona.

Kun kyseessä on käyttöjarrujärjestelmä, jota käytetään ilman apuenergiaa tai vähäisellä apuenergialla, on käytettävä ohjausvoimaa, joka takaa vähintään käyttöjarrun vahvistetun jarrutustehon saavuttamisen.

3.4 Testituloksen kannalta olennaisia ovat vasteajat, jotka vastaavat 0,2 sekunnin kytkentäaikaa. Tämä vasteaika voidaan määrittää kaaviosta interpoloimalla.

3.5 Kun kytkentäaika on 0,2 sekuntia, jarrujärjestelmän hallintalaitteen käytön alkamishetkestä siihen hetkeen, jona jarrusylinterin paine saavuttaa 75 prosenttia enimmäisarvostaan, saa kulua enintään 0,6 sekuntia.

Kun kyseessä on täysin tehostettu jarrujärjestelmä, jossa jarrusylinterin paine nousee väliaikaisesti maksimiarvoonsa ja laskee sitten keskimääräiseen stabiloituneeseen paineeseen, tätä keskimääräistä vakioitua painetta on käytettävä 75 prosentin arvon laskennassa.

▼B

3.6 Hydraulisella vedettävien ajoneuvojen ohjausjohdolla varustetut traktorit

3.6.1 Edellä olevan 1.1 kohdan vaatimusten lisäksi vasteaika on mitattava käyttäen vedettävän ajoneuvon simulaattoria (ks. lisäyksessä 2 oleva 1 kohta), joka on liitettävä traktorin hydraulisen ohjausjohdon ja apujohdon liitospäihin.

3.6.2 Vedettävän ajoneuvon simulaattorissa on oltava jäljempänä eritellyt komponentit ja ominaisuudet.

3.6.2.1 Apujohtoon liitettävä vedettävän ajoneuvon simulaattori:

3.6.2.1.1 apujohto, jossa on standardin ISO 16028:2006 mukainen naarasliitin ja kuristin, jonka aukon läpimitta on $0{,}6^{+\ 0.2}$ mm testin aikaisen virtauksen rajoittamiseksi;

3.6.2.1.2 männällä varustettu energianvaraaja (tai vastaava laite), joka vastaa seuraavia ominaisuuksia ja testausolosuhteita:

▼M1

_____

▼B

3.6.2.1.2.2 esitäyttöpaine $1\,000^{\pm\ 100}$ kPa syrjäytystilavuudella 0 cm^3,

3.6.2.1.2.3 suurin paine 1 500 kPa syrjäytystilavuudella $500^{\pm\ 5}$ cm^3.

3.6.2.1.3 Männällä varustettu energianvaraaja (tai vastaava laite) on liitettävä apujohtoon liitännällä, jonka sisäläpimitta on 12,5 mm ja joka koostuu 1,0 metrin mittaisesta (standardin EN 853:2007 mukaisesta) taipuisasta putkesta.

3.6.2.1.4 Testausaukko on sijoitettava mahdollisimman lähelle standardin ISO 16028:2006 mukaista naarasliitintä.

3.6.2.1.5 Simulaattorin tyhjentämiseksi ennen testiä ja sen jälkeen siinä on oltava poistoventtiili.

3.6.2.2 Ohjausjohtoon liitettävä vedettävän ajoneuvon simulaattori:

3.6.2.2.1 ohjausjohto, jossa on standardin ISO 5676:1983 mukainen naarasliitin;

3.6.2.2.2 männällä varustettu energianvaraaja (tai vastaava laite), joka vastaa seuraavia ominaisuuksia ja testausolosuhteita:

3.6.2.2.2.1 esitäyttöpaine $500^{\pm\ 100}$ kPa syrjäytystilavuudella 0 cm^3,

3.6.2.2.2.2 testausvälipaine $2\,200^{\pm\ 200}$ kPa syrjäytystilavuudella $100^{\pm\ 3}$ cm^3;

▼B

3.6.2.2.2.3 loppupaine 11 500$^{\pm 200}$ kPa syrjäytystilavuudella 140$^{\pm 5}$ cm^3.

3.6.2.2.3 Männällä varustettu energianvaraaja (tai vastaava laite) on liitettävä ohjausjohtoon liitännällä, jonka sisäläpimitta on 10 mm ja joka koostuu 3,0 metrin pituisesta (standardin EN 853:2007 mukaisesta) taipuisasta putkesta ja 4,5 metrin pituisesta jäykästä putkesta.

3.6.2.2.4 Testausaukot on sijoitettava mahdollisimman lähelle männällä varustettua energianvaraajaa (tai vastaavaa laitetta) ja standardin ISO 5676:1983 mukaista naarasliitintä.

3.6.2.2.5 Laitteistossa on oltava poistoventtiilin liitosputkien tyhjentämiseksi ilmasta ennen testiä ja sen jälkeen.

3.6.3 Testaus on suoritettava seuraavissa olosuhteissa:

3.6.3.1 Liitosputket on tyhjennettävä ilmasta ennen testiä.

3.6.3.2 Traktorin moottorin kierrosnopeuden on oltava 25 prosenttia joutokäyntinopeutta suurempi.

3.6.3.3 Apujohtoon liitettävän vedettävänajoneuvon simulaattorin tyhjennysventtiilin on oltava täysin auki.

3.6.4 Vasteajan mittaamiseksi 3.3 ja 3.4 kohdan mukaisesti jarrujen ohjausvoiman on oltava sellainen, että ohjausjohdon liitospäällä saavutetaan vähintään 11 500 kPa:n paine moottorin kierrosnopeuden ollessa 25 prosenttia joutokäyntinopeutta suurempi.

3.6.5 Kun kytkentäaika on 0,2 sekuntia, jarrujärjestelmän hallintalaitteen käytön alkuhetkestä siihen hetkeen, jolloin männällä varustetun energianvaraajan (tai vastaavan laitteen) lähellä olevalla testausaukolla mitattu paine saavuttaa 75 prosenttia 3.5 kohdan mukaisesta enimmäisarvostaan, saa kulua enintään 0,6 sekuntia.

Enimmäisarvolla tarkoitetaan tässä kuitenkin testausaukolla mitattua painetta eikä jarrupainetta, kuten 3.5 kohdassa.

4. **Paineilmajarrujärjestelmillä varustetut vedettävät ajoneuvot**

4.1 Vedettävän ajoneuvon vasteajat mitataan ilman traktoria. Traktorin simulointia varten on käytettävä laitetta, johon syöttöjohdon ja paineilmaohjausjohdon liitospäät ja/tai sähköisen ohjausjohdon liitin yhdistetään.

4.2 Syöttöjohdon paineen on oltava 650 kPa.

4.3 Paineilmaohjausjohtojen simulaattorilla on oltava seuraavat ominaisuudet:

4.3.1 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 ± 5 cm^3 (tilavuuden katsotaan vastaavan putkea, jonka pituus on 2,5 m, sisäläpimitta 13 mm ja paine 650 kPa). Jäljempänä 4.3.3 kohdassa tarkoitetut ohjausjohdon paineet on mitattava välittömästi kuristimen jälkeen.

▼B

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

4.3.3 Simulaattori on säädettävä esimerkiksi 4.3.1 kohdassa tarkoitetun kuristimen avulla siten, että jos siihen liitetään säiliö, jonka tilavuus on 385 ± 5 cm^3, paineen nousemiseen arvosta 65 kPa arvoon 490 kPa (10 ja 75 prosenttia nimellispaineesta 650 kPa) kuluva aika on 0,2 ± 0,01 sekuntia. Jos edellä tarkoitetun säiliön tilalle vaihdetaan säiliö, jonka tilavuus on 1 155 ± 15 cm^3, on paineen nousemiseen arvosta 65 kPa arvoon 490 kPa kuluvan ajan ilman lisäsäätöjä oltava 0,38 ± 0,02 sekuntia. Näiden kahden painearvon välillä on paineen noustava likimain lineaarisesti. Säiliöt on yhdistettävä liitospäähän ilman letkuja, ja liitoksen sisäläpimitan on oltava vähintään 10 mm.

4.3.4 Lisäyksessä 1 olevissa kaavioissa annetaan esimerkki simulaattorin oikeasta rakenteesta sen asetusta ja käyttöä varten.

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

4.4.1 Simulaattorin on tuotettava digitaalinen komentosignaali sähköisessä ohjausjohdossa ISO-standardin 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1:2007 mukaisesti sekä asianmukaiset tiedot vedettävälle ajoneuvolle ISO-standardin 7638:2003 mukaisen liittimen napojen 6 ja 7 kautta. Vasteajan mittaamista varten simulaattori voi valmistajan pyynnöstä välittää vedettävälle ajoneuvolle tiedon siitä, ettei paineilmaohjausjohto ole asennettuna ja että sähköisen ohjausjohdon komentosignaali tulee kahdesta itsenäisestä piiristä (katso ISO-standardin 11992-2:2003 kohdat 6.4.2.2.24 ja 6.4.2.2.25 ja muutos 1:2007).

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

4.4.3 Vasteajan mittaamista varten sähkösimulaattorin tuottaman signaalin on vastattava lineaarista ilmanpaineen nousua arvosta 0,0 kPa arvoon 650 kPa ajassa 0,2 ± 0,01 sekuntia.

4.5. Tehovaatimukset

4.5.1 Paineilmaohjausjohdolla varustettujen vedettävien ajoneuvojen osalta aika siitä hetkestä, kun simulaattorin ohjausjohdossa tuottama paine saavuttaa arvon 65 kPa, siihen hetkeen, kun vedettävän ajoneuvon jarrusylinterin paine saavuttaa 75 prosenttia asymptoottisesta arvostaan, ei saa olla pidempi kuin 0,4 sekuntia.

4.5.1.1 Paineilmaohjausjohdolla varustetut vedettävät ajoneuvot, joissa on sähköinen ohjauksen välitys, on tarkistettava sähköteholla, joka syötetään vedettävään ajoneuvoon ISO-standardin 7638:2003 mukaisen liittimen (5- tai 7-napainen) kautta.

4.5.2 Sähköisellä ohjausjohdolla varustettujen vedettävien ajoneuvojen osalta aika siitä hetkestä, kun simulaattorin tuottama signaali ylittää arvoa 65 kPa vastaavan arvon, siihen hetkeen, kun vedettävän ajoneuvon jarrusylinterin paine nousee 75 prosenttiin asymptoottisesta arvostaan, ei saa olla pidempi kuin 0,4 sekuntia.

4.5.3 Paineilmaohjausjohdolla ja sähköisellä ohjausjohdolla varustettujen vedettävien ajoneuvojen osalta ohjausjohtojen vasteajat määritetään erikseen 4.5.1.1 ja 4.5.2 kohdassa tarkoitetun asiaankuuluvan menettelyn mukaisesti.

▼B

5. **Nestejarrujärjestelmillä varustetut vedettävät ajoneuvot**

5.1 Testit tehdään ympäristön lämpötilassa 15–30 °C.

5.2 Vedettävän ajoneuvon vasteajat mitataan ilman traktoria. Traktorin simuloimiseksi käytettävissä on oltava traktorisimulaattori, johon ohjausjohdon ja apujohdon liitospäät kytketään. Jos vedettävä ajoneuvo on varustettu liitteessä I olevassa 2.1.5.1.3 kohdassa tarkoitetulla sähköisellä liittimellä, myös tämä liitin on kytkettävä traktorisimulaattoriin (ks. lisäyksessä 2 oleva 2 kohta).

5.3 Traktorisimulaattorilla on oltava seuraavat ominaisuudet:

5.3.1 Traktorisimulaattorin on oltava varustettu liitteessä I olevassa 2.1.5.1.1–2.1.5.1.3 kohdassa tarkoitetuilla traktoria koskevilla liittimillä.

5.3.2 Kun traktorisimulaattori aktivoidaan (esimerkiksi sähkökytkimellä),

5.3.2.1 ohjausjohdon liitospäälle on tuotettava paine $11\,500^{+\ 500}$ kPa,

5.3.2.2. apujohdon liitospäällä paineen on oltava $1\,500^{+\ 300}$ kPa.

5.3.3 Kun vedettävän ajoneuvon ohjausjohto ei ole kytkettynä, traktorisimulaattorin on kyettävä tuottamaan ohjausjohdon liitospäälle 11 500 kPa:n paine 0,2 sekuntia sen jälkeen, kun simulaattori on aktivoitu (esimerkiksi sähkökytkimellä).

5.3.4 Traktorisimulaattorissa käytettävän hydraulinesteen viskositeetin on oltava $60^{\pm\ 3}$ mm^2/s lämpötilassa $40^{\pm\ 3}$ °C (esim. SAE 10W30). Traktorisimulaattorilla tehtävän testin aikana hydraulinesteen lämpötila saa olla enintään 45 °C.

5.3.5 Jos vedettävässä ajoneuvossa on hydrauliset energianvaraajat, jotta se täyttäisi käyttöjarrujärjestelmälle asetetut vaatimukset, ne on ennen vasteaikamittauksia ladattava paineeseen, jonka valmistaja on ilmoittanut testausselosteessa käyttöjarrujärjestelmän vähimmäisjarrutustehon saavuttamista varten.

5.3.6 Kun traktorisimulaattori liitetään 3.6.2 kohdassa määritellyn vedettävän ajoneuvon simulaattorin ohjausjohtoon, traktorisimulaattori on kalibroitava niin, että aika, joka kuluu traktorisimulaattorin aktivoinnista siihen hetkeen, kun paine vedettävän ajoneuvon simulaattorin ohjausjohdon männällä varustetussa energianvaraajassa (tai vastaavassa laitteessa) saavuttaa arvon 11 500 kPa, on oltava $0{,}6^{+\ 0{,}1}$ sekuntia. Tämän tehon saavuttamiseksi traktorisimulaattorin virtausta on säädettävä (esimerkiksi virtauksensäätimellä). Vedettävän ajoneuvon simulaattorin ohjausjohdon putket on tyhjennettävä ilmasta ennen tätä kalibrointia.

▼B

5.3.7. Traktorisimulaattorin hallintalaitteen on oltava sellainen, ettei testaaja vaikuta sen toimintatapaan.

5.4 Tehovaatimukset

5.4.1 Kun kalibroitu traktorisimulaattori (ks. 5.3.6 kohta) on kytkettynä vedettävään ajoneuvoon, aika, joka kuluu traktorisimulaattorin aktivoinnista (esim. sähkökytkimellä) siihen hetkeen, kun paine epäedullisimmassa asemassa olevassa jarrusylinterissä saavuttaa arvon, joka on 75 prosenttia paineen enimmäisarvosta, saa olla enintään 0,6 sekuntia.

Kun kyseessä on käyttöjarrujärjestelmä, jossa jarrusylinterin paine nousee väliaikaisesti maksimiarvoonsa ja laskee sitten keskimääräiseen stabiloituneeseen paineeseen, tätä keskimääräistä painetta on käytettävä 75 prosentin arvon laskennassa.

6. **Jousijarruihin perustuvalla käyttöjarrujärjestelmällä varustetut traktorit**

6.1 Vasteaikamittaus on tehtävä niin, että jousijarrut on säädetty mahdollisimman lähelle. Valmistajan on täsmennettävä jousen painekammion alkupaine, joka vastaa tätä testausvaatimusta.

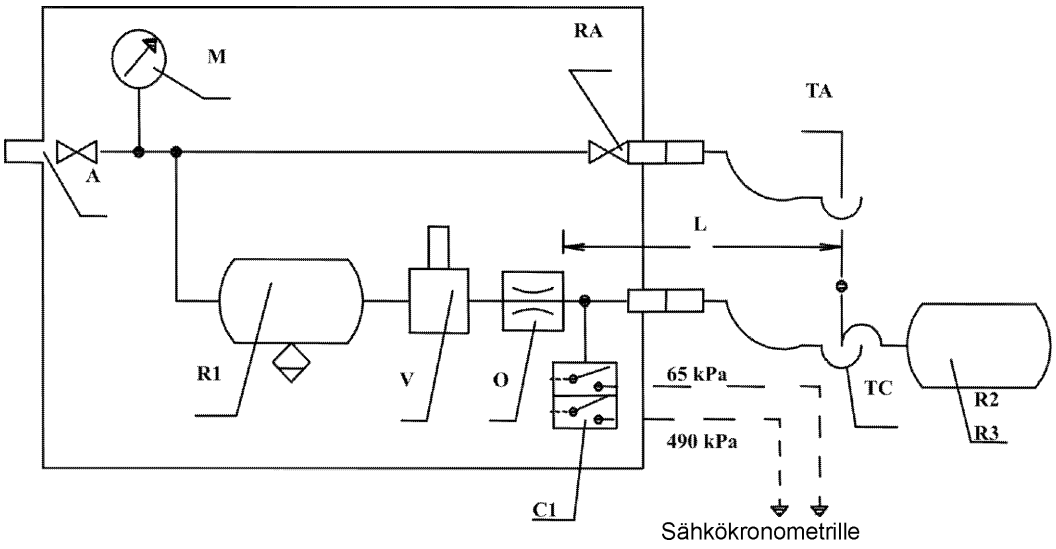
6.2 Aika, joka kuluu käyttöjarrun hallintalaitteen käyttämisestä (jarrut täysin vapaina) siihen hetkeen, kun paine epäedullisimmassa asemassa olevan jarrusylinterin jousen painekammiossa saavuttaa paineen, joka vastaa 75:tä prosenttia säädetystä jarrutustehosta, saa olla enintään 0,6 sekuntia.

▼B

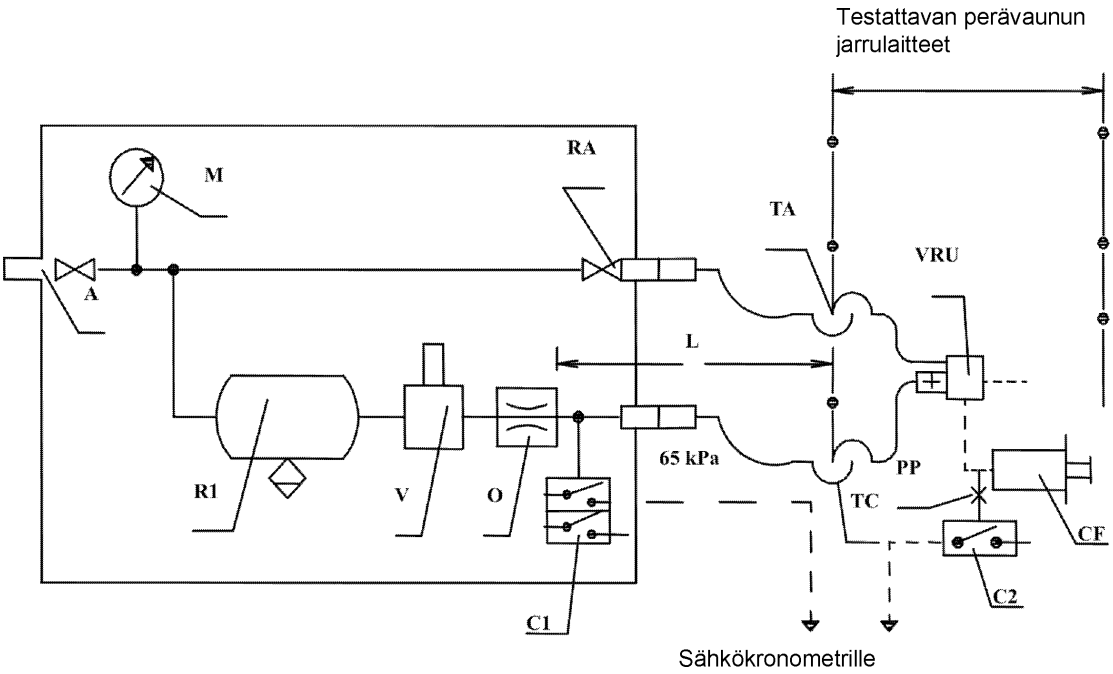
Lisäys 1

Esimerkkejä paineilmasimulaattorista

1. Simulaattorin asetukset



2. Perävaunun testaaminen



A = syöttöliitäntä, jossa sulkuventtiili

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

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

CF = jarrusylinteri

L = johto kuristimesta (O) ohjausjohdon liitospäähän (TC), liitospää mukaan luettuna; johdon sisätilavuus on 385 ± 5 cm^3, kun paine on 650 kPa

▼B

M = painemittari

O = kuristin, jonka halkaisija ei saa olla pienempi kuin 4 mm eikä suurempi kuin 4,3 mm

PP = paineenmittausliitin

R1 = 30 litran paineilmasäiliö vedenpoistoventtiilillä

R2 = kalibrointisäiliö, jonka tilavuus on 385 ± 5 cm^3, mukaan lukien sen liitospää (TC)

R3 = kalibrointisäiliö, jonka tilavuus on 1 155 ± 15 cm^3, mukaan lukien sen liitospää (TC)

RA = sulkuventtiili

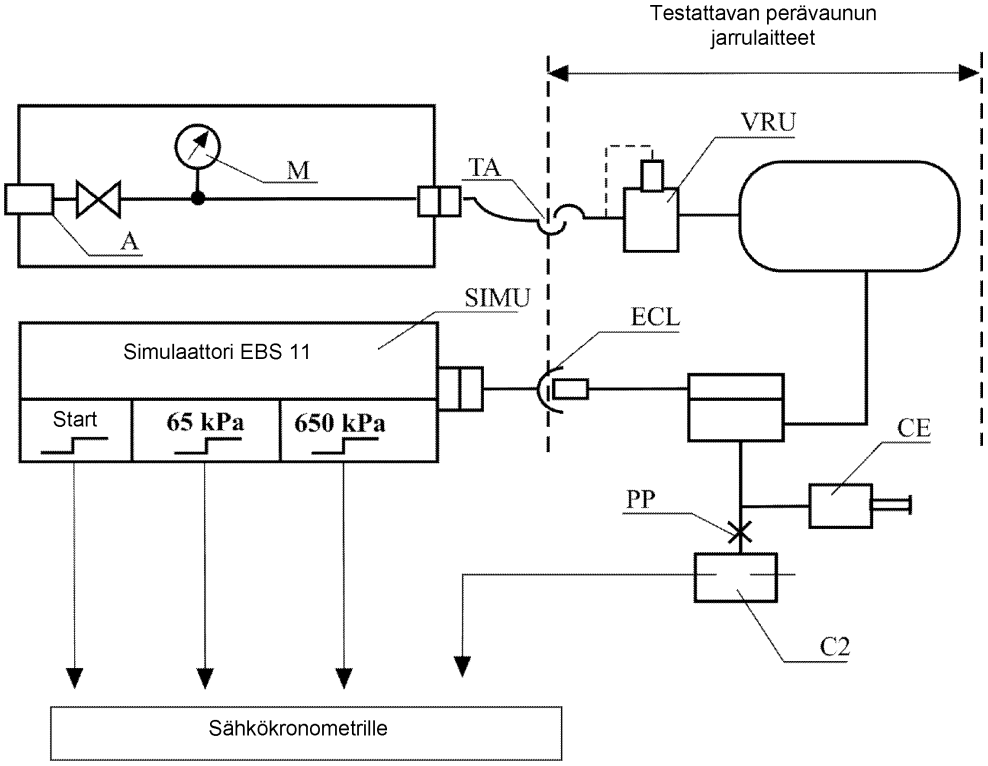
TA = syöttöjohdon liitospää

V = jarrujärjestelmän hallintalaite

TC = ohjausjohdon liitospää

VRU = hätäreleventtiili

3. Esimerkki simulaattorista sähköisiä ohjausjohtoja varten



ECL = ISO-standardia 7638:2003 vastaava sähköinen ohjausjohto

SIMU = ISO-standardin 11992:2003 mukainen EBS 11 -simulaattori (tavut 3, 4), jossa lähtösignaalit käynnistettäessä 65 kPa ja 650 kPa

A = syöttöliitäntä, jossa sulkuventtiili

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

▼B

CF = jarrusylinteri

M = painemittari

PP = paineenmittausliitin

TA = syöttöjohdon liitospää

VRU = hätäreleventtiili

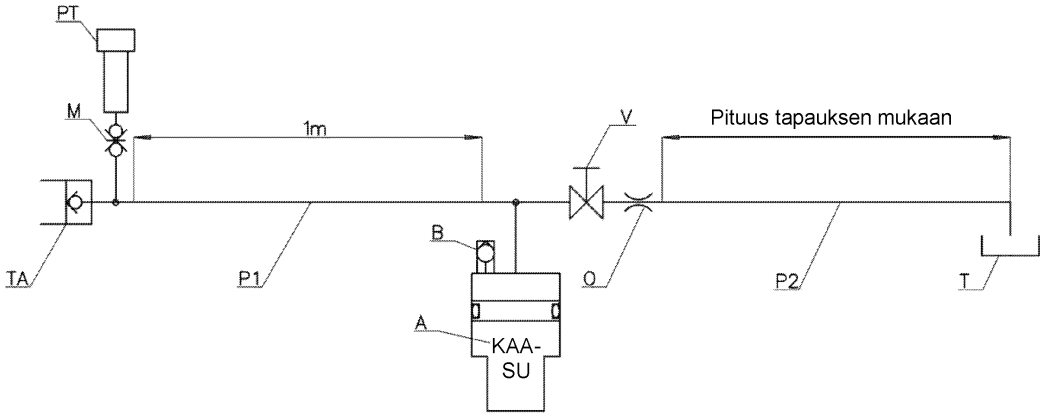
▼B

Lisäys 2

Esimerkkejä hydraulisista simulaattoreista

1. Vedettävän ajoneuvon simulaattori

1.1 Apujohtoon liitettävä vedettävän ajoneuvon simulaattori



TA = apujohdon liitospää (naarasliitin ISO 16028:2006)

M = paineenmittausaukko

PT = paineanturi

P1 = letku EN 853:2007, sisäläpimitta 12,5 mm

▼M1

A = hydraulinen varaaja (esitäyttöpaine: 1 000 kPa).

▼B

B = ilmausruuvi

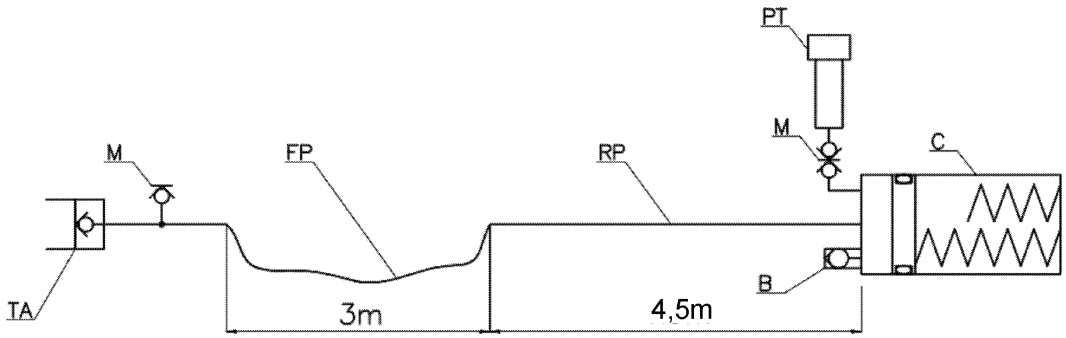
V = poistoventtiili

O = kuristin

P2 = letku, sisäläpimitta 10 mm

T = paluu traktorin säiliöön

1.2 Ohjausjohtoon liitettävä vedettävän ajoneuvon simulaattori



TA = ohjausjohdon liitospää (naarasliitin ISO 5676:1983)

M = painemittarin tai paineanturin aukko

▼B

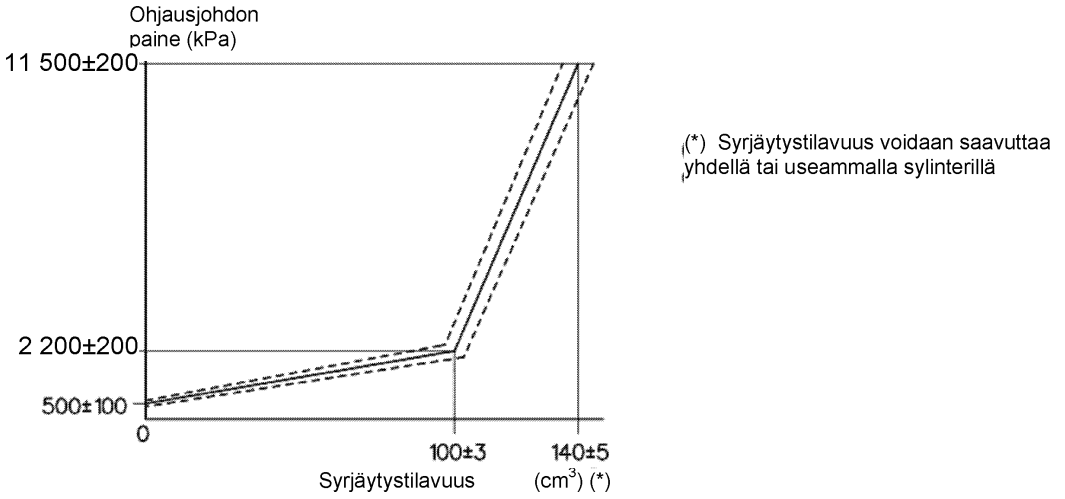
FP = letku EN 853:2007, sisäläpimitta 10 mm

RP = putki, sisäläpimitta 10 mm

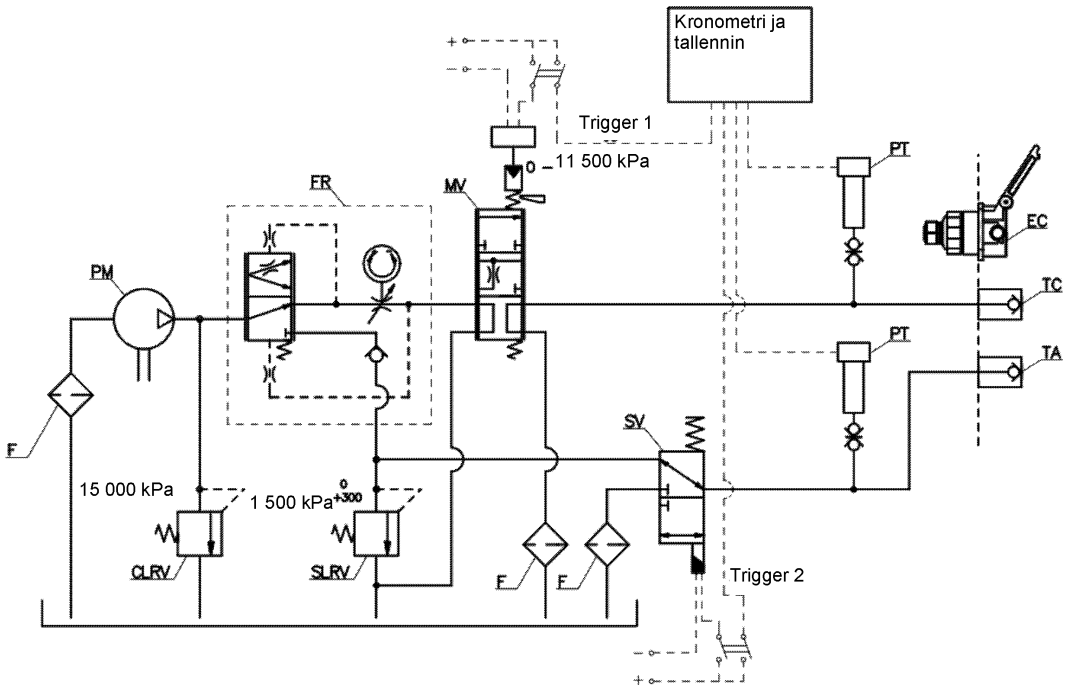
PT = paineanturi

B = ilmausruuvi

C = sylinteri(t) (*)



2. Traktorisimulaattori



F = suodattimet

PM = pumppu

PT = paineanturit

▼B

CLRV = ohjausjohdon paineenrajoitusventtiili

SLRV = apujohdon paineenrajoitusventtiili

SV = 3-toiminen magneettiventtiili

FR = virtaussäädin

MV = venttiili suhteellista modulointia varten

TA = apujohdon liitospää (urosliitin ISO 16028:2006)

TC = ohjausjohdon liitospää (urosliitin ISO 5676:1983)

EC = sähköliitäntä (naarasliitin ISO 7638:2003)

▼B

LIITE IV

Jarrujärjestelmien, perävaunujen jarruliitosten sekä näillä varustettujen ajoneuvojen energianlähteitä ja energianvaraajia koskevat vaatimukset

1. **Määritelmät**

Tässä liitteessä tarkoitetaan

1.1 ’varastoitua energiaa käyttävällä neste- tai paineilmajarrujärjestelmällä’ jarrujärjestelmää, jossa energia tuotetaan paineistetun hydraulinesteen tai ilman avulla ja varastoidaan yhteen tai useampaan energianvaraajaan, joihin syötetään painetta yhdestä tai useammasta pumpusta tai kompressorista, joista jokaiseen on asennettu laite paineen rajoittamiseksi tiettyyn (valmistajan ilmoittamaan) raja-arvoon.

A. PAINEILMAJARRUJÄRJESTELMÄT

1. **Energianvaraajien kapasiteetti**

1.1 Yleiset vaatimukset

1.1.1 Ajoneuvot, joiden jarrujärjestelmä toimii paineilmalla, on varustettava 1.2 ja 1.3 kohdassa vahvistetut tilavuusvaatimukset täyttävillä paineilmasäiliöillä.

1.1.2 Säiliöiden tilavuuden ei kuitenkaan tarvitse olla määräysten mukainen, jos jarrujärjestelmä on sellainen, että vaikka mitään energiareserviä ei ole, käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteella on mahdollista saavuttaa vähintään varajarrujärjestelmälle vahvistettu jarrutusteho.

1.1.3 Tarkistettaessa 1.2 ja 1.3 kohdassa vahvistettujen vaatimusten noudattamista jarrujen on oltava säädetty mahdollisimman lähelle.

1.2 Luokan T ajoneuvot

1.2.1 Ajoneuvon paineilmasäiliöt on suunniteltava siten, että käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteen kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen paineilmasäiliöihin jäävä paine on vähintään varajarrulle määrätyn jarrutustehon saavuttamiseksi vaadittava paine.

1.2.2 Seuraavien vaatimusten on täytyttävä testauksen aikana:

1.2.2.1 Säiliöiden alkupaineen on oltava valmistajan ilmoittaman arvon mukainen. Tämän paineen on oltava sellainen, että käyttöjarrujärjestelmälle määrätyn tehon saavuttaminen on mahdollista. ►**M1** Paineen lähtötaso on merkittävä valmistusasiakirjoihin. ◄

1.2.2.2. Säiliötä tai säiliöitä ei saa täyttää; lisäksi lisälaitteiden säiliöiden on oltava suljettuina.

1.2.2.3 Kun kyseessä on vedettäviä ajoneuvoja vetämään hyväksytty ajoneuvo, syöttöjohto on suljettava ja ohjausjohtoon on kytkettävä 0,5 litran vetoinen säiliö. Tässä säiliössä oleva paine on poistettava ennen jokaista jarrutusta. Edellä 1.2.1 kohdassa tarkoitetun testin jälkeen ohjausjohdon paineen on oltava vähintään puolet ensimmäisellä jarrutuksella saavutetusta paineesta.

▼B

1.3 Luokkien R ja S ajoneuvot

1.3.1 Vedettäviin ajoneuvoihin asennettujen säiliöiden on oltava sellaiset, että traktorin käyttöjarrulaitteen toimiviin, painetta käyttäviin osiin syötetty paine ei kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen laske alle puoleen ensimmäisellä jarrutuskerralla saavutetusta arvosta, kun vedettävän ajoneuvon automaattista jarrujärjestelmää tai seisontajarrujärjestelmää ei käytetä.

1.3.2 Seuraavien vaatimusten on täytyttävä testauksen aikana:

1.3.2.1 Testin alussa säiliössä olevan paineen on oltava 850 kPa.

1.3.2.2 Syöttöjohdon on oltava suljettu; lisäksi lisävarusteiden säiliöiden on oltava suljettuina.

1.3.2.3 Säiliötä ei saa täyttää testin aikana.

1.3.2.4 Jokaisella jarrun käyttökerralla ohjausjohdon paineen on oltava 750 kPa.

1.3.2.5 Jokaisella jarrun käyttökerralla sähköisen ohjausjohdon digitaalisen vaatimusarvon on vastattava paineilman painetta 750 kPa.

2. **Energianlähteiden tilavuus**

2.1 Yleiset säännökset

Kompressorien on täytettävä seuraavissa kohdissa vahvistetut vaatimukset:

2.2 Tässä jaksossa käytettävät symbolit:

2.2.1 p_1 on paine, joka vastaa 65:tä prosenttia 2.2.2 kohdassa tarkoitetusta paineesta p_2;

2.2.2 p_2 on 1.2.2.1 kohdassa tarkoitettu valmistajan ilmoittama arvo;

2.2.3 t_1 on aika, joka vaaditaan suhteellisen paineen nousemiseen arvosta 0 arvoon p_1; t_2 on aika, joka vaaditaan suhteellisen paineen nousemiseen arvosta 0 arvoon p_2.

2.3 Mittausolosuhteet

2.3.1 Kompressorin nopeuden on kaikissa tapauksissa oltava se, joka saavutetaan moottorin käydessä enimmäistehoaan vastaavalla tai säätöventtiilin sallimalla kierrosnopeudella.

2.3.2. Lisälaitteiden säiliöiden on jaksojen t_1 ja t_2 määrittämiseksi tehtävien testin aikana oltava suljettuina.

2.3.3 Ajoneuvojen vetämiseen tarkoitetuissa ajoneuvoissa vedettävää ajoneuvoa edustaa ilmasäiliö, jonka suhteellinen enimmäispaine p (kPa/100) on se, joka voidaan syöttää traktorin syöttöpiirin kautta, ja jonka tilavuus V (litraa) saadaan kaavasta $p \times V = 20\ R$ (jossa R on vedettävän ajoneuvon suurin sallittu akselikuorma tonneina).

▼B

2.4 Tulosten tulkinta

2.4.1 Epäedullisimmassa asemassa olevalle energianvaraajalle saatu aika t_1 saa olla enintään

2.4.1.1 kolme minuuttia ajoneuvoilla, joihin ei ole sallittua kytkeä vedettävää ajoneuvoa;

2.4.1.2 kuusi minuuttia ajoneuvoilla, joihin on sallittua kytkeä vedettävä ajoneuvo.

2.4.2 Epäedullisimmassa asemassa olevalle säiliölle saatu aika t_2 saa olla enintään

2.4.2.1 kuusi minuuttia ajoneuvoilla, joihin ei ole sallittua kytkeä vedettävää ajoneuvoa;

2.4.2.2 yhdeksän minuuttia ajoneuvoilla, joihin on sallittua kytkeä vedettävä ajoneuvo.

2.5 Lisätesti

2.5.1 Kun ajoneuvo on varustettu yhdellä tai useammalla lisälaitesäiliöllä, joiden kokonaistilavuus on suurempi kuin 20 prosenttia jarrusäiliöiden kokonaistilavuudesta, on suoritettava lisätesti, jonka aikana lisälaitteiden säiliöiden täyttymistä ohjaavien venttiilien toiminta ei saa häiriintyä. Edellä tarkoitetun testin aikana on tarkastettava, että jarrusäiliöiden paineen nostamiseen arvosta 0 arvoon p_2 tarvittava aika t_3 on lyhyempi kuin

2.5.1.1 kahdeksan minuuttia ajoneuvoilla, joihin ei ole sallittua kytkeä vedettävää ajoneuvoa;

2.5.1.2 yksitoista minuuttia ajoneuvoilla, joihin on sallittua kytkeä vedettävä ajoneuvo.

2.5.2 Testi on tehtävä 2.3.1 ja 2.3.3 kohdassa vahvistetuissa olosuhteissa.

2.6 Traktorit

2.6.1 Ajoneuvojen, joihin on sallittua kytkeä vedettävä ajoneuvo, on täytettävä myös ne edellä mainitut vaatimukset, jotka koskevat ajoneuvoja, joihin ei ole sallittua kytkeä vedettävää ajoneuvoa. Tässä tapauksessa 2.4.1, 2.4.2 ja 2.5.1 kohdassa tarkoitetut testit tehdään ilman 2.3.3 kohdassa mainittua säiliötä.

3. **Paineenmittausliitännät**

3.1 Edellä 2.4 kohdassa tarkoitettua epäedullisimmassa asemassa olevaa säiliötä lähimpään helppopääsyiseen paikkaan on asennettava paineenmittausliitin.

3.2 Paineenmittausliitäntöjen on oltava standardin ISO 3583-1984 4 kohdan mukainen.

B. ALIPAINEJARRUJÄRJESTELMÄT

1. **Energianvaraajien tilavuus**

1.1 Yleistä

1.1.1 Ajoneuvot, joiden jarrujärjestelmän toiminta edellyttää alipaineen käyttöä, on varustettava 1.2 ja 1.3 kohdan tilavuusvaatimukset täyttävillä säiliöillä.

▼B

1.1.2 Säiliöiden tilavuuden ei kuitenkaan tarvitse olla määräysten mukainen, jos jarrujärjestelmä on sellainen, että vaikka mitään energiareserviä ei ole, on mahdollista saavuttaa vähintään varajarrujärjestelmälle vahvistettu jarrutusteho.

1.1.3 Tarkistettaessa 1.2 ja 1.3 kohdassa vahvistettujen vaatimusten noudattamista jarrujen on oltava säädetty mahdollisimman lähelle.

1.2 Luokkien T ja C ajoneuvot

1.2.1 Maatalousajoneuvojen säiliöiden on oltava sellaiset, että varajarrutusjärjestelmälle määrätyn tehon saavuttaminen on yhä mahdollista seuraavasti:

1.2.1.1 käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käyttämällä tehtyjen kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen, kun energianlähteenä on alipainepumppu ja

1.2.1.2 käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käyttämällä tehtyjen neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen, kun energianlähteenä on moottori.

1.2.2. Testaus on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:

1.2.2.1 Energian lähtötason säiliöissä on oltava valmistajan ilmoituksen mukainen. Tason on oltava sellainen, että käyttöjarrujärjestelmälle vahvistetun jarrutustehon saavuttaminen on mahdollista, ja sen on vastattava alipainetta, joka on enintään 90 prosenttia energialähteen tuottamasta enimmäisalipaineesta. ►**M1** Energian lähtötaso on merkittävä valmistusasiakirjoihin. ◄

1.2.2.2 Energiasäiliöitä ei saa täyttää; lisäksi kaikkien lisälaitteiden säiliöiden on oltava suljettuina.

1.2.2.3 Kun kyseessä on vedettäviä ajoneuvoja vetämään hyväksytty maatalousajoneuvo, syöttöjohto on suljettava ja ohjausjohtoon on kytkettävä 0,5 litran vetoinen säiliö. Edellä 1.2.1 kohdassa tarkoitetun testin jälkeen ohjausjohdon alipainetason on oltava vähintään puolet ensimmäisellä jarrutuksella saavutettua alipainetasoa vastaavasta arvosta.

1.3 Luokkien R1, R2 ja S1 ajoneuvot

1.3.1 Vedettäviin ajoneuvoihin asennettujen energiasäiliöiden on oltava sellaisia, että testissä vedettävän ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmällä tehtyjen neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen käyttökohdissa oleva alipainetaso on vähintään puolet ensimmäisellä jarrutuskerralla saavutetusta arvosta.

1.3.2 Testaus on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:

1.3.2.1 Energian lähtötason säiliöissä on oltava valmistajan ilmoituksen mukainen. Tason on oltava sellainen, että käyttöjarrujärjestelmälle määrätyn tehon saavuttaminen on mahdollista. ►**M1** Energian lähtötaso on merkittävä valmistusasiakirjoihin. ◄

1.3.2.2 Energiasäiliöitä ei saa täyttää; lisäksi kaikkien lisälaitteiden säiliöiden on oltava suljettuina.

▼B

2. **ENERGIANLÄHTEIDEN TILAVUUS**

2.1 Yleistä

2.1.1 Kun aloitustasona on ympäröivän ilmakehän paine, energialähteen säiliöiden paineen on saavutettava 1.2.2.1 kohdassa tarkoitettu lähtötaso kolmessa minuutissa. Kun kyseessä on ajoneuvo, johon on sallittua kytkeä vedettävä ajoneuvo, tämän tason saavuttamiseen kuluva aika 2.2 kohdassa eritellyissä 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 moottori on varustettu säätimellä, nopeus, joka saadaan moottorin kierrosluvun ollessa 65 prosenttia säätimen rajoittamasta enimmäisnopeudesta.

2.2.2 Jos tarkoituksena on kytkeä ajoneuvoon vedettävä ajoneuvo, jonka jarrujärjestelmä toimii alipaineella, vedettävää ajoneuvoa edustaa energianvaraaja, jonka tilavuus V määritellään litroina yhtälön

$$V = 15\ R$$

mukaan, jossa R on vedettävän ajoneuvon akseleiden suurin sallittu massa tonneina.

C. VARASTOITUA ENERGIAA KÄYTTÄVÄT NESTEJARRUJÄRJESTELMÄT

1. **Energianvaraajien tilavuus**

1.1 Yleistä

1.1.1 Ajoneuvot, joiden jarrujärjestelmän toiminta edellyttää paineistetun hydraulinesteen välittämän varastoidun energian käyttöä, on varustettava 1.2 ja 1.3 kohdan tilavuusvaatimukset täyttävillä energianvaraajilla.

▼M1

Energianvarastointilaitteita, joita käytetään paineenvaimentimina nestejarrujärjestelmissä, joissa vaadittu käyttöjarrun teho saadaan aikaan energianlähteellä, ei pidetä tässä liitteessä tarkoitettuina energianvarastointilaitteina.

▼B

1.1.2 Energianvaraajien tilavuuden ei kuitenkaan tarvitse olla määräysten mukainen, jos jarrujärjestelmä on sellainen, että vaikka mitään energiavarastoa ei ole, käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteella on mahdollista saavuttaa vähintään varajarrujärjestelmälle vahvistettu jarrutusteho.

1.1.3 Tarkistettaessa 1.2.1, 1.2.2 ja 2.1 kohdassa vahvistettujen vaatimusten noudattamista jarrujen on oltava säädetty mahdollisimman lähelle.

▼B

1.2 Luokkien T ja C ajoneuvot

1.2.1 Varastoitua energiaa käyttävällä nestejarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen on täytettävä seuraavat vaatimukset:

1.2.1.1 Käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käyttämällä tehtyjen kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen on yhdeksännellä jarrutuksella yhä voitava saavuttaa varajarrujärjestelmälle vahvistettu teho.

1.2.1.2 Testaus on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:

1.2.1.2.1 Testaus on aloitettava paineella, joka voi olla valmistajan ilmoittama, mutta joka ei ole kytkentäpainetta korkeampi;

1.2.1.2.2 Energianvaraajiin ei saa syöttää energiaa; lisäksi kaikkien lisälaitteiden energianvaraajien on oltava suljettuina.

1.2.2 Varastoitua energiaa käyttävällä nestejarrujärjestelmällä varustettujen traktoreiden, joiden ei ole mahdollista täyttää liitteessä I olevan 2.2.1.4.1 kohdan vaatimuksia, katsotaan olevan tuon kohdan vaatimusten mukaisia, jos seuraavat vaatimukset täyttyvät:

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 edellyttävälle varajarrujärjestelmälle vahvistettu teho saavutetaan erillisellä hallintalaitteella, kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen on yhdeksännellä jarrutuksella voitava saavuttaa tämän säännön liitteessä II olevassa 3.1.4 kohdassa määrätty jäännösjarrutusteho.

1.2.2.2 Testaus on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:

1.2.2.2.1 Kun energianlähde on pysähtynyt tai käy moottorin tyhjäkäyntiä vastaavalla nopeudella, voidaan aiheuttaa häiriö voimansiirrossa. Ennen tällaisen häiriön aiheuttamista energianvaraajan paineen on oltava valmistajan mahdollisen ilmoituksen mukainen, mutta ei kytkentäpainetta korkeampi.

1.2.2.2.2 Lisälaitteiden ja niiden mahdollisten energianvaraajien on oltava suljettuina.

1.3 Luokkien R ja S ajoneuvot

1.3.1 Jos vedettävä ajoneuvo on varustettu energianvaraajilla, näiden on oltava sellaiset, että toimiviin, energiaa käyttäviin osiin syötetyn energian taso ei traktorin käyttöjarrujärjestelmällä tehtyjen kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen laske alle puoleen ensimmäisellä jarrutuskerralla saavutetusta arvosta, kun vedettävän ajoneuvon automaattista jarrujärjestelmää tai seisontajarrujärjestelmää ei käytetä.

1.3.2. Seuraavien vaatimusten on täytyttävä testauksen aikana:

1.3.2.1 Testin alussa energianvaraajassa olevan paineen on oltava 15 000 kPa.

1.3.2.2 Apujohdon on oltava suljettu; lisäksi lisälaitteiden mahdollisten energianvaraajien on oltava suljettuina.

▼B

1.3.2.3 Energianvaraajia ei saa täyttää testin aikana.

1.3.2.4 Jokaisella jarrun käyttökerralla ohjausjohdon paineen on oltava 13 300 kPa.

2. **Hydraulinestettä käyttävien energialähteiden tilavuus**

Energianlähteiden on täytettävä seuraavissa kohdissa vahvistetut vaatimukset:

2.1 Luokkien T ja C ajoneuvot

2.1.1 Symbolit

2.1.1.1 ”p_1” on valmistajan ilmoittama järjestelmän enimmäistoimintapaine (katkaisupaine) energianvaraajissa;

2.1.1.2 ”p_2” on paine käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käyttämällä tehtyjen neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen aloitettaessa arvosta p_1 ja ilman, että energianvaraajiin on syötetty energiaa;

2.1.1.3 ”t” on aika, joka vaaditaan energianvaraajien paineen nousemiseksi arvosta p_2 arvoon p_1 ilman, että käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käytetään.

2.1.2 Mittausolosuhteet

2.1.2.1 Ajan t määrittämiseksi tehtävän testin aikana energialähteen syöttönopeuden on oltava se, joka saavutetaan moottorin kierrosluvun vastatessa sen enimmäistehoa tai säätimen rajoittamaa nopeutta.

2.1.2.2 Ajan t määrittämiseksi tehtävän testin aikana lisälaitteiden energianvaraajat saavat sulkeutua ainoastaan automaattisesti.

▼M1

2.1.3 Tulosten tulkitseminen

Aika t saa olla enintään 30 sekuntia, kun kyse on traktoreista, joihin ei ole sallittua kytkeä vedettävää ajoneuvoa.

▼B

2.2. Hydraulisella vedettävien ajoneuvojen ohjausjohdolla varustetut traktorit

2.2.1 Energianlähteen syöttönopeuden määrittämiseksi traktorin hydraulisen apujohdon liitospäähän on kytkettävä tämän asetuksen liitteessä III olevassa 3.6.2.1 kohdassa tarkoitettu apujohtoon liitettävä vedettävän ajoneuvon simulaattori.

2.2.2. Testaus on suoritettava seuraavissa olosuhteissa:

2.2.2.1 Testit tehdään ympäristön lämpötilassa 15–30 °C.

2.2.2.2 Apujohtoon liitettävä vedettävän ajoneuvon simulaattori kytketään apujohdon liitospäähän ennen testiä, kun moottori on sammutettuna.

2.2.2.3 Traktorin moottorin kierrosnopeuden on testin aikana oltava 25 prosenttia joutokäyntinopeutta suurempi.

▼B

2.2.2.4 Traktorin seisontajarrun hallintalaitteen on oltava täysin vapautettuna testin aikana.

2.2.3 Kun moottori on käynnissä ja tyhjennysventtiili täysin kiinni, aika, joka kuluu siihen, että paine ISO-standardin 16028:2006 mukaisen naarasliittimen lähellä olevalla testausaukolla nousee arvosta 300 kPa arvoon 1 500 kPa, saa olla enintään 2,5 sekuntia.

2.3 Luokkien R ja S ajoneuvot

Seuraavassa esitettävien vaatimusten on täytyttävä, jos vedettävässä ajoneuvossa käytetään energianvaraajaa käyttöjarrujärjestelmän avustamiseksi ja kyseistä energianvaraajaa ladataan ohjausjohdon paineesta käyttöjarrun käyttämisen aikana ja/tai vedettävään ajoneuvoon asennetusta energianlähteestä.

2.3.1 Energianlähteen on saatava käyttövoimansa liitteen III lisäyksen 2 mukaisesta traktorisimulaattorista ISO-standardin 7638:2003 mukaisen sähköisen liittimen kautta.

2.3.2 Symbolit

2.3.2.1 ”p_{R1}” on valmistajan ilmoittama järjestelmän enimmäistoimintapaine (katkaisupaine) energianvaraajissa;

2.3.2.2 ”p_{R2}” on paine sen jälkeen, kun traktorin käyttöjarrun hallintalaitteella on tehty neljä täyden iskun jarrutusta;

2.3.2.3 ”t” on aika, joka vaaditaan energianvaraajan paineen nousemiseen arvosta p_{R2} arvoon p_{R1} ilman, että traktorin käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käytetään.

2.3.3 Mittausolosuhteet

Seuraavien vaatimusten on täytyttävä ajan t_R määrittämiseksi tehtävän testin aikana:

2.3.3.1 Testin alkaessa energianvaraajan paineen on oltava paine p_{R1}.

2.3.3.2 Käyttöjarrujärjestelmää on käytettävä neljä kertaa traktorisimulaattorin ohjausjohdon kautta.

2.3.3.3 Jokaisella jarrun käyttökerralla ohjausjohdon paineen on oltava 13 300 kPa.

2.3.3.4 Lisälaitteiden energianvaraajat saavat sulkeutua vain automaattisesti.

2.3.3.5 Venttiilin, josta syötetään energianvaraajalle ohjausjohdon painetta, on oltava suljettuna testin aikana.

2.3.4 Tulosten tulkinta

Aika t_R saa olla enintään 4 minuuttia.

3. **Varoituslaitteiden ominaisuudet**

Moottorin ollessa pysäytettynä ja aloitettaessa paineesta, joka voi olla valmistajan erikseen ilmoittama mutta joka ei saa olla kytkentäpainetta suurempi, varoituslaite ei saa käynnistyä käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käyttämällä tehtyjen kahden täyden iskun jarrutuksen jälkeen.

▼B

LIITE V

Jousijarruja ja niillä varustettuja ajoneuvoja koskevat vaatimukset

1. **Rakenne-, asennus- ja tarkastusvaatimukset**

1.1 Määritelmät

Tässä liitteessä tarkoitetaan

1.1.1 ’jousijarrujärjestelmillä’ jarrujärjestelmiä, joissa jarruttamiseen tarvittava energia saadaan yhdestä tai useammasta jousesta, joka toimii energianvaraajana;

1.1.2 ’paineella’ alipainetta, jos jousien puristuminen saadaan aikaan alipainelaitteella.

2. **Yleiset vaatimukset**

Ellei nimenomaisesti muuta mainita, suurinta rakenteellista nopeutta tarkastellaan kaikkialla tässä liitteessä ajoneuvon kulkusuunnassa eteenpäin.

2.1 Jousijarrujärjestelmää ei saa käyttää käyttöjarrujärjestelmänä muutoin kuin 2.2 kohdassa täsmennetyin edellytyksin. Jos jokin käyttöjarrujärjestelmän voimansiirron osa vioittuu, jousijarrujärjestelmää voidaan kuitenkin käyttää liitteessä II olevassa 3.1.4 kohdassa tarkoitetun jäännösjarrutustehon saavuttamiseen, jos kuljettaja voi säätää tätä toimintoa.

2.1.1 Jousijarruja voidaan käyttää varajarrujärjestelmänä riippumatta siitä, mikä ajoneuvon suurin rakenteellinen nopeus on, jos kuljettaja voi säätää jarrutustoimintoa ja jos liitteessä II vahvistetut tehovaatimukset täyttyvät.

Edellisestä poiketen silloin, kun ajoneuvossa, jonka suurin rakenteellinen nopeus on enintään 30 km/h, käytetään varajarrujärjestelmänä jousijarruja, joiden hallintalaite on päällä/pois-tyyppinen (nuppi tai kytkin) ja joiden jarrutustoimintoa kuljettaja ei voi säätää, on seuraavien vaatimusten täytyttävä:

2.1.1.1 Kuljettajan on pystyttävä käyttämään jousijarrujen hallintalaitetta ohjauspaikaltaan irrottamatta molempia käsiä ohjauksen hallintalaitteesta.

2.1.1.2 Tämän asetuksen liitteessä II vahvistettujen jarrutustehoa koskevien vaatimusten on täytyttävä.

2.1.1.3 Vahvistettu teho on saavutettava ilman että ajoneuvo poikkeaa suunnastaan, että ilmenee epätavallista tärinää tai että pyörät lukkiutuvat.

2.1.2 Alipaineella toimivia jousijarruja ei saa käyttää vedettävissä ajoneuvoissa.

Energia, joka tarvitaan jousen puristamista varten jarrujen vapauttamiseksi, on syötettävä ja sitä on ohjattava kuljettajan käyttämällä hallintalaitteella.

2.2 Ajoneuvoissa, joiden suurin rakenteellinen nopeus on enintään 30 km/h, voidaan käyttää jousijarrujärjestelmää käyttöjarrujärjestelmänä sillä edellytyksellä, että kuljettaja voi säätää jarrutustoimintoa.

Jos jousijarrujärjestelmää käytetään käyttöjarrujärjestelmänä, sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

▼M1

2.2.1 Liitteessä III olevassa 6 kohdassa vahvistettujen vasteaikaa koskevien vaatimusten on täytyttävä.

▼B

2.2.2 Kun jousijarrut on säädetty niin lähelle kuin mahdollista, on voitava

2.2.2.1 käyttää jarruja 10 kertaa minuutin aikana, kun moottori käy joutokäyntinopeudella (jarrutukset tasaisin väliajoin kyseisen ajan kuluessa);

2.2.2.2 käyttää käyttöjarrujärjestelmää 6 kertaa aloittaen paineella, joka on enintään energianlähteen kytkentäpaine. Tämän testin aikana energianvaraajiin ei saa syöttää energiaa. Lisäksi kaikkien lisälaitteiden energianvaraajien on oltava suljettuina.

2.2.3 Jousijarrujen on oltava rakenteeltaan sellaiset, että väsymisen aiheuttamaa vikaantumista ei tapahdu. Valmistajan on tämän toteamiseksi toimitettava tutkimuslaitokselle asianmukaiset kestävyystestiraportit.

2.3 Jousen painekammion syöttöpiirin paineen raja-arvojen pienet vaihtelut eivät saa aiheuttaa merkittäviä jarrutusvoiman vaihteluja.

2.4 Jousijarruilla varustettuihin traktoreihin sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

2.4.1 Jousen painekammion syöttöpiirissä on joko oltava oma energiavarasto tai sitä on syötettävä vähintään kahdesta erillisestä energiavarastosta. Vedettävän ajoneuvon paineilmasyöttöjohto tai hydraulinen apujohto voidaan haaroittaa tästä syöttölinjasta, jos mainittujen johtojen paineenpudotus ei voi saada jousijarrun sylintereitä toimimaan.

2.4.2 Lisälaite 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.

2.4.3 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 kuormatun ajoneuvon varajarrulle vahvistettu jarrutusteho käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käytettäessä.

2.4.4 Kytketty jousijarru ei saa vapautua, jollei käyttöjarrujärjestelmän paine ole riittävä synnyttämään käyttöjarrun hallintalaitetta käytettäessä vähintään sitä jäännösjarrutustehoa, joka on vahvistettu kuormatulle ajoneuvolle liitteessä II olevassa 3.1.4 kohdassa.

2.5 Traktoreissa järjestelmä on suunniteltava siten, että jarrut voidaan aktivoida ja vapauttaa vähintään kolme kertaa, jos jousen painekammion alkupaine on yhtä suuri kuin suurin rakenteellinen paine. Paineilmajarrujärjestelmillä varustettujen vedettävien ajoneuvojen osalta jarrut on voitava vapauttaa vähintään kolme kertaa vedettävän ajoneuvon irrottamisen jälkeen syöttöjohdon paineen ollessa ennen irrottamista 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 liitteessä I olevassa 2.2.2.10 kohdassa ilmoitettujen vaatimusten mukaisesti, kun vedettävä ajoneuvo on kytkettynä traktoriin.

▼B

2.6 Traktoreiden osalta jousen painekammion paine, jolla jouset alkavat käyttää jarruja (kun jarrut on säädetty mahdollisimman lähelle) saa olla enintään 80 prosenttia tavallisesti käytettävissä olevan paineen vähimmäistasosta.

2.7 Paineilmajarrujärjestelmillä varustettujen vedettävien ajoneuvojen osalta jousen painekammion paine, jolla jouset alkavat käyttää jarruja, ei saa olla suurempi kuin paine, joka saavutetaan käyttöjarrujärjestelmän neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen liitteessä IV olevan A osan 1.3 kohdan mukaisesti. Alkupaine on 700 kPa.

2.8 Sellaisissa nestejarrujärjestelmillä varustetuissa vedettävissä ajoneuvoissa, joissa ei käytetä varastoitua energiaa jousen painekammion paineistamiseen, paine, jolla jouset alkavat käyttää jarruja, saa olla enintään 1 200 kPa.

2.9 Sellaisissa nestejarrujärjestelmillä varustetuissa vedettävissä ajoneuvoissa, joissa käytetään varastoitua energiaa jousen painekammion paineistamiseen, jousen painekammion paine, jolla jouset alkavat käyttää jarruja, ei saa olla suurempi kuin paine, joka saavutetaan käyttöjarrujärjestelmän neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen liitteessä IV olevan C osan 1.3 kohdan mukaisesti. Alkupaine on 12 000 kPa. Lisäksi apujohdon paine, jolla jouset alkavat käyttää jarruja, saa olla enintään 1 200 kPa.

2.10 Kun jousen painekammioon energiaa syöttävän johdon — lukuun ottamatta paineenalaista nestettä käyttävän ylimääräisen vapautuslaitteen johtoja — paine putoaa tasolle, jolla jarrun osat alkavat liikkua, varoituslaitteen on sytytettävä varoitusvalo tai annettava äänimerkki. Jos tämä vaatimus täyttyy, varoitusmerkki voi olla liitteessä I olevassa 2.2.1.29.1.1 kohdassa tarkoitettu. Tätä määräystä ei sovelleta vedettäviin ajoneuvoihin.

2.11 Jos traktori, joka on hyväksytty vetämään jatkuvalla tai puolijatkuvalla jarrutuksella varustettua luokan R tai S ajoneuvoa, on varustettu jousijarrujärjestelmällä, kyseisen järjestelmän automaattisen käytön on aiheutettava vedettävän ajoneuvon jarrujen kytkentä.

2.12 Vedettävien ajoneuvojen, joissa käytetään paineilmatoimisen käyttöjarrujärjestelmän energiavarastoja liitteessä II olevassa 3.2.3 kohdassa vahvistettujen automaattista jarrutusta koskevien vaatimusten täyttämiseksi, on täytettävä myös yksi seuraavista vaatimuksista silloin, kun vedettävä ajoneuvo irrotetaan traktorista ja vedettävän ajoneuvon seisontajarrun hallintalaite on vapaa-asennossa (jousijarrut eivät jarruta):

2.12.1 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 täyttyminen on todennettava käyttöjarrujärjestelmän energiavaraston vakaalla paineella 280 kPa.

2.12.2 Käyttöjarrujärjestelmän energiavaraston paineen aleneminen aiheuttaa vastaavan aleneman jousen painekammion paineessa.

3. **Lisävapautusjärjestelmä**

3.1 Jousijarrujärjestelmä on suunniteltava siten, että sen vioittuessakin on vielä mahdollista vapauttaa jarrut. Tämä vaatimus voidaan toteuttaa käyttämällä ylimääräistä lisävapautuslaitetta (pneumaattista, hydraulista, mekaanista jne.).

▼B

Energiavarastoa käyttävien vapautuslaitteiden on otettava energiansa energiavarastosta, joka on riippumaton jousijarrujärjestelmän tavallisesti käyttämästä energiavarastosta. Lisävapautuslaitteessa oleva paineilma tai hydraulineste voi vaikuttaa jousen painekammiossa samaan mäntään, jota käytetään tavallisessa jousijarrujärjestelmässä, jos vapautuslaite 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 yhdistetty sylinterin runkoon. Liitoksessa on oltava laite, joka estää johtojen keskinäisen vaikutuksen. Tähän laitteeseen sovelletaan myös liitteessä I olevan 2.2.1.5 kohdan vaatimuksia.

3.1.1 Edellä 3.1 kohdassa vahvistettujen vaatimusten osalta jarrujärjestelmän voimansiirron osia ei katsota alttiiksi vioittumiselle, jos niiden oletetaan liitteessä I olevan 2.2.1.2.7 kohdan mukaisesti pysyvän vahingoittumattomina edellyttäen, että ne on valmistettu metallista tai muusta materiaalista, jolla on vastaavat ominaisuudet, ja että niiden muoto ei muutu merkittävästi tavallisessa jarrutuksessa.

3.2 Jos 3.1 kohdassa tarkoitetun lisälaitteen toiminta edellyttää jonkin työkalun tai ruuviavaimen käyttöä, kyseinen työkalu tai ruuviavain on säilytettävä ajoneuvossa.

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

3.3.1 Jos jousijarrun lisävapautusjärjestelmän hallintalaite on sama kuin vara- tai seisontajarrujärjestelmässä käytettävä hallintalaite, sovelletaan kaikissa tapauksissa 2.4 kohdassa vahvistettuja vaatimuksia.

3.3.2 Jos jousijarrun lisävapautusjärjestelmän hallintalaite on vara- tai seisontajarrujärjestelmän hallintalaitteesta erillään, sovelletaan 2.3 kohdassa vahvistettuja vaatimuksia molempiin hallintajärjestelmiin. Kohdassa 2.4.4 vahvistettuja vaatimuksia ei kuitenkaan sovelleta jousijarrun lisävapautusjärjestelmään. Lisäksi lisävapautusjärjestelmän hallintalaitteen on sijaittava siten, ettei kuljettaja voi käyttää sitä tavanomaiselta ohjauspaikaltaan.

3.4 Jos lisävapautusjärjestelmässä käytetään paineilmaa, järjestelmä on aktivoitava erillisellä hallintalaitteella, joka ei ole yhteydessä jousijarrun hallintalaitteeseen.

▼B

LIITE VI

Mekaanisella jarrusylinterin lukituslaitteella varustettuja seisontajarrujärjestelmiä koskevat vaatimukset

1. **Määritelmät**

Tässä liitteessä tarkoitetaan

1.1 ’mekaanisella jarrusylinterin lukituslaitteella’ laitetta, joka varmistaa seisontajarrujärjestelmän jarrutustoiminnon lukitsemalla männän varren mekaanisesti. Mekaaninen lukitus tapahtuu, kun lukituskammiossa oleva paineistettu neste päästetään pois; laite on suunniteltu siten, että lukitus voidaan vapauttaa palauttamalla paine lukituskammioon.

2. **Vaatimukset**

2.1 Mekaaninen jarrusylinterin lukituslaite on suunniteltava siten, että se voidaan vapauttaa, kun lukituskammio on jälleen paineen alainen.

2.2 Kun lukituskammion paine lähestyy mekaanista jarrusylinterin lukitusta vastaavaa tasoa, järjestelmän on sytytettävä varoitusvalo tai annettava äänimerkki. Tätä vaatimusta ei sovelleta vedettäviin ajoneuvoihin. Vedettävissä ajoneuvoissa mekaanista jarrusylinterin lukituslaitetta vastaava paine saa olla enintään 4 kPa. Seisontajarrujärjestelmän jarrutusteho on voitava saavuttaa vedettävän ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmässä ilmenneen yksittäisen vian jälkeen. Lisäksi jarrut on voitava vapauttaa vähintään kolme kertaa vedettävän ajoneuvon irrottamisen jälkeen syöttöjohdon paineen ollessa ennen irrottamista 650 kPa. Näiden vaatimusten on täytyttävä, kun jarrut on säädetty mahdollisimman lähelle. Seisontajarrujärjestelmä on myös voitava aktivoida ja vapauttaa liitteessä I olevassa 2.2.2.10 kohdassa ilmoitettujen vaatimusten mukaisesti, kun vedettävä ajoneuvo on kytkettynä traktoriin.

2.3 Kun jarrusylintereihin on asennettu mekaaninen jarrusylinterin lukituslaite, kumman tahansa kahdesta energiavarastosta on voitava kytkeä jarrusylinteri toimintaan.

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

2.5 Jos lukituskammion energianlähde vikaantuu, on käytettävissä oltava ylimääräinen vapautuslaite (esim. mekaaninen tai pneumaattinen), joka voi käyttää esimerkiksi ajoneuvon jonkin renkaan sisältämää ilmaa.

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

▼B

LIITE VII

▼M1

Vaihtoehtoiset testausvaatimukset ajoneuvoille, joille on tehty tyyppi I-, tyyppi II- tai tyyppi III -testi

1. **Määritelmät**

Tässä liitteessä tarkoitetaan

1.1 ’tarkastettavalla vedettävällä ajoneuvolla’ vedettävää ajoneuvoa, joka edustaa sitä vedettävien ajoneuvojen tyyppiä, jolle hyväksyntää haetaan;

1.2 ’identtisellä’ osia, joiden geometriset ja mekaaniset ominaisuudet sekä ajoneuvojen komponenteissa käytetyt materiaalit ovat identtisiä;

1.3 ’vertailuakselilla’ akselia, josta on saatavilla testausseloste;

1.4 ’vertailujarrulla’ jarrua, josta on saatavilla testausseloste;

1.5 ’nimellisellä testimassalla’ massaa, jonka valmistaja määrittelee sille levylle tai rummulle, jota käyttäen tutkimuslaitos tekee asianomaisen testin;

1.6 ’tosiasiallisella testimassalla’ massaa, jonka tutkimuslaitos on mitannut ennen testiä;

1.7 ’jarrun kynnysmomentilla’ käyttömomenttia, joka tarvitaan mitattavan jarrumomentin tuottamiseen;

1.8 ’ilmoitetulla jarrun kynnysmomentilla’ valmistajan ilmoittamaa jarrun kynnysmomenttia, joka edustaa kyseistä jarrua;

1.9 ’ilmoitetulla ulkoläpimitalla’ valmistajan ilmoittamaa levyn ulkoläpimittaa, joka on kyseistä levyä edustava ulkoläpimitta;

1.10 ’nimellisellä ulkoläpimitalla’ ulkoläpimittaa, jonka valmistaja määrittelee sille levylle, jolle tutkimuslaitos tekee asianomaisen testin;

1.11 ’tosiasiallisella ulkoläpimitalla’ levyn ulkoläpimittaa, jonka tutkimuslaitos mittaa ennen testiä;

1.12 ’nokka-akselin tehollisella pituudella’ S-nokan keskilinjan ja ohjausvivun keskilinjan välistä etäisyyttä;

1.13 ’jarrukertoimella’ jarrun käyttömomentin ja jarrumomentin välistä välityssuhdetta.

2. **Yleiset vaatimukset**

Hyväksyttäviksi toimitetuille ajoneuvoille ja niiden järjestelmille ei tarvitse tehdä liitteessä II vahvistettuja tyyppi I- ja/tai tyyppi II tai tyyppi III -testejä seuraavissa tapauksissa:

2.1 Kyseessä oleva ajoneuvo on traktori tai vedettävä ajoneuvo, joka on renkaiden, akselia kohden absorboidun jarrutusenergian sekä renkaiden ja jarrujen asennustavan osalta jarrutuksen suhteen identtinen sellaisen traktorin tai vedettävän ajoneuvon kanssa, joka on

▼M1

2.1.1 läpäissyt tyyppi I- ja/tai tyyppi II- tai tyyppi III -testin ja

2.1.2 hyväksytty absorboidun jarrutusenergian osalta vähintään yhtä suurille akselimassoille kuin kyseessä oleva ajoneuvo.

2.2 Kyseessä oleva ajoneuvo on traktori tai vedettävä ajoneuvo, jonka akseli tai akselit ovat renkaiden, akselia kohden absorboidun jarrutusenergian sekä renkaiden ja jarrujen asennustavan osalta identtiset jarrutuksen suhteen sellaisten akselien kanssa, jotka ovat erikseen läpäisseet tyyppi I- ja/tai tyyppi II- tai tyyppi III -testin vähintään kyseessä olevan ajoneuvon akselimassojen suuruisille akselimassoille, edellyttäen että akselia kohti absorboidun jarrutusenergian määrä ei ylitä yksittäiselle akselille tehdyissä vertailutesteissä akselia kohti absorboidun energian määrää.

2.3 Kyseessä oleva ajoneuvo on traktori, joka on varustettu hidastimella, joka on muu kuin moottorijarru ja identtinen seuraavissa olosuhteissa jo testatun hidastimen kanssa:

2.3.1 Hidastimen on pinnalla, jonka kaltevuus on vähintään 6 prosenttia (tyyppi II -testi), tehdyssä testissä täytynyt yksinään vakauttaa sellainen ajoneuvo, jonka enimmäismassa testin aikana on vähintään yhtä suuri kuin hyväksyttäväksi toimitetun ajoneuvon.

2.3.2 Edellä mainitussa testissä on tarkastettava, että kun hyväksyttäväksi toimitettu ajoneuvo saavuttaa 30 km/h:n ajonopeuden, hidastimen pyörivien osien pyörimisnopeus on sellainen, että hidastuvuusmomentti on vähintään vastaava kuin 2.3.1 kohdassa tarkoitetussa testissä.

2.4 Kyseessä oleva ajoneuvo on vedettävä ajoneuvo, joka on varustettu paineilmakäyttöisillä S-nokkajarruilla tai levyjarruilla, jotka täyttävät lisäyksessä 1 esitetyt todentamisvaatimukset ominaisuuksien tarkastamisen osalta vertailuakselille testausselosteessa annettuihin ominaisuuksiin verrattuna. Muita jarrutyyppejä kuin paineilmakäyttöisiä S-nokkajarruja tai levyjarruja voidaan hyväksyä, jos niistä esitetään vastaavat tiedot.

▼B

3. **Vedettäviä ajoneuvoja koskevat erityisvaatimukset**

Vedettävien ajoneuvojen osalta näiden vaatimusten katsotaan täyttyvän 2.1 ja 2.2 kohdan suhteen, jos lisäyksessä 1 olevassa 3.7 kohdassa tarkoitetut tarkastettavan vedettävän ajoneuvon akselin tai jarrun tunnukset on merkitty vertailuakselin tai -jarrun testausselosteeseen.

▼M1

4. **Tyyppihyväksyntätodistus**

Kun sovelletaan edellä olevia vaatimuksia, tyyppihyväksyntätodistuksen on sisällettävä seuraavat tiedot:

4.1 Kun sovelletaan tämän liitteen 2.1 kohtaa, todistukseen on merkittävä sen ajoneuvon hyväksyntänumero, jolle on tehty tyyppi I- ja/tai tyyppi II- tai tyyppi III -vertailutesti.

4.2 Kun sovelletaan tämän liitteen 2.2 kohtaa, on täytettävä täytäntöönpanoasetuksen (EU) 2015/504 liitteessä V vahvistetun mallin taulukko I.

4.3 Kun sovelletaan tämän liitteen 2.3 kohtaa, on täytettävä täytäntöönpanoasetuksen (EU) 2015/504 liitteessä V vahvistetun mallin taulukko II.

▼M1

4.4 Jos sovelletaan tämän liitteen 2.4 kohtaa, on täytettävä täytäntöönpanoasetuksen (EU) 2015/504 liitteessä V vahvistetun mallin taulukko III.

▼B

5. **Asiakirjat**

Kun haettaessa tyyppihyväksyntää jossakin jäsenvaltiossa viitataan toisessa jäsenvaltiossa myönnettyyn tyyppihyväksyntään, hakijan on toimitettava viitattuun hyväksyntään liittyvät asiakirjat.

▼B

Lisäys 1

Vaihtoehtoiset menettelyt vedettävien ajoneuvojen jarrujen tyyppi I- tai tyyppi III -testeille

1. **Yleistä**

1.1 Tämän liitteen 2.4 kohdan mukaisesti tyyppi I- tai tyyppi III -testistä voidaan luopua ajoneuvon tyyppihyväksynnän yhteydessä, jos jarrujärjestelmän osat ovat tämän lisäyksen vaatimusten mukaisia ja ennakoitu jarrutusteho täyttää tässä asetuksessa asianomaiselle ajoneuvoluokalle asetetut vaatimukset.

1.2 Tässä lisäyksessä kuvattujen menetelmien mukaisesti tehtyjen testien on katsottava täyttävän edellä tarkoitetut vaatimukset.

1.3 Jäljempänä olevan 3.6 kohdan mukaisesti suoritettavat testit ja testausselosteeseen merkityt testitulokset katsotaan riittäväksi näytöksi siitä, että ajoneuvo vastaa liitteessä I olevassa 2.2.2.8.1 kohdassa vahvistettuja vaatimuksia.

1.4 Jarrut on ennen jäljempänä kuvailtavaa tyyppi III -testiä tarvittaessa säädettävä seuraavia menettelyjä noudattaen:

1.4.1 Kun on kyse vedettävän ajoneuvon paineilmajarruista, jarrujen säädön on oltava sellainen, että automaattinen kulumissäätölaite voi toimia. Tätä varten jarrusylinterin isku on säädettävä seuraavasti:

$$s_0 > 1{,}1 \cdot s_{re\text{-}adjust}$$

(yläraja-arvo ei saa ylittää valmistajan suosittamaa arvoa)

jossa:

$s_{re\text{-}adjust}$ on jarrujen automaattisen kulumissäätölaitteen valmistajan laatiman eritelmän mukainen korjausisku eli isku, jossa jarrun käyntivälyksen korjaus alkaa jarrusylinteripaineen 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 Kun on kyse vedettävän ajoneuvon hydraulisista levyjarruista, säätövaatimusten ei katsota olevan tarpeen.

1.4.3 Kun on kyse vedettävän ajoneuvon hydraulisista rumpujarruista, jarrujen säädön on oltava valmistajan ohjeiden mukainen.

▼B

1.5 Kun on kyse jarrujen automaattisilla kulumissäätölaitteilla varustetuista vedettävistä ajoneuvoista, jarrut on ennen jäljempänä kuvailtavaa tyyppi I -testiä säädettävä 1.4 kohdassa vahvistettua menettelyä noudattaen.

▼M1

2. **Tässä liitteessä käytettävien symbolien 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 vedettävän ajoneuvon pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä

F_e = akselin testikuorma

P_e = F_e/g

g = painovoimasta johtuva kiihtyvyys: $g = 9{,}81\ m/s^2$

C = jarrun käyttömomentti

C_0 = jarrun kynnysmomentti. Tämä momentti voidaan määrittää ekstrapoloimalla mittaukset alueella, joka ei ylitä 15 prosentin jarrutussuhdetta, tai muulla vastaavalla menetelmällä.

$C_{0,dec}$ = ilmoitettu jarrun kynnysmomentti

C_{max} = suurin jarrun käyttömomentti

R = renkaan dynaaminen vierintäsäde. Renkaan dynaamisen vierintäsäteen asemesta voidaan luokkien Ra ja Sa ajoneuvojen tapauksessa käyttää vaihtoehtoisesti renkaanvalmistajan ilmoittamaa staattista vierintäsädettä kuormitettuna.

T = jarruvoima renkaan ja tien rajapinnassa

T_R = kokonaisjarruvoima vedettävän ajoneuvon renkaan ja tien rajapinnassa

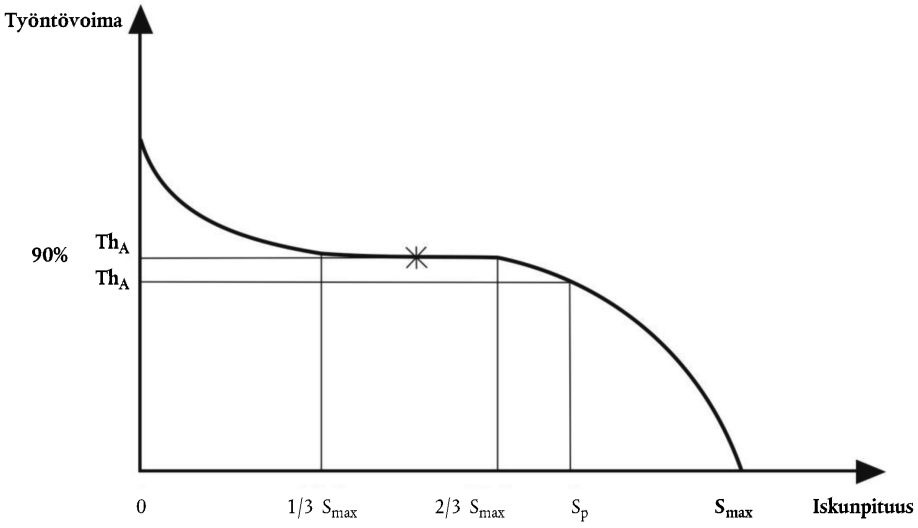
M = jarrumomentti = $T.R$

z = jarrutussuhde = T/F tai $M/(R\ F)$

s = iskunpituus (työisku + vapaaisku)

s_p = tehollinen iskunpituus (iskunpituus, jolla työntövoimatulos on 90 prosenttia keskimääräisestä työntövoimasta ThA)

▼M1



Th_A = keskimääräinen työntövoima (määritetään integroimalla arvot, jotka ovat 1/3 ja 2/3 kokonaisiskunpituudesta s_{max})

l = vivun pituus

r = jarrurumpujen sisäsäde tai jarrulevyjen tehollinen säde

p = jarrun käynnistyspaine

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

▼B

3. **Testausmenetelmät**

3.1 Ratatestit

3.1.1 Jarrutehon testit on mieluiten tehtävä vain yhdelle akselille.

▼M1

3.1.2 Akseliyhdistelmän testituloksia voidaan käyttää tämän liitteen kohdan 2.1 mukaisesti, jos jokaisen akselin vaikutus jarrutusenergiaan on yhtä suuri laahaamattomuustesteissä ja kuumilla jarruilla tehtävissä testeissä.

▼B

3.1.2.1 Tämä vaatimus täyttyy, jos seuraavat seikat ovat identtiset jokaisella akselilla: jarrutusgeometria, jarrupäällysteet, pyörien ripustukset, renkaat, jarrusylintereiden käynnistäminen ja paineenjakauma.

3.1.2.2 Akseliyhdistelmän osalta kirjattu tulos on kyseisten akseleiden keskiarvo, ikään kuin olisi käytetty vain yhtä akselia.

3.1.3 Akseli/akselisto olisi mieluiten kuormitettava suurimmalla staattisella akselikuormalla, vaikka tämä ei ole välttämätöntä, jos testattavaan akseliin (akselistoon) kohdistuvista eri kuormituksista johtuvaan vierintävastuksien ero otetaan huomioon asianmukaisesti testauksen aikana.

▼B

3.1.4 Testauksessa käytetyistä ajoneuvoyhdistelmistä johtuva kasvanut vierintävastus on otettava huomioon.

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

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

Tyyppi III -testissä sovelletaan kuitenkin liitteessä II olevan 2.5.4.2 kohdan mukaista nopeudenkorjauskaavaa.

jossa:

v_1 = alkunopeus (km/h)

v_2 = loppunopeus (km/h)

P_o = traktorin massa (kg) testausolosuhteissa

P_1 = jarruttamattomiin akseleihin kohdistuva vedettävän ajoneuvon massan osuus (kg)

P_2 = jarrutettaviin akseleihin kohdistuva vedettävän ajoneuvon massan osuus (kg).

3.2 Inertiadynamometritestit

3.2.1 Testikoneessa on oltava pyörivä inertia, joka jäljittelee sitä yhteen pyörään vaikuttavaa ajoneuvon massan lineaarisen inertian osaa, joka on välttämätön kylmä- ja kuumajarrutustehon testeissä, ja sen on kyettävä toimimaan vakionopeudella 3.5.2 ja 3.5.3 kohdassa kuvaillussa 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.

3.2.2.1 Poikkeuksena 3.2.2 kohdan säännöksistä testaus voidaan tehdä myös ilman rengasta sillä edellytyksellä, että minkäänlainen jäähdytys ei ole sallittua. Vähäinen ilman kierrätys kuitenkin sallitaan myrkyllisten tai haitallisten kaasujen poistamiseksi testaustilasta.

3.2.3 Edellä 3.2.2 kohdassa vahvistetuin edellytyksin ajoviimalla tapahtuvaa ilmajäähdytystä ja ilmavirran suuntaa, jotka jäljittelevät todellisia olosuhteita, voidaan käyttää lämmitysajojen aikana ilmavirran nopeuden ollessa

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

jossa:

v = testiajoneuvon nopeus jarrutuksen alkaessa.

Jäähdytysilman lämpötilan on oltava ympäristön lämpötila.

▼B

3.2.4 Kun renkaan vierintävastusta ei kompensoida testissä automaattisesti, jarruun kohdistuvaa momenttia on muutettava vähentämällä momentti, joka vastaa vierintävastuskerrointa 0,02 (luokkien Ra ja Sa ajoneuvojen osalta) tai 0,01 (luokkien Rb ja Sb ajoneuvojen osalta).

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää pahimman tapauksen vierintävastuskerrointa 0,01 kaikkien sellaisten ajoneuvojen kattamiseksi, joille voidaan tehdä tyyppi I -testi testausselosteen mukaisesti.

3.3 Dynamometritesti koepenkillä

3.3.1 Akseli on mieluiten kuormitettava suurimmalla staattisella akselimassalla, vaikka tämä ei ole välttämätöntä, jos testattavaan akseliin kohdistuvista eri massoista johtuva vierintävastuksen ero otetaan asianmukaisesti huomioon testauksen aikana.

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

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

jossa:

v = testiajoneuvon nopeus jarrutuksen 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 varustettava mittalaitteilla 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 valmisteltava 3.5.1.1 kohdan mukaisesti.

3.5.1.1 Sovitusmenettely

3.5.1.1.1 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.

▼B

3.5.1.1.2 Levyjarrujen osalta testit on aloitettava käyttäen uusia jarrupaloja ja uusia levyjä, ja jarrupalojen työstöstä päättää jarrujen valmistaja.

3.5.1.1.3 Tehdään 20 jarrutusta alkunopeudesta 60 km/h siten, että jarruihin 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.

3.5.1.1.4 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. Jos menetelmänä käytetään ratatestiä tai dynamometritestiä, on käytettävä määriteltyjä vastaavia energiamääriä. Alkulämpötila jarrupäällysteen ja rummun tai jarrupalan ja levyn rajapinnassa saa ensimmäisessä jarrutuksessa olla enintään 100 °C.

3.5.1.1.5 Tehdään 3.5.1.1.4 kohdassa tarkoitettujen 30 jarrutuksen ja 120 sekunnin pituisen tauon jälkeen 5 jarrutusta nopeudesta 60 km/h nopeuteen 30 km/h niin, että jarruun kohdistuva voima on 0,3 TR/testimassa ja jarrutusten välinen aika on 120 sekuntia.

3.5.1.1.6 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.

3.5.1.1.7 Tarkastetaan teho seuraavasti:

3.5.1.1.7.1 Lasketaan käyttömomentti, jolla voidaan tuottaa teoreettisen tehon arvot, jotka vastaavat lukemia 0,2, 0,35 ja 0,5 + 0,05 TR/testimassa.

3.5.1.1.7.2 Kun kunkin jarrutussuhteen käyttömomentin arvo on määritetty, tämän arvon on pysyttävä samana jokaisessa seuraavassa jarrutuksessa (esim. vakiopaine).

3.5.1.1.7.3 Tehdään jarrutus kullakin 3.5.1.1.7.1 kohdassa määritetyllä käyttömomentilla alkunopeudesta 60 km/h. Alkulämpötila jarrupäällysteen ja rummun tai jarrupalan ja levyn rajapinnassa saa ennen kutakin jarrutusta olla enintään 100 °C.

3.5.1.1.8 Toistetaan 3.5.1.1.6 ja 3.5.1.1.7.3 kohdassa vahvistetut menettelyt (3.5.1.1.6 kohdan soveltaminen on valinnaista), kunnes viiden peräkkäisen ei-monotonisen mittauksen tulos muuttumattomalla syöttöarvolla 0,5 TR/testimassa on vakiintunut toleranssille, joka on –10 prosenttia enimmäisarvosta.

3.5.1.2 On myös sallittua tehdä kaksi häipymistestiä, tyyppi I ja tyyppi III, peräjälkeen.

3.5.1.3 Tämä testi suoritetaan tyyppi I -testin osalta alkunopeuden ollessa 40 km/h ja tyyppi III -testin osalta alkunopeuden ollessa 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.

3.5.1.4 Tehdään kolme jarrutusta samalla paineella (p) ja alkunopeudella 30 km/h tai 40 km/h (testausselosteen mukaisesti, kun kyseessä on tyyppi I -testi) tai 60 km/h (kun kyseessä on tyyppi III -testi) jarrun alkulämpötilan ollessa likimäärin sama ja enintään 100 °C rummun

▼B

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 (paineilma) tai 11 500 kPa (neste), 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, mukaan lukien vierintävastus (ks. 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 kyseessä on vedettävä ajoneuvo, jonka $v_{max} \leq 30$ km/h tai jos testinopeutta ei voida saavuttaa, voidaan testin kestoa pidentää liitteessä II olevan 2.3.2.2 kohdan mukaisesti.

3.5.2.4 Tyyppi I -häipymistestin jälkeen tehdään 60 sekunnin kuluessa kuumajarrutustehon testi liitteessä II olevan 2.3.3 kohdan 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 Ratatestit (ks. liitteessä II oleva 2.5 kohta).

3.5.3.1.2 Inertiadynamometritesti

Olosuhteet voivat 3.2 kohdassa kuvaillussa penkkitestissä olla samat kuin liitteessä II olevassa 2.5.4 kohdassa kuvaillussa ratatestissä, kun

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

3.5.3.1.3 Dynamometritesti koepenkillä

Edellä 3.3 kohdassa tarkoitetun jarrupenkissä suoritettavan testin osalta olosuhteiden on oltava seuraavat:

Jarrutusten lukumäärä	20
Jarrutussyklin kestoaika	60 s (jarrutusaika 25 s ja palautumisaika 35 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 liitteessä II olevan 2.5.5 kohdan mukaisesti. Jarrusylinterin paineen on oltava sama kuin tyyppi 0 -testissä käytetty.

▼B

3.6 Jarrujen automaattisia kulumissäätölaitteita koskevat tehovaatimukset

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

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

3.6.2 Seuraavia vaatimuksia sovelletaan vaihtoehtoiseen jarrujen automaattiseen kulumissäätölaitteeseen, joka on asennettu jarruun, josta on jo olemassa testausseloste.

3.6.2.1 Jarruteho

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

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

b) Jarrulla tehdään jarrutus jarrusylinteripaineella, jota käytetään tyyppi 0 -testin aikana. Sylinterin kokonaisisku (s_A) mitataan tässä paineessa, ja sen on oltava ≤ 0,9 jarrukammion s_p-arvosta.

s_p = tehollinen iskunpituus, eli isku, jossa työntövoima on 90 prosenttia keskimääräisestä työntövoimasta (Th_A) — ks. 2 kohta.

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

3.6.3 Vapaan pyörinnän testi

Jarrujen annetaan 3.6.1 tai 3.6.2 kohdassa määriteltyjen testien jälkeen jäähtyä kylmää jarrua edustavaan lämpötilaan (≤ 100 °C), minkä jälkeen todennetaan, että vedettävän ajoneuvon pyörät mahdollistavat vapaan pyörinnän täyttämällä yhden seuraavista ehdoista:

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

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

▼M1

3.7 Tunnistetiedot

3.7.1 Akselissa on oltava näkyvässä paikassa pysyvästi merkittyinä vähintään seuraavat tunnistetiedot yhteen koottuina valinnaisessa järjestyksessä ja siten, että ne ovat luettavissa.

3.7.1.1 akselin valmistaja ja/tai merkki

3.7.1.2 akselin tunnus

3.7.1.3 jarrun tunnus

▼**M1**

3.7.1.4 Fe-tunnus

3.7.1.5 testausselosteen numeron perusosa

3.7.1.6 Esimerkki tunnuksista:

Akselin valmistaja ja/tai merkki ABC
ID1-XXXXXX
ID2-YYYYYY
ID3-11111
ID4-ZZZZZZZ

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

3.7.2.1 Valmistaja ja merkki tai jompikumpi (tapauksen mukaan)

3.7.2.2 Tyyppi

3.7.2.3 Versio

3.7.3 Jokaisen jarrupäällysteen tai -palan merkin ja tyypin on oltava näkyvissä, kun päällyste tai pala on kiinnitetty jarrukenkään tai taustalevyyn, ja merkinnän on oltava helposti luettavissa ja pysyvä.

3.7.4 Tunnukset

3.7.4.1 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.

3.7.4.2 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

b) perusmateriaali jarrusatulan rungon, jarrukilven, jarrulevyn ja jarrurummun osalta

c) testausselosteessa ilmoitetut mitat, joiden perässä on e-kirjain

▼**M1**

d) jarrussa käytetty perusmenetelmä jarrutusvoiman tuottamiseksi

e) levyjarrujen osalta kitkakiekon kiinnitystapa: kiinteä tai kelluva

f) jarrukerroin B_F

g) jarrun eri ominaisuudet liitteen VII vaatimusten suhteen, jos ne eivät sisälly tämän lisäyksen 3.7.4.2.1 kohtaan.

3.7.4.2.1 Sallitut eroavuudet, kun jarrun tunnus on sama

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

a) jarrun ilmoitetun suurimman käyttömomentin C_{max} nostaminen

b) poikkeaminen jarrulevyn ja jarrurummun ilmoitetusta massasta m_{dec}: ±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 jäähdytystyyppi (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 3.7.4.2 kohdassa tarkoitetussa perusmateriaalissa), joiden osalta valmistaja vahvistaa, etteivät ne aiheuta muutoksia suorituskykyyn vaadittujen testien osalta

n) taustalevy ja jarrukengät.

▼**M1**

3.7.4.3 Fe-tunnus

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

3.7.4.4 Testausselosteen tunnus

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

3.7.5 Jarrun automaattinen kulumissäätölaite (integroitu ja ei-integroitu)

3.7.5.1 Jarrun automaattisen kulumissäätölaitteen tyypit

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

a) runko: perusmateriaali

b) suurin sallittu jarruakselin momentti

c) kulumissäädön toimintaperiaate.

3.7.5.2 Jarrun automaattisen kulumissäätölaitteet versiot kulumissäädön toiminnan suhteen

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

3.8. Testauskriteerit

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

Seuraavassa taulukossa käytetyt lyhenteet:	
CT (täydellinen testi)	Testi: 3.5.1: Kylmillä jarruilla tehtävä lisätesti 3.5.2: Häipymistesti (tyyppi I -testi) (*) 3.5.3: Häipymistesti (tyyppi III -testi) (*)
FT (häipymistesti)	Testi: 3.5.1 Kylmillä jarruilla tehtävä lisätesti 3.5.2 Häipymistesti (tyyppi I -testi) (*) 3.5.3 Häipymistesti (tyyppi III -testi) (*)

(*) Tapauksen mukaan

▼**M1**

Eroavaisuudet 3.7.4.2.1 kohdan mukaan	Testauskriteerit
a) Jarrun ilmoitetun suurimman käyttömomentin C_{max} nostaminen	Muutos sallittu ilman lisätestausta.
b) Jarrulevyn ja jarrurummun ilmoitetun massan m_{dec} poikkeama: ± 20 prosenttia	CT: Testataan kevyin variantti. Jos uuden variantin nimellinen testimassa poikkeaa vähemmän kuin 5 prosenttia aiemmin testatusta variantista, jonka nimellisarvo on korkeampi, 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 kasvattaminen	Muutos sallittu ilman lisätestausta.
e) Nokka-akselin tehollinen pituus	Epäedullisimmaksi tapaukseksi katsotaan nokka-akselin pienin vääntöjäykkyys, ja se todennetaan seuraavasti: i) FT tai ii) muutos sallittu ilman lisätestausta, jos vaikutus iskun ja jarrutusvoiman suhteen voidaan osoittaa laskutoimituksella. Tässä tapauksessa testausselosteessa on ilmoitettava seuraavat ekstrapoloidut arvot: s_e, C_e, T_e, T_e/F_e.
f) Ilmoitettu kynnysmomentti $C_{0,dec}$	Tarkastetaan, että jarruteho pysyy kaavion 1 käytävien 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 jäähdytystyyppi (jäähdytetty/ei-jäähdytetty)	Testataan kukin tyyppi.
i) Napa (integroitu napa tai ilman sitä)	Testataan kukin tyyppi.
j) Levy integroidun rummun kanssa – seisontajarrutoiminnon kanssa tai ilman sitä	Ominaisuutta ei tarvitse testata.
k) Levyn kitkapintojen ja levyn kiinnityksen välinen geometrinen suhde	Ominaisuutta ei tarvitse testata.
l) Jarrupäällysteen tyyppi	Kukin jarrupäällysteen tyyppi.
m) Materiaalin vaihtelut (lukuun ottamatta muutoksia 3.7.4.2 kohdassa tarkoitetussa perusmateriaalissa), joiden osalta valmistaja vahvistaa, etteivät ne aiheuta muutoksia suorituskykyyn vaadittujen testien osalta	Testausta ei vaadita.
n) Taustalevy ja jarrukengät	Epäedullisimman tapauksen testin edellytykset: (*) Taustalevy: vähimmäispaksuus Jarrukenkä: kevyin jarrukenkä

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

3.8.1. Jos jarrun automaattinen kulumissäätölaite eroaa 3.7.5.1 ja 3.7.5.2 kohdan mukaisesti testatusta laitteesta, on tehtävä lisätesti 3.6.2 kohdan mukaisesti.

▼B

3.9 Testitulokset

3.9.1 Edellä olevien 3.5 ja 3.6.1 kohdan mukaisesti suoritettujen testien tulokset on esitettävä testaustulossivulla.

3.9.2 Jos on kyse jarrusta, johon on asennettu vaihtoehtoinen jarrun kulumissäätölaite, 3.6.2 kohdan mukaisesti suoritettujen testien tulokset on esitettävä testaustulossivulla.

3.9.3 Ilmoituslomake

Akselin tai ajoneuvon valmistajan toimittama ilmoituslomake on osa testausselostetta.

Ilmoituslomakkeessa on tarvittaessa yksilöitävä jarrun tai akselin laitteiden eri variantit niiden olennaisten kriteerien suhteen.

4. **Tarkastaminen**

4.1 Komponenttien tarkastaminen

Tyyppihyväksyttävän ajoneuvon jarrujen ominaisuuksien on täytettävä kohdissa 3.7, 3.8 ja 3.9 kohdassa vahvistetut vaatimukset.

4.2 Absorboidun jarruenergian tarkastaminen

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 testausselosteessa ilmoitettuja arvoja T_e, joita käytetään vertailujarrun testausperusteena.

4.3 Kuumajarrutustehon tarkastaminen

4.3.1 Kunkin tarkastettavan jarrun jarruvoima (T) jarrusylinterien määrätyn paineen (p) osalta sekä tarkastettavan vedettävän ajoneuvon tyyppi 0 -testin aikana käyttämän ohjausjohdon paineen (p_m) osalta määritetään seuraavasti:

4.3.1.1 Tarkastettavan jarrun arvioitu jarrusylinterin iskunpituus (s) määritetään seuraavasti:

$$s = l \cdot \frac{s_e}{l_e}$$

Tämä arvo ei saa ylittää arvoa s_p.

4.3.1.2 Mitataan tarkastettavan jarrun sylinterin keskimääräinen työntövoima (Th_A) 4.3.1 kohdassa täsmennetyllä 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.

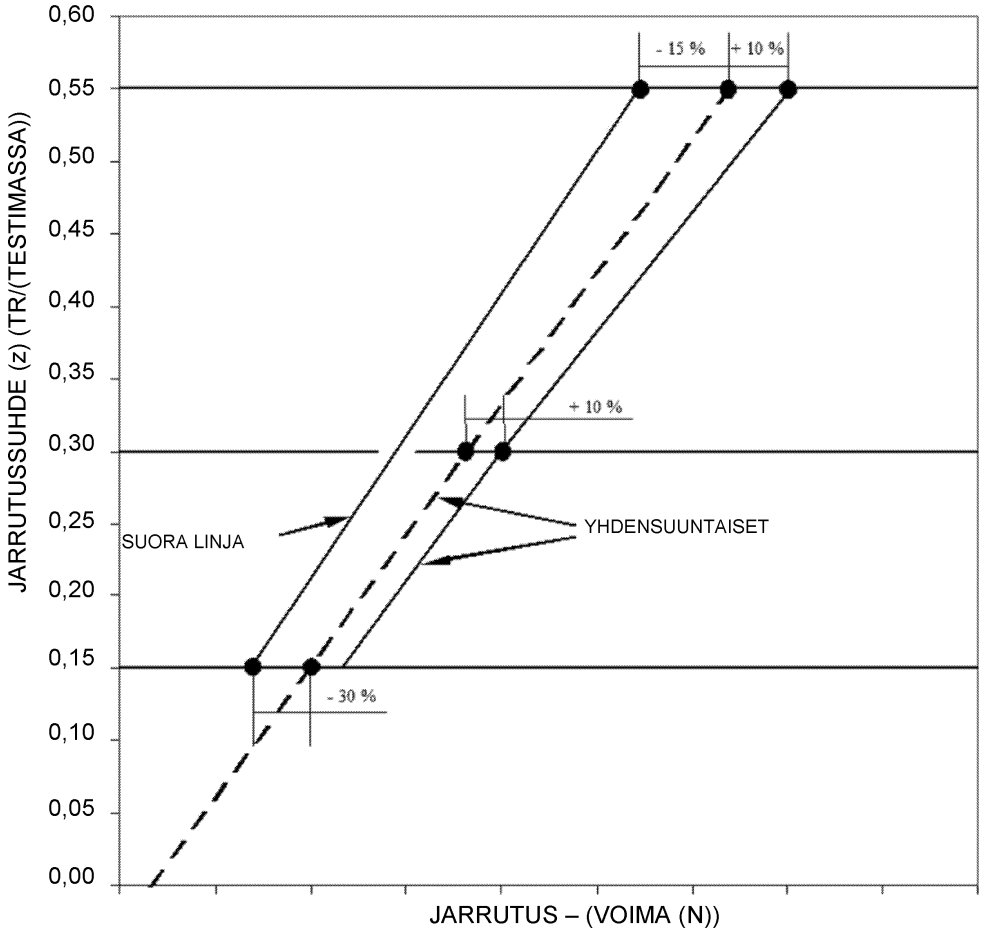
▼B

4.3.2 Tarkastettavan vedettävän ajoneuvon arvioitu jarruteho saadaan seuraavasti:

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

4.3.3 Tyyppi I- ja tyyppi III -testien jälkeen kuumajarrutustehot on määritettävä 4.3.1.1–4.3.1.4 kohdan mukaisesti. Edellä olevan 4.3.2 kohdan mukaisesti saatavien ennusteiden on täytettävä tämän asetuksen vaatimukset tarkastettavan vedettävän ajoneuvon osalta. Arvon, jota käytetään liitteessä II olevassa 2.3.3 tai 2.5.5 kohdassa tarkoitettuna tyyppi 0 -testissä kirjattuna arvona, on oltava tarkastettavan vedettävän ajoneuvon tyyppi 0 -testissä kirjattu arvo.

KAAVIO 1



▼B

LIITE VIII

Inertiajarrujärjestelmien ja -jarrulaitteiden, perävaunujen jarruliitosten sekä näillä varustettujen ajoneuvojen testaamista koskevat vaatimukset jarruttamisen osalta

1. **Yleiset säännökset**

1.1 Vedettävän ajoneuvon inertiajarrujärjestelmä koostuu hallintalaitteesta, voimansiirrosta ja jarrusta.

1.2 Hallintalaite on vetolaitteeseen (vetokytkin) kiinteästi kuuluvien komponenttien yhdistelmä.

1.3 Voimansiirron muodostavat osat, jotka sijaitsevat vetokytkimen viimeisen osan ja jarrun ensimmäisen osan välissä.

1.4 Jarrujärjestelmät, joissa varastoitu energia (esimerkiksi sähköinen, paineilma-, tai hydraulinen energia) siirretään traktorista vedettävään ajoneuvoon ja joissa sitä säätelee ainoastaan työntövoima kytkentäkohdassa, eivät muodosta tässä säännössä tarkoitettua inertiajarrujärjestelmää.

1.5 Testit

1.5.1 Jarrun olennaisten ominaisuuksien määrittäminen

1.5.2 Hallintalaitteen olennaisten ominaisuuksien määrittäminen ja sen todentaminen, että hallintalaite on tämän asetuksen säännösten mukainen

1.5.3 Ajoneuvon tarkastus

1.5.3.1 hallintalaitteen ja jarrun yhteensopivuus ja

1.5.3.2 voimansiirto.

2. **Symbolit**

2.1 Käytetyt yksiköt

2.1.1 Massa: kg

2.1.2 Voima: N

2.1.3 Painovoimasta johtuva kiihtyvyys: $g = 9{,}81\ m/s^2$

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.

▼B

2.2 Kaikkia jarrutyyppejä koskevat symbolit (ks. lisäyksen 1 kuva 1)

2.2.1 G_A: valmistajan ilmoittama vedettävän ajoneuvon suurin teknisesti sallittu massa

2.2.2 G'_A: valmistajan ilmoittama vedettävän ajoneuvon suurin massa, jota voidaan jarruttaa hallintalaitteella

2.2.3 G_B: vedettävän ajoneuvon suurin massa, jota voidaan jarruttaa vedettävän ajoneuvon kaikkien jarrujen yhteiskäytöllä

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

2.2.4 G_{Bo}: valmistajan ilmoittama vedettävän ajoneuvon suurimman sallitun massan se 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. lisäyksen 1 kuvat 2 ja 3)

2.2.11 K_A: hallintalaitteen kynnysvoima eli suurin työntövoima, joka voidaan lyhytaikaisesti kohdistaa vetokytkimeen siten, ettei hallintalaitteessa kehity vaikuttavaa voimaa; symbolilla K_A ilmaistaan tavallisesti voimaa mitattua voimaa, kun vetokytkin alkaa työntyä sisään nopeudella 10–15 mm/s, kun hallintalaitteen voimansiirto on kytkettynä 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 se vetäytyy sisäasennosta nopeudella s mm/s + 10 % voimansiirron ollessa kytkettynä irti

2.2.14 η_{Ho}: inertiajarrun hallintalaitteen teho

2.2.15 η_{H1}: voimansiirtojärjestelmän teho

2.2.16 η_H: hallintalaitteen ja voimansiirron kokonaisteho $\eta H = \eta Ho.\eta H_1$

▼B

2.2.17 s: hallintalaitteen liikevara millimetreinä

▼M1

2.2.18 s′: 10.4 kohdan mukaisesti määritetty hallintalaitteen tehollinen (käytettävissä oleva) liikevara millimetreinä

▼B

2.2.19 s′: pääsylinterin lisäliikevara millimetreinä vetokytkimestä mitattuna

2.2.19.1 s_{Hz}: pääsylinterin iskunpituus millimetreinä lisäyksen 1 kuvan 8 mukaisesti

2.2.19.2 s'_{Hz}: pääsylinterin lisäliikevara millimetreinä männänvarresta mitattuna lisäyksen 1 kuvan 8 mukaisesti

2.2.20 s_o: 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 pienin keskiliike (jarrukengän pienin liikevara) (millimetreinä) rumpujarruilla varustettujen pyörän jarrujen osalta:

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

jossa 2r on jarrurummun halkaisija millimetreinä (ks. lisäyksen 1 kuva 4);

$$2s_{B^*} = 1,1 \cdot \frac{10 \cdot V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1\,000} \cdot 2_{ra}$$

hydraulista voimansiirtoa käyttävillä levyjarruilla varustettujen pyörän jarrujen osalta:

jossa:

V_{60} = yhden pyörän jarrun absorboiman nesteen määrä, kun paine vastaa jarrutusvoimaa 1,2 B* = 0,6 · GBo ja renkaan suurinta sädettä,

ja

$2r_A$ = jarrulevyn ulkoläpimitta (V_{60}: cm^3, F_{RZ}: cm^2 ja r_A: mm)

▼M1

2.2.23 M*: valmistajan ilmoittama jarrutusmomentti. Tämän jarrutusmomentin on tuotettava vähintään vaadittu jarrutusvoima B*.

▼B

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

▼**M1**

2.2.24 R: renkaan dynaaminen vierintäsäde. Renkaan dynaamisen vierintäsäteen asemesta voidaan luokkien Ra ja Sa ajoneuvojen tapauksessa käyttää vaihtoehtoisesti renkaanvalmistajan ilmoittamaa staattista vierintäsädettä kuormitettuna

▼**B**

2.2.25 n: jarrujen lukumäärä

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

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

2.2.28 V_r: suurin sallittu nestemäärä, jonka yksi jarruttava pyörä absorboi, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin.

2.3 Mekaanista voimansiirtoa käyttäviä jarrujärjestelmiä koskevat symbolit (ks. 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

$$i_H = i_{Ho}.i_{H1}$$

2.3.4 i_g: jarruvivun liikevaran ja jarrukengän keskiliikkeen (liikevaran) välinen alennussuhde (ks. lisäyksen 1 kuva 4)

2.3.5 P: jarruvipuun kohdistettu voima (ks. lisäyksen 1 kuva 4)

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

2.3.6.1 P_{or}: jarrun palautusvoima, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin (ks. lisäyksen 1 kuva 6)

2.3.7 P*: jarruvipuun kohdistettu voima jarrutusvoiman B* tuottamiseksi

2.3.8 P_T: testivoima 6.2.1 kohdan mukaisesti

2.3.9 ρ: jarrun tunnusarvo, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu eteenpäin, määritettynä kaavalla:

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

▼B

2.3.9.1 ρ_r: jarrun tunnusarvo, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin, määritettynä kaavalla:

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

2.3.10 s_{cf}: takavaijerin tai tangon liike kompensaattorilla, kun jarrut toimivat liikuttaessa eteenpäin ([1]);

2.3.11 s_{cr}: takavaijerin tai tangon liike kompensaattorilla, kun jarrut toimivat liikuttaessa taaksepäin ([1]);

2.3.12 s_{cd}: liike-ero kompensaattorilla, 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 (ks. 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}: rumpujarruissa yhden pyörän jarrusylinterin männän pinta-ala — levyjarruissa 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 vedettävä ajoneuvo liikkuu eteenpäin, toisin sanoen kaaviossa M = f(p) paineen p arvo tämän funktion ekstrapolaation ja x-akselin leikkauskohdassa (katso lisäyksen 1 kuva 7);

2.4.6.1 p_{or}: jarrun palautuspaine, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin (ks. lisäyksen 1 kuva 7);

2.4.7 p*: hydraulipaine jarrusylinterissä jarrutusvoiman B* tuottamiseksi;

2.4.8 p_T: testipaine 6.2.1 kohdan mukaisesti;

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

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

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

▼B

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

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

2.5 Ylikuormitussuojiin 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 (6.2.2.2 kohdan mukaisesti);

2.5.4 P_{op_min}: jarruun kohdistettu voima, jolla ylikuormitussuoja käynnistyy (6.2.2.1 kohdan mukaisesti);

2.5.5 P_{op_max}: suurin voima (kun vetokytkin on työntynyt täysin sisään), jonka ylikuormitussuoja kohdistaa jarruun (6.2.2.3 kohdan mukaisesti);

2.5.6 p_{op_min}: jarruun kohdistettu paine, jolla ylikuormitussuoja käynnistyy (6.2.2.1 kohdan mukaisesti);

2.5.7 p_{op_max}: suurin hydraulipaine (kun vetokytkin on työntynyt kokonaan sisään), jonka ylikuormitussuoja kohdistaa jarrusylinteriin (6.2.2.3 kohdan mukaisesti)

2.5.8 P_{Top}: testin pienin jarruvoima, kun ylikuormitussuoja on asennettu (6.2.2.2 kohdan mukaisesti);

2.5.9 p_{Top}: testin pienin jarrupaine, kun ylikuormitussuoja on asennettu (6.2.2.2 kohdan mukaisesti).

2.6 Inertiajarrujärjestelmiin liittyvät ajoneuvoryhmät

2.6.1 Ajoneuvoryhmä A

Ajoneuvoryhmään A kuuluvat luokkien R1, R2 ja S1 ajoneuvot.

2.6.2 Ajoneuvoryhmä B

Ajoneuvoryhmään B kuuluvat luokkien R3 ja S2 ajoneuvot, joiden massa on suurempi kuin 3 500 kg mutta enintään 8 000 kg.

2.6.3 Ajoneuvoryhmä C

Ajoneuvoryhmään C1 kuuluvat luokkien R ja S ajoneuvot, joiden suurin rakenteellinen nopeus on enintään 30 km/h.

Ajoneuvoryhmään C2 kuuluvat luokkien R ja S ajoneuvot, joiden suurin rakenteellinen nopeus on enintään 40 km/h.

Ajoneuvoryhmään C3 kuuluvat luokkien R ja S ajoneuvot, joiden suurin rakenteellinen nopeus on yli 40 km/h.

▼B

3. **Yleiset vaatimukset**

3.1 Voima on siirrettävä vetokytkimestä vedettävän ajoneuvon jarruihin joko työntötankojärjestelmällä tai yhden tai useamman nesteputken välityksellä. Voimansiirron osana voidaan kuitenkin käyttää vaipallista kaapelia (bowdenkaapelia), mutta tämän osan on oltava mahdollisimman lyhyt. Ohjaustangot ja kaapelit eivät saa koskettaa vedettävän ajoneuvon runkoon tai muihin pintoihin, jotka voivat vaikuttaa jarrujen käyttämiseen ja vapauttamiseen.

3.2 Kaikkien niveltappien on oltava hyvin suojatut. Lisäksi näiden liitosten on oltava joko itsevoitelevia tai helposti voideltavissa.

3.3 Inertiajarrulaitteiden on oltava järjestetty niin, että kun liitospää liikkuu pisimpään mittaansa, minkään voimansiirron 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 vedettävää ajoneuvoa on voitava peruuttaa traktorilla ilman, että syntyy pysyvä laahausvoima, joka on suurempi kuin 0,08 g · G_A. Tähän tarkoitukseen käytettyjen laitteiden on toimittava automaattisesti ja vapauduttava automaattisesti, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu eteenpäin.

3.5 Kaikkien 3.4 kohdassa tarkoitettua tapausta varten asennettujen erikoislaitteiden on oltava sellaiset, että seisontajarrutusteho ei huonone kaltevalla alustalla.

3.6 Inertiajarrujärjestelmiin voidaan liittää ylikuormitussuojat. Ne eivät saa toimia voimalla, joka on pienempi kuin D_{op} = 1,2 × D* (kun asennettu hallintalaitteeseen), tai voimalla, joka on pienempi kuin P_{op} = 1,2 × P*, tai paineella, joka on pienempi kuin p_{op} = 1,2 × p* (kun asennettu jarruun), kun voima P* tai paine p* vastaa jarrutusvoimaa B* = 0,5 · g · G_{Bo} (ryhmien C2 ja C3 ajoneuvot) ja B* = 0,35 · g · G_{Bo} (ryhmän C1 ajoneuvot).

4. **Hallintalaitteita koskevat vaatimukset**

4.1 Hallintalaitteen liukuvien kappaleiden on oltava riittävän pitkät täyden liikevaran käyttämiseksi myös vedettävän ajoneuvon ollessa kytkettynä.

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 · G'_A ja enintään 0,04 g · G'_A. Ryhmiin C1 ja C2 kuuluvien ajoneuvojen osalta hallintalaitteen kuormituskynnys voi kuitenkin olla arvojen 0,01 g · G'_A ja 0,04 g · G'_A välillä.

4.4 Suurin työntävä voima D_1 ei saa olla suurempi kuin 0,10 g · G'_A jäykällä vetoaisalla ja keskiakselilla varustetuissa vedettävissä ajoneuvoissa eikä suurempi kuin 0,067 g · G'_A vetoaisalla varustetuissa moniakselisissa vedettävissä ajoneuvoissa.

4.5 Suurin vetävä voima D_2 ei saa olla pienempi kuin 0,1 g · G'_A eikä suurempi kuin 0,5 g · G'_A.

▼B

Ryhmään B kuuluvien ajoneuvojen osalta hyväksytään myös tilanne $D_2 \geq 1\,750\ N + 0{,}05\ g \cdot G'_A$, kunhan $D_2 \leq 0{,}5\ g \cdot G'_A$.

5. **Hallintalaitteille tehtävät testit ja mittaukset**

5.1 Testit suorittavalle tutkimuslaitokselle toimitetut hallintalaitteet on tarkastettava sen varmistamiseksi, että ne ovat 3 ja 4 kohdan 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 kynnysvoima 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 arvot:

5.3.1 alennussuhde i_{Ho} 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

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

(ks. lisäyksen 1 kuva 2).

5.4 Hydraulista voimansiirtoa käyttävistä inertiajarrujärjestelmistä on määritettävä seuraavat arvot:

5.4.1 alennussuhde i_h mitattuna hallintalaitteen liikkeen keskiasennosta;

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

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

(ks. lisäyksen 1 kuva 3);

▼B

5.4.3 edellä 2.2.19 kohdassa 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).

▼M1

5.5 Vetoaisalla varustettujen moniakselisten vedettävien ajoneuvojen inertiajarrujärjestelmästä on mitattava 10.4.1 kohdassa tarkoitettu liikehäviö.

▼B

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 2.2.4 kohdassa määritelty jarrutusmomentti M* ja massa G_{Bo}.

6.2 Testiolosuhteet

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

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

6.2.2 Jos inertiajarrujärjestelmään on asennettu tai on 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.

▼B

7. **Jarruille suoritettavat testit ja mittaukset**

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

7.2 Seuraavat arvot on määritettävä:

7.2.1 jarrukengän pienin liike (jarrukengän pienin liikevara) $2s_B$*;

7.2.2 jarrukengän keskiliike (jarrukengän liikevara) $2s_B$ (jonka on oltava suurempi kuin $2s_B$*).

7.3 Mekaanisista jarruista on määritettävä seuraavat arvot:

7.3.1 alennussuhde i_g (ks. lisäyksen 1 kuva 4);

7.3.2 voima P* jarrutusmomentin M* osalta;

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

Jarrutuspintojen pyörimisnopeuden on vastattava ajoneuvon alkunopeutta 30 km/h, kun kyseessä on ryhmän C1 ajoneuvo, 40 km/h, kun kyseessä on ryhmän C2 ajoneuvo ja 60 km/h, kun kyseessä on ryhmän C3 ajoneuvo, ja kun vedettävä ajoneuvo liikkuu eteenpäin; kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin, nopeuden on vastattava ajoneuvon alkunopeutta 6 km/h. Näillä mittauksilla määritetystä käyrästä on johdettava seuraavat arvot (ks. lisäyksen 1 kuva 6):

7.3.3.1 jarrun palautusvoima P_o ja tunnusarvo ρ, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu eteenpäin;

7.3.3.2 jarrun palautusvoima P_{or} ja tunnusarvo ρ_r, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin;

7.3.3.3 suurin jarrutusmomentti M_r suurimpaan sallittuun liikevaraan s_r asti, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin (ks. lisäyksen 1 kuva 6);

7.3.3.4 suurin sallittu liikevara jarruvivusta mitattuna, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin (ks. lisäyksen 1 kuva 6).

7.4 Hydraulisista jarruista on määritettävä seuraavat arvot:

7.4.1 alennussuhde i_g' (ks. lisäyksen 1 kuva 8);

7.4.2 paine p* jarrutusmomentin M* osalta;

7.4.3 momentti M* jarrusylinteriin kohdistetun paineen p* funktiona hydraulista voimansiirtoa käyttävissä järjestelmissä.

▼B

Jarrutuspintojen pyörimisnopeuden on vastattava ajoneuvon alkunopeutta 30 km/h, kun kyseessä on ryhmän C1 ajoneuvo, 40 km/h, kun kyseessä on ryhmän C2 ajoneuvo ja 60 km/h, kun kyseessä on ryhmän C3 ajoneuvo, ja kun vedettävä ajoneuvo liikkuu eteenpäin; kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin, nopeuden on vastattava ajoneuvon alkunopeutta 6 km/h. Näillä mittauksilla määritetystä käyrästä on johdettava seuraavat arvot (ks. lisäyksen 1 kuva 7):

7.4.3.1 palautuspaine p_o ja tunnusarvo ρ', kun vedettävä ajoneuvo liikkuu eteenpäin;

7.4.3.2 jarrun palautuspaine p_{or} ja tunnusarvo ρ'_r, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin;

7.4.3.3 suurin jarrutusmomentti M_r suurimpaan sallittuun nestetilavuuteen V_r asti, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin (ks. lisäyksen 1 kuva 7);

7.4.3.4 suurin sallittu nestetilavuus V_r, jonka yksi jarruttava pyörä absorboi, kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin (ks. lisäyksen 1 kuva 7);

7.4.4 jarrusylinterin männän pinta-ala F_{HZ}.

7.5 Tyyppi I -testiä koskeva vaihtoehtoinen menettely

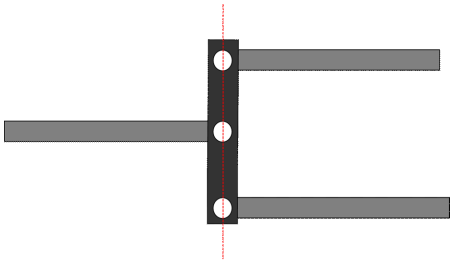
7.5.1 Liitteessä II olevan 2.3 kohdan mukaista tyyppi I -testiä ei tarvitse tehdä tyyppihyväksyttäväksi toimitetulle ajoneuvolle, jos jarrujärjestelmän osat testataan inertiapenkissä liitteessä II olevan 2.3.2 ja 2.3.3 kohdan vaatimusten noudattamisen varmistamiseksi.

7.5.2 Tyyppi I -testiä koskeva vaihtoehtoinen menettely on suoritettava liitteen VII lisäyksessä 1 olevassa 3.5.2 kohdassa vahvistettujen säännösten mukaisesti (sovellettavissa vastaavasti levyjarruihin).

8. **Voimaero seisontajarrujärjestelmässä simuloidulla kaltevalla alustalla**

8.1 Laskentamenetelmä

8.1.1 Kompensaattorin saranakohtien on oltava suorassa linjassa, kun seisontajarru on lepotilassa.



Kaikki kompensaattorin nivelkohdat linjassa

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

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

▼B

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

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

jossa:

$S_c' = S'/i_H$ (liike kompensaattorilla — liikesuunta eteenpäin) ja $S_{c'} = 2 \cdot S_B/i_g$

$S_{cr} = S_r/i_H$ (liike kompensaattorilla — liikesuunta taaksepäin)

▼M1

9. **Testausselosteet**

Inertiajarrujärjestelmillä varustettujen vedettävien ajoneuvojen hyväksyntää koskevissa hakemuksissa on oltava hallintalaitetta ja jarruja koskevat testausselosteet sekä vedettävän ajoneuvon inertiatyyppisen hallintalaitteen, voimansiirtolaitteen ja jarrujen yhteensopivuutta koskeva testausseloste. Näissä selosteissa on esitettävä vähintään täytäntöönpanoasetuksen (EU) 2015/504 9 artiklassa vaaditut tiedot.

▼B

10. **Ajoneuvon hallintalaitteen ja jarrujen yhteensopivuus**

10.1 Ajoneuvolle on tehtävä tarkastus, jossa todennetaan vastaako ajoneuvon inertiajarrujärjestelmä vahvistettuja vaatimuksia, kun otetaan huomioon testausselosteessa mainitut hallintalaitteen, jarrujen ja vedettävän ajoneuvon ominaisuudet.

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 kirjattava testausselosteeseen (esim. i_{H1} ja η_{H1}).

10.2.2 Massa

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

10.2.2.2. Vedettävän ajoneuvon enimmäismassa G_A ei saa olla suurempi kuin enimmäismassa G_B, jota voidaan jarruttaa vedettävän ajoneuvon kaikkien jarrujen yhteiskäytöllä.

10.2.3 Voimat

10.2.3.1 Kynnysvoima K_A ei saa olla pienempi kuin 0,02 g · G_A eikä suurempi kuin 0,04 g · G_A.

10.2.3.2 Suurin työntävä voima D_1 ei saa olla suurempi kuin 0,10 g · G_A jäykällä vetoaisalla ja keskiakselilla varustetuissa vedettävissä ajoneuvoissa eikä suurempi kuin 0,067 g · G_A vetoaisalla varustetuissa moniakselisissa vedettävissä ajoneuvoissa.

10.2.3.3 Suurimman vetävän voima D_2 on oltava välillä 0,1 g · G_A ja 0,5 g · G_A.

▼B

10.3 Jarrutustehon tarkastus

10.3.1 Vedettävän ajoneuvon pyörien kehälle kohdistuvien jarrutusvoimien summan on oltava vähintään B* = 0,50 g · GA (ryhmien C2 ja C3 ajoneuvot) ja B* = 0,35 · g · G_A (ryhmän C1 ajoneuvot), mukaan luettuna vierintävastus, jonka arvo on 0,01 g · GA — tämä vastaa jarrutusvoiman B arvoa 0,49 g · GA (ryhmien C2 ja C3 ajoneuvot) ja B* = 0,34 · g · G_A (ryhmän C1 ajoneuvot). Tällöin suurin sallittu työntövoima kytkentäkohdassa on

D* = 0,067 g · GA vetoaisalla varustettujen moniakselisten vedettävien ajoneuvojen osalta

ja

D* = 0,10 g · GA jäykällä vetoaisalla ja keskiakselilla varustettujen vedettävien ajoneuvojen osalta.

▼M1

Näiden ehtojen noudattamisen tarkastamiseksi on sovellettava seuraavia epäyhtälöitä:

▼B

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

▼M1

10.3.1.1 Mekaanista voimansiirtoa käyttävät inertiajarrujärjestelmät:

$$\left[\frac{B \cdot R}{\rho} + n\,P_0\right] \frac{1}{(D^+ - K) \cdot \eta_H} \leq i_H$$

10.3.1.2 Hydraulista voimansiirtoa käyttävät inertiajarrujärjestelmät:

$$\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + p_0\right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq \frac{i_h}{F_{HZ}}$$

▼B

10.4 Hallintalaitteen liikevaran tarkastaminen

10.4.1 Vetoaisoilla varustettujen moniakselisten vedettävien ajoneuvojen hallintalaitteissa, joissa jarrutankojärjestelmä on riippuvainen vetolaitteen sijainnista, hallintalaitteen liikevaran s on oltava pidempi kuin hallintalaitteen tehollinen (käytettävissä olevan) liikevara s′, ja eron on oltava vähintään liikehäviötä s_o vastaava. Liikehäviö s_o ei saa olla suurempi kuin 10 prosenttia tehollisesta liikevarasta s′.

10.4.2 Hallintalaitteen tehollinen (käytettävissä oleva) liikevara s′ on määritettävä yksi- ja moniakselisten vedettävien ajoneuvojen osalta seuraavasti:

10.4.2.1 jos jarrutankojen liikkeeseen vaikuttaa vetolaitteen kääntymiskulma:

$$s' = s - s_o$$

▼B

10.4.2.2 jos liikehäviötä ei ole:

$$s' = s$$

10.4.2.3 hydraulisissa jarrujärjestelmissä:

$$s' = s - s''$$

10.4.3 Hallintalaitteen liikevaran riittävyyden tarkastamiseksi on sovellettava seuraavia epäyhtälöitä:

10.4.3.1 mekaanista voimansiirtoa käyttävissä inertiajarrujärjestelmissä:

$$i_H \leq \frac{s'}{s_{B*} \cdot i_g}$$

▼M1

10.4.3.2 Hydraulista voimansiirtoa käyttävät inertiajarrujärjestelmät:

$$\frac{i_h}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2_{S_{B^*}} \cdot nF_{RZ} \cdot i'_g}$$

$$\text{ja } \frac{s'}{i_H} \leq s_{Hz}$$

10.4.4 Kun vedettävä ajoneuvo liikkuu taaksepäin, sovelletaan seuraavia epäyhtälöitä:

10.4.4.1 Mekaanista voimansiirtoa käyttävät inertiajarrujärjestelmät:

10.4.4.1.1 $\frac{s'}{i_H} \leq s_r$

10.4.4.1.2 $0,08 \cdot g \cdot G_A \cdot R \leq n \cdot M_r$

10.4.4.2 Hydraulista voimansiirtoa käyttävät inertiajarrujärjestelmät:

10.4.4.2.1 $\frac{s'}{F_{Hz}} \leq V_r$

10.4.4.2.2 $0,08 \cdot g \cdot G_A \cdot R \leq n \cdot M_r$

10.4.5 Tarkastukset, jos on asennettu 3.6 kohdassa tarkoitettu ylikuormitussuoja

Sovelletaan seuraavia epäyhtälöitä:

10.4.5.1 Kun inertiajarrun hallintalaitteeseen on asennettu mekaaninen ylikuormitussuoja:

$$\frac{n \cdot P^*}{i_{H1} \cdot \eta_{H1} \cdot P'max} \geq 1.2$$

▼M1

10.4.5.2 Kun inertiajarrun hallintalaitteeseen on asennettu hydraulinen ylikuormitussuoja:

$$\frac{p^*}{p'max} \geq 1.2$$

10.4.5.3 Kun ylikuormaussuoja on asennettu inertiajarrun käyttölaitteeseen:

$$\frac{Dop}{D^*} \geq 1.2$$

10.4.5.4 Kun ylikuormaussuoja on asennettu jarruun:

$$\frac{Mop}{B \cdot R} \geq 1.2$$

▼B

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 voimasiirtoa 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 vedettävän ajoneuvon kaikki pyörät on varustettu saman tyypin jarrulla ja saman tyypin renkaalla. Harvinaisempien sovellusten tarkastamisessa on edellä esitettyjä vaatimuksia mukautettava kyseessä olevaan tilanteeseen.

▼B

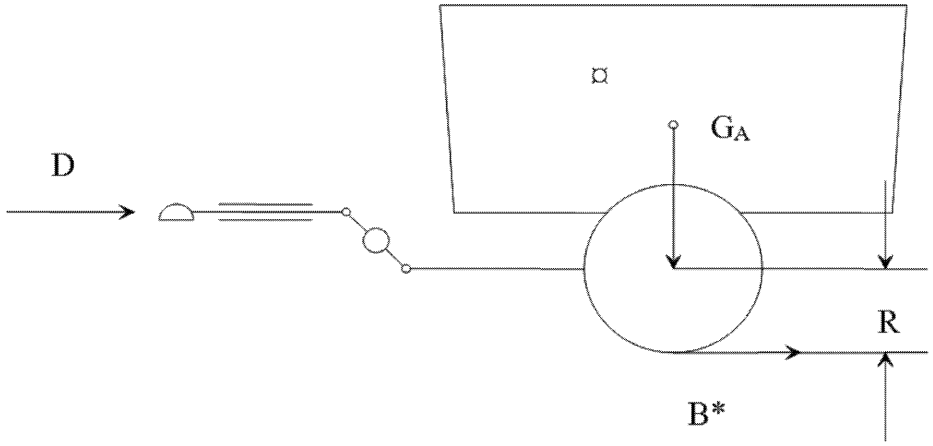
Lisäys 1

Selittävät kaaviot

Kuva 1

Kaikkia jarrutyyppejä koskevat symbolit

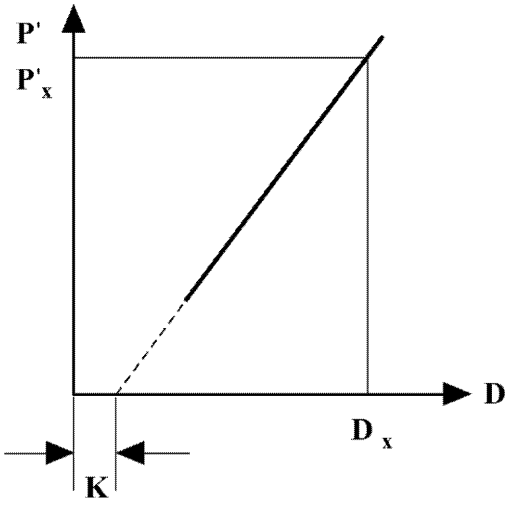
(ks. tämän liitteen 2.2 kohta)



Kuva 2

Mekaaninen voimansiirto

(ks. tämän liitteen 2.2.10 ja 5.3.2 kohta)



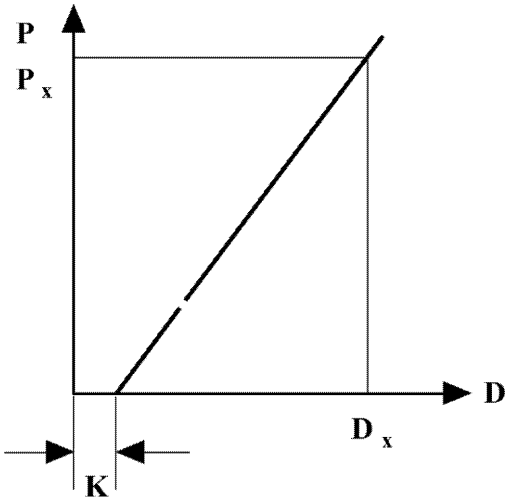
$$\eta_{H0} = \frac{P'_X}{D_x - K} \cdot \frac{1}{i_{HO}}$$

▼B

Kuva 3

Hydraulinen voimansiirto

(ks. tämän liitteen 2.2.10 ja 5.4.2 kohta)



$$\eta_{H0} = \frac{P_X}{D_x - K} \cdot \frac{F_{Hz}}{i_H}$$

Kuva 4

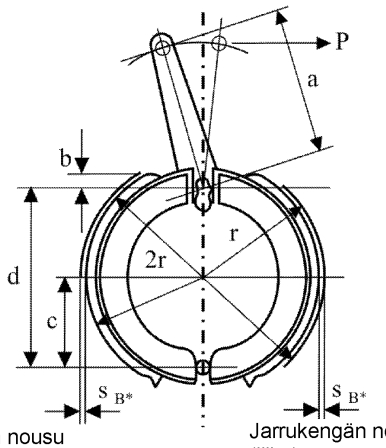
Jarrun tarkastukset

(ks. tämän liitteen 2.2.22 ja 2.3.4 kohta)

Yhdystanko ja nokka

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

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



Jarrukengän keskustan nousu (jarrutusliike)

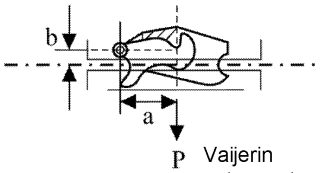
s_{B^*}= 1,2 + 0,2% . 2r mm

Jarrukengän nousu (liike)

Levitin

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

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



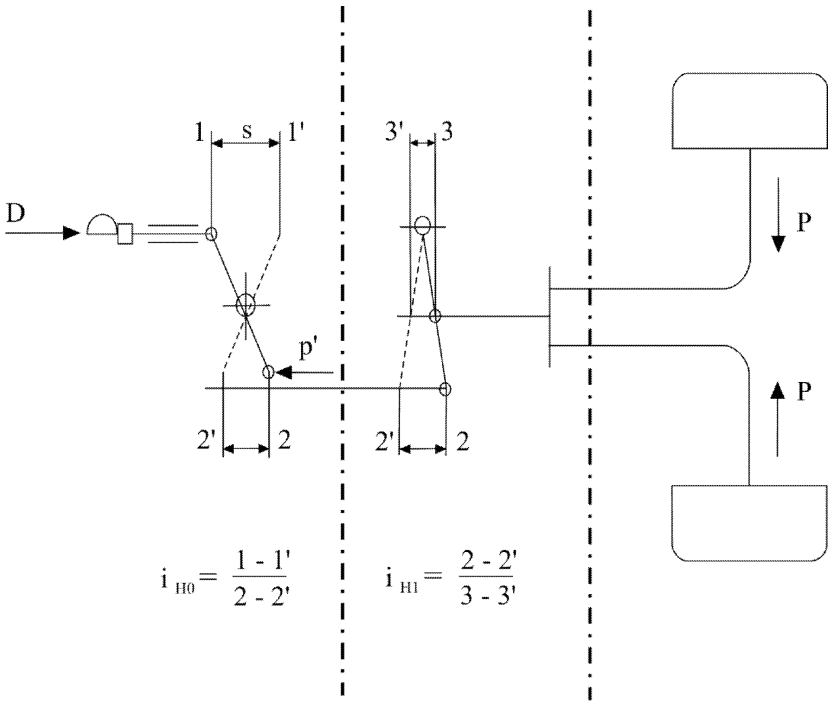
Vaijerin vetosuunta

▼B

Kuva 5

Mekaanista voimansiirtoa käyttävä jarrujärjestelmä

(ks. tämän liitteen 2.3 kohta)



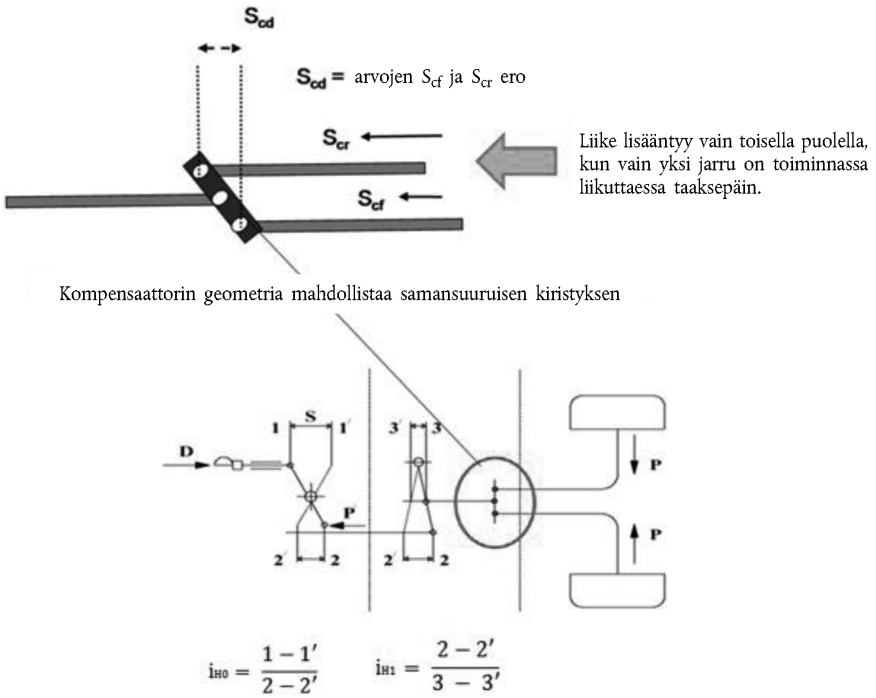
1.2 Hallintalaite **1.3 Voimansiirto** **1.4 Jarrut**

▼M1

Kuva 5A

Mekaanista voimansiirtoa käyttävä jarrujärjestelmä

(ks. tämän liitteen 2.3 kohta)



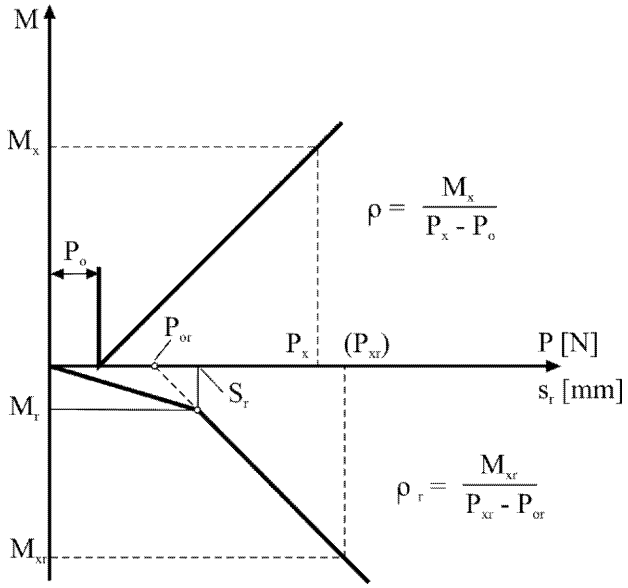
1.2 Hallintalaite **1.3 Voimansiirto** **1.4 Jarrut**

▼B

Kuva 6

Mekaaninen jarru

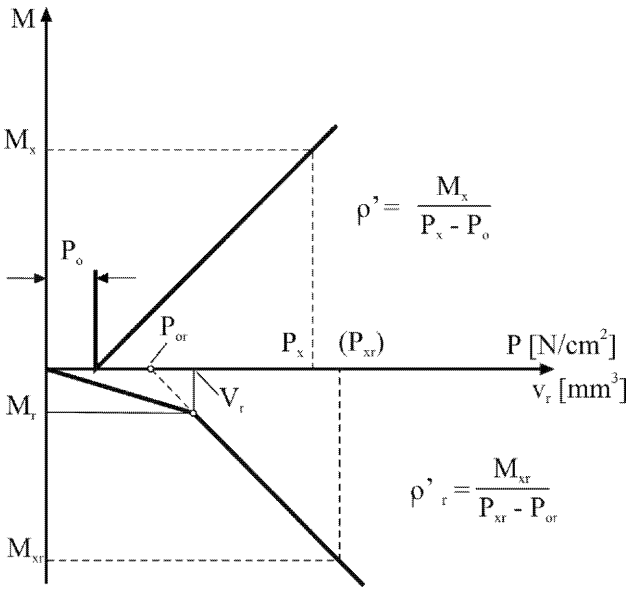
(ks. tämän liitteen 2 kohta)



Kuva 7

Hydraulinen jarru

(ks. tämän liitteen 2 kohta)

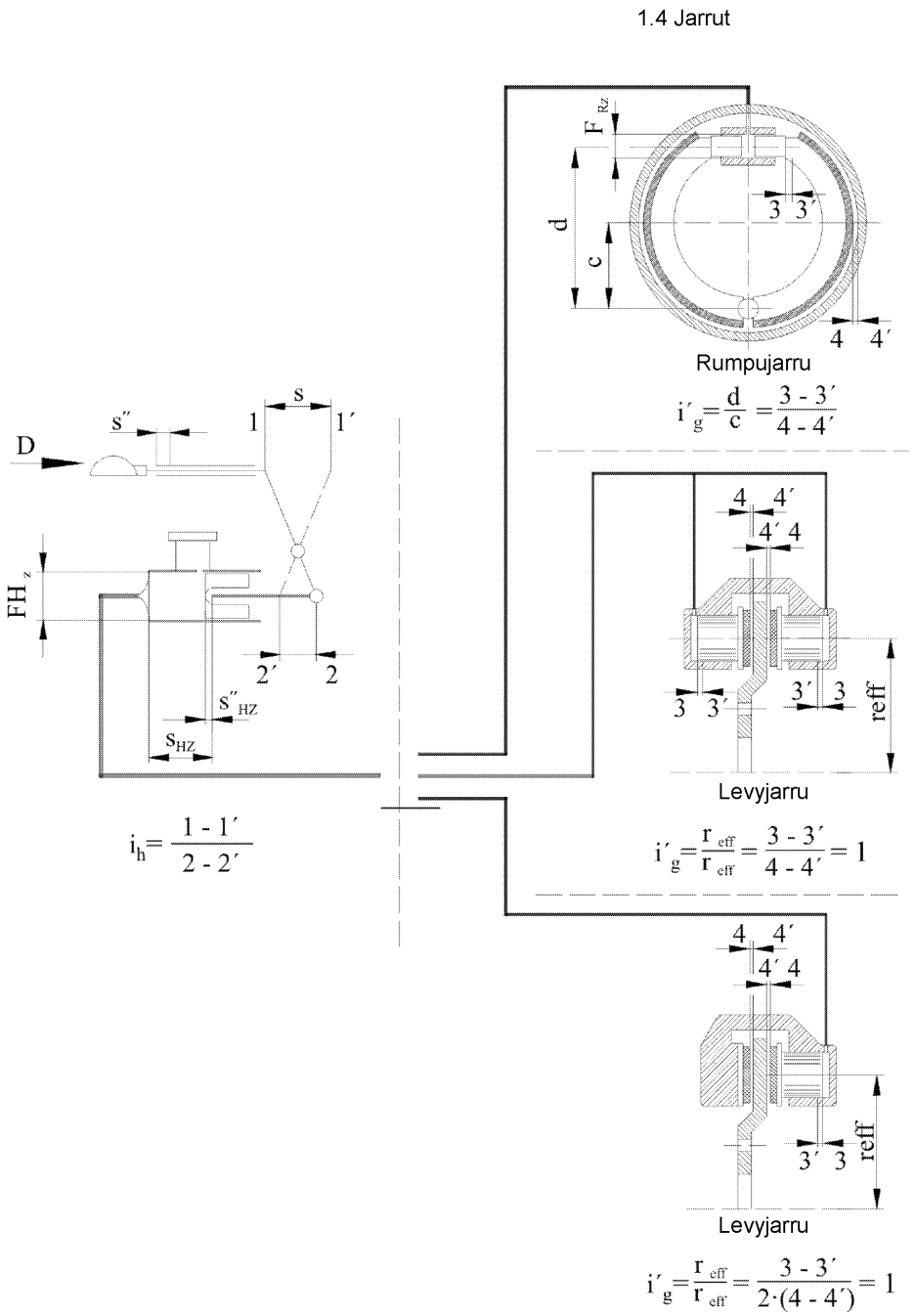


▼B

Kuva 8

Hydraulista voimansiirtoa käyttävä jarrujärjestelmä

(ks. tämän liitteen 2 kohta)



▼B

LIITE IX

Hydrostaattisella voimansiirrolla varustettuja ajoneuvoja sekä niiden jarrulaitteita ja -järjestelmiä koskevat vaatimukset

1. **Määritelmät**

Tässä liitteessä tarkoitetaan

1.1 ’hydrostaattisella jarrujärjestelmällä’ jarrujärjestelmää (sekä käyttö- että varajarrujärjestelmänä), jossa käytetään ainoastaan hydrostaattisesta käyttövoimansiirrosta satavaa jarrutusvoimaa;

1.2 ’hydrostaattisella yhdistelmäjarrujärjestelmällä’ jarrujärjestelmää, jossa hyödynnetään sekä hydrostaattista että kitkaan perustuvaa jarrutusvaikutusta, mutta kuitenkin niin, että jarrutusvoimat tuottaa suurimmalta osin hydrostaattista käyttövoimansiirtoa käyttävä jarrujärjestelmän osa. Kitkajarrun vähimmäisosuus jarrutusvaikutuksesta vahvistetaan 6.3.1.1 kohdassa.

1.3 ’yhdistelmäkitkajarrujärjestelmällä’ jarrujärjestelmää, jossa hyödynnetään sekä kitkaan perustuvaa että hydrostaattista jarrutusvaikutusta, mutta kuitenkin niin, että jarrutusvoimat tuottaa suurimmalta osin kitkaan perustuva jarrujärjestelmän osa. Kitkajarrun vähimmäisosuus jarrutusvaikutuksesta vahvistetaan 6.3.1.2 kohdassa.

1.4 ’kitkajarrujärjestelmällä’ jarrujärjestelmää, jossa jarrutusvoimat tuotetaan ainoastaan kitkajarruilla ottamatta huomioon hydrostaattisella jarrujärjestelmällä tuotettua jarrutusvaikutusta;

1.5 ’portaattomasti säädettävällä hydrostaattisella jarrutuksella’ hydrostaattista jarrutusta, jossa kuljettaja voi lisätä tai vähentää ajoneuvon nopeutta milloin tahansa hallintalaitetta asteittain käyttämällä;

1.6. ’hydrostaattisen käyttövoimansiirron hallintalaitteella’ laitetta, kuten vipua tai poljinta, jota käytetään ajoneuvon nopeuden säätämiseksi;

1.7 ’käyttöjarrun hallintalaitteella’ hallintalaitetta, jota käyttämällä saadaan aikaan vaatimusten mukainen käyttöjarrutusteho;

1.8 ’hitaan liikkeen mahdollistavalla laitteella’ laitetta, jolla vaikutetaan ajoneuvon nopeuteen hydrostaattisen käyttövoimansiirron hallintalaitteesta riippumattomasti.

2. **Soveltamisala**

Tämän liitteen säännöksiä sovelletaan ajoneuvoihin, joiden suurin rakenteellinen nopeus on 40 km/h ja jotka on varustettu sellaisella hydrostaattisella käyttövoimansiirrolla, jota ei voida irrottaa ajon aikana ja jonka valmistaja on ilmoittanut toimivan jarrujärjestelmänä tai jarrulaitteena; jarrujärjestelmä tai jarrulaite voi olla joko

2.1 käyttöjarrujärjestelmä ja varajarrujärjestelmä tai toinen näistä.

Käyttöjarrujärjestelmä voi olla jokin seuraavassa mainituista sillä edellytyksellä, että 6.3.1 kohdassa täsmennetty käyttöjarrua koskeva tehovaatimus täyttyy:

2.1.1 hydrostaattinen jarrujärjestelmä,

2.1.2 hydrostaattinen yhdistelmäjarrujärjestelmä,

▼B

2.1.3 yhdistelmäkitkajarrujärjestelmä,

2.1.4 kitkajarrujärjestelmä,

tai

2.2 osa jostakin 2.1 kohdassa tarkoitetusta jarrujärjestelmästä.

3. **Erikoiskäyttöön tarkoitetut ajoneuvot**

Joissakin erikoiskäyttöön tarkoitetuissa ajoneuvoissa on hydrostaattinen käyttövoimansiirto, jota käytetään sekä ajoneuvon liikuttamiseen että sen hidastamiseen. Tällaista käyttövoimansiirtoa voidaan siten pitää jarrujärjestelmänä joko yksinään tai yhdessä kitkajarrun kanssa.

4. **Ajoneuvojen ryhmittely**

4.1 Ryhmä I: ajoneuvot, joiden suurin rakenteellinen nopeus on ≤ 12 km/h.

4.2 Ryhmä II: ajoneuvot, joiden suurin rakenteellinen nopeus on > 12 km/h mutta ≤ 30 km/h.

4.3 Ryhmä III: ajoneuvot, joiden suurin rakenteellinen nopeus on > 30 km/h mutta ≤ 40 km/h.

5. **Vaatimukset**

5.1 Yleistä

5.1.1 Käyttövoimansiirron hallintalaitteen on oltava rakenteeltaan sellainen, että tahaton peruutukselle kytkeytyminen ajon aikana tiellä ei ole mahdollista.

5.1.2 Hinaamisen helpottamiseksi ajoneuvossa on oltava laite, jolla moottorin ja pyörien välinen yhteys voidaan katkaista.

Tämän laitteen käyttäminen ei saa olla mahdollista ohjauspaikalta ajon aikana tiellä.

Jos tämän laitteen toiminta edellyttää työkalun käyttöä, kyseistä työkalua on kuljetettava ajoneuvossa.

5.2 Jarrujärjestelmiä koskevat suunnitteluvaatimukset

5.2.1 Käyttöjarrujärjestelmä

5.2.1.1 Käyttöjarrujärjestelmän jarrutuksen voimakkuutta on pystyttävä säätelemään portaattomasti. Kuljettajan on pystyttävä käyttämään jarrua ohjauspaikalla istuen ja säilyttämään traktorin ohjauslaitteiden hallinta ainakin yhdellä kädellä.

5.2.1.2 Tässä asetuksessa vahvistettu käyttöjarrun teho on saatava aikaan yhtä hallintalaitetta käyttämällä.

5.2.1.2.1 Tämän vaatimuksen katsotaan täyttyvän myös silloin, kun jalkaterä siirretään kaasupolkimelta jarrupolkimelle tai kun jarrutuksen alkaessa käyttövoimansiirron hallintalaite vapautetaan tai siirretään vapaa-asentoon kädellä tai jalalla.

▼B

5.2.1.2.2 Käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteen on oltava siten suunniteltu, että se palaa vapautettaessa automaattisesti alkuasentoonsa.

Tämä ei koske jarrujärjestelmän hydrostaattista osaa silloin, kun hydrostaattisen käyttövoimansiirron hallintalaitteen vapauttaminen aikaansaa jarrutusvaikutuksen.

5.2.1.3 Edellä olevan 5.2.1.1 kohdan vaatimuksista poiketen ryhmien I ja II ajoneuvoissa voidaan käyttöjarrujärjestelmällä jarrutettaessa käyttää myös toista jarrujärjestelmää (varajarrua tai seisontajarrua) ajoneuvon pysäyttämiseksi kaltevalla alustalla ajoneuvon liikkuessa vielä jäännösryömintänopeudella.

5.2.2 Varajarrujärjestelmä

5.2.2.1 Varajarrujärjestelmän osalta on liitteessä I olevassa 2.1.2.2 kohdassa vahvistettujen vaatimusten täytyttävä soveltuvin osin.

▼M1

_____

▼B

5.2.3 Seisontajarrujärjestelmä

Seisontajärjestelmän osalta on liitteessä I olevassa 2.1.2.3 kohdassa vahvistettujen vaatimusten täytyttävä soveltuvin osin.

▼M1

5.2.3.1 Jos hydrostaattisella voimansiirrolla varustettua ajoneuvoa ei voida pysäyttää rinteeseen, ajoneuvon pysäyttämiseksi jäännösryömintänopeudesta pysähdyksiin voidaan käyttää seisontajarrujärjestelmää. Tällöin seisontajarrujärjestelmän on oltava sellainen, että se voidaan kytkeä toimintaan ajon aikana.

▼B

5.3 Jarrujärjestelmien ominaisuudet

5.3.1 Ajoneuvossa olevien jarrujärjestelmien on täytettävä käyttöjarru-, varajarru- ja seisontajarrujärjestelmiä koskevat vaatimukset.

5.3.2 Minkä tahansa muun komponentin kuin jarrun tai liitteessä I olevassa 2.2.1.2.7 kohdassa tarkoitetun komponentin rikkoutuessa tai käyttöjarrujärjestelmän muutoin vikaantuessa on varajarrujärjestelmän tai käyttöjarrujärjestelmän sen osan, johon vika ei vaikuta, kyettävä pysäyttämään ajoneuvo varajarrujärjestelmälle vahvistetuissa olosuhteissa ja varsinkin silloin, kun vara- ja käyttöjarrujärjestelmällä on yhteinen hallintalaite ja yhteinen voimansiirto — esimerkiksi kun jarrutusvaikutus on riippuvainen voimansiirron, eli muuntimen, hydraulipumppujen, paineputkien, hydraulimoottoreiden tai vastaavien komponenttien kunnollisesta toiminnasta.

5.3.3 Käyttö-, vara- ja seisontajarrujärjestelmillä voi olla yhteisiä komponentteja, kunhan ne täyttävät liitteessä I olevassa 2.2.1.2 kohdassa täsmennetyt edellytykset.

▼M1

5.3.4 Käyttöjarrujärjestelmän jarrutusvoiman jako on järjestettävä siten, että jarrutuksen aikana ajoneuvon pystyakselin ympäri ei esiinny merkittävää momenttia, jos homogeenisella tienpinnalla ei saavuteta pitorajaa renkaiden ja tien välillä.

▼B

5.3.5 Käyttöjarrujärjestelmän jarrutusvoiman jaon on oltava sellainen, että kun käyttöjarrujärjestelmällä jarrutetaan pinnoilla, joilla on erisuuruinen kitkakerroin μ 0,2/0,8, voidaan saavuttaa vähimmäishidastuvuus, joka on vähintään 55 % kyseiselle ajoneuvoryhmälle vahvistetusta käyttöjarrujärjestelmän täysin kehittyneestä keskimääräisestä hidastuvuudesta dm (ks. 6.3 kohta). Tämä voidaan osoittaa laskelmin; tässä tapauksessa vierintävastusta ei oteta huomioon.

5.3.6 Poikkeuksena 5.3.2 kohdan vaatimuksista silloin, jos hydrostaattisen käyttövoimansiirron pumpun hallintalaite vikaantuu, ajoneuvo on voitava pysäyttää varajarrujärjestelmälle vahvistetulla jarrutusteholla. Tässä vikatilanteessa voidaan kuitenkin käyttää lisälaitetta, joka on aina helposti käytettävissä ohjauspaikalta (esim. laitetta, joka vaikuttaa moottorin nopeuteen, mukaan lukien moottorin sammutuslaite).

5.3.7 Jos ajoneuvossa on hitaan liikkeen mahdollistava laite tai muu vastaava laite, jota voidaan käyttää ajon aikana, on huolehdittava siitä, että kaikki tämän liitteen vaatimukset (etenkin jarrutustehoa koskevat) kuitenkin täyttyvät, kun kyseistä laitetta käytetään.

5.3.8 Varoitusmerkit ja -laitteet

Liitteessä I olevien 2.2.1.29 ja 2.2.1.12 kohdan asiaa koskevien vaatimusten on täytyttävä.

5.3.9 Moottorikäyttöisten ajoneuvojen energianvarastointilaitteiden (energiasäiliöiden) on oltava sellaisia, että käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käyttämällä tehtyjen kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen energianvarastointilaitteisiin jäävä paine on vähintään varajarrulle määritellyn tehon saavuttamiseksi vaadittava paine.

5.3.10 Pneumaattisen/hydraulisen lisälaitteen on saatava energiansa sillä tavoin, että määrätyt hidastuvuusarvot saavutetaan ja että energianlähteen vahingoittuessakaan lisälaitteen toiminta ei voi aiheuttaa jarrujärjestelmien energiavaran laskua liitteessä I olevassa 2.2.1.12 kohdassa tarkoitetun tason alapuolelle.

5.3.11 Jarrujen kuluminen

Liitteessä I olevan 2.2.1.10 kohdan asiaa koskevien vaatimusten on täytyttävä.

5.3.12 Kun kyseessä on traktori, joka on varustettu liitteen X mukaisella kompleksisella elektronisella ajoneuvonhallintajärjestelmällä, sovelletaan mainitun liitteen vaatimuksia, ja magneetti- tai sähkökentät eivät saa vaikuttaa haitallisesti järjestelmän toimintaan. ►**M1** Tämän todentamiseksi on osoitettava, että järjestelmä on delegoidun asetuksen (EU) 2015/208 19 artiklan asiaa koskevien säännösten mukainen. ◄

5.3.13 Jos hydrostaattisella käyttövoimansiirrolla varustetulla traktorilla on sallittua vetää luokan R2, R3, R4 tai S2 ajoneuvoa, on noudatettava liitteessä I olevassa 2.1.4, 2.1.5, 2.2.1.16, 2.2.1.17 ja 2.2.1.18 kohdassa vahvistettuja vaatimuksia.

5.3.14 Vasteaika

Jos traktorissa on käyttöjarrujärjestelmä, joka on täysin tai osittain riippuvainen muusta energianlähteestä kuin kuljettajan lihasvoimasta, käyttöjarrujärjestelmän ei-hydrostaattisen osan on täytettävä liitteessä II olevassa 3.3 kohdassa vahvistetut vaatimukset.

▼B

6. **Jarrutustestit**

6.1 Yleistä

6.1.1 Liitteessä I olevan 2.1 kohdan asiaa koskevien vaatimusten on täytyttävä.

6.1.2 Jarrutestauksen aikana on myös arvioitava ajettavuutta (esim. sitä, pyrkiikö taka-akseli nousemaan käyttöjarrun jarrutusvaikutuksen vuoksi).

6.1.2.1 Ryhmän III ajoneuvoissa akselin nousemista ei sallita.

6.1.2.2 ►M1 Ryhmien I ja II ajoneuvojen tapauksessa akselin nouseminen sallitaan, jos hidastuvuus on suurempi kuin 4,5 $m/^{s}$. Ajovakauden on kuitenkin säilyttävä. ◄

Tässä yhteydessä on otettava huomioon myös hydrostaattisen käyttövoimansiirron jarrutusvaikutus.

6.2 Tyyppi 0 -testi

6.2.1 Yleistä

6.2.1.1 Jarrun on oltava kylmä. Jarrun katsotaan olevan kylmä, kun liitteessä II olevassa 2.2.1.1 kohdassa vahvistetut edellytykset täyttyvät.

6.2.1.2 Testaus on tehtävä liitteessä II olevassa 2.2.1.3 kohdassa vahvistetuissa olosuhteissa.

6.2.1.3 Ajoradan on oltava vaakasuora.

6.2.2 Jos ajoneuvossa on manuaalinen käyttövoimansiirron hallintalaite (ryhmien I ja II ajoneuvot), käyttöjarrun tehoa arvioitaessa voimansiirron hallintavipu on siirrettävä vapaa-asentoon juuri ennen käyttöjarrulla jarruttamista, jotta jarruttaminen ei tapahtuisi hydrostaattista järjestelmää vastaan. ►M1 Ryhmän III ajoneuvoissa tämän on tapahduttava automaattisesti niin, että vain käyttöjarrun hallintalaitetta tarvitsee käyttää. ◄

6.2.3 Käyttöjarrujärjestelmä

Jarrujen vähimmäistehon raja-arvot kullekin ajoneuvoryhmälle ajoneuvo kuormitettuna ja kuormittamattomana tehtäviä testejä varten vahvistetaan 6.3 kohdassa.

Käyttöjarrujärjestelmän on oltava 6.3.1 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukainen.

Käyttöjarrujärjestelmänä käytettäessä

6.2.3.1 hydrostaattisen yhdistelmäjarrujärjestelmän on täytettävä myös 6.3.1 kohdassa vahvistetut vaatimukset, jotka koskevat kitkajarrujen vähimmäisosuutta jarrutusvaikutuksesta;

6.2.3.2 yhdistelmäkitkajarrujärjestelmän on täytettävä myös 6.3.1 kohdassa vahvistetut vaatimukset, jotka koskevat kitkajarrujen vähimmäisosuutta jarrutusvaikutuksesta.

Kitkajarrun teho on myös määritettävä. Tällaisessa testissä hydrostaattisen voimansiirron vaikutus on neutraloitava kitkajarrun ja vierintävastuksen arvioimista varten.

▼B

Jos hydrostaattista voimansiirtoa ei voida teknisistä syistä irrottaa, kitkajarrun osuus voidaan määrittää muilla keinoilla, esimerkiksi seuraavasti:

6.2.3.3 Tehdään peräkkäiset jarrutestit

6.2.3.3.1 hydrostaattisella yhdistelmäjarrujärjestelmällä niin, että kitkajarrut ovat kytkettyinä,

6.2.3.3.2 hydrostaattisella yhdistelmäjarrujärjestelmällä niin, että kitkajarrut on tehty toimimattomiksi (pelkkä hydrostaattinen jarrutus),

ja käytetään seuraavaa yhtälöä:

$$z_F = z_{Hy+F} - z_{Hy} + R$$

z_F: kitkajarrujärjestelmän täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus vierintävastus mukaan luettuna;

z_{Hy}: pelkästään hydrostaattisen jarrujärjestelmän jarrutusvaikutukseen liittyvä täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus vierintävastus mukaan luettuna;

z_{Hy+F}: hydrostaattisen yhdistelmäjarrujärjestelmän täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus;

R: vierintävastus = 0,02.

6.2.4 Varajarrujärjestelmä

6.2.4.1 Varajarrujärjestelmän jarrutustehokkuus on testattava joko simuloimalla vikatilanne käyttöjarrujärjestelmässä tai käyttämällä testissä käyttöjarrujärjestelmästä riippumatonta varajarrujärjestelmää.

6.2.4.2 Järjestelmä on testattava käyttäen asianmukaista hallintalaitetta.

Vahvistettu teho on saavutettava, kun hallintalaitteeseen kohdistettava voima on enintään 600 N jalkakäyttöisellä hallintalaitteella ja enintään 400 N käsikäyttöisellä hallintalaitteella. Hallintalaitteen on oltava sijoitettu niin, että kuljettaja voi käyttää sitä helposti ja nopeasti.

6.2.4.3 Jarrujen vähimmäistehon raja-arvot kullekin ajoneuvoryhmälle ajoneuvo kuormitettuna ja kuormittamattomana tehtäviä testejä varten vahvistetaan 6.3.2 kohdassa.

6.3 Käyttö- ja varajarrujärjestelmien tehon testaaminen (tyyppi 0)

	Kuormitettuna ja kuormittamattomana		Ryhmä I	Ryhmä II	Ryhmä III
	(v = km/h; s = m; d_m = m/s^2)	v	≤ 12	≤ 30	≤ 40
6.3.1	Käyttöjarrujärjestelmä	s	≤ 0,15v + v^2/78	≤ 0,15v + v^2/92	≤ 0,15v + v^2/130
		d_m	≥ 3,0	≥ 3,55	≥ 5,0
6.3.1.1	Kitkajarrujen vähimmäisosuus hydrostaattisessa yhdistelmäjarrujärjestelmässä	s	≤ 0,15v + v^2/26	≤ 0,15v + v^2/40	≤ 0,15v + v^2/40
		d_m	≥ 1,0	≥ 1,5	≥ 1,5

▼B

	Kuormitettuna ja kuormittamattomana		Ryhmä I	Ryhmä II	Ryhmä III
	(v = km/h; s = m; d_m = m/s^2)	v	≤ 12	≤ 30	≤ 40
6.3.1.2	Kitkajarrujen vähimmäisosuus yhdistelmäkitkajarrujärjestelmässä	s	≤ 0,15v + v^2/52	≤ 0,15v + v^2/52	≤ 0,15v + v^2/78
		d_m	≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 3,0
6.3.2	Varajarrujärjestelmä	s	≤ 0,15v + v^2/40	≤ 0,15v + v^2/40	≤ 0,15v + v^2/57
		d_m	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 2,2

6.4 Tyyppi I -jarrutesti (häipymistesti)

6.4.1 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 %.

6.4.2 Vaihtoehtoisesti testi voidaan suorittaa tasaisella ajoradalla niin, että traktoria vetää traktori; testin aikana hallintalaitteeseen kohdistettava voima on säädettävä siten, että vedettävän ajoneuvon vastus pysyy vakiona (7 prosenttia testattavan traktorin suurimmasta staattisesta akselikuormasta). 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

6.4.3 Edellä 6.4.1 ja 6.4.2 kohdassa tarkoitetun jatkuvan jarrutuksen menetelmän vaihtoehtona voidaan käyttää liitteessä II olevassa 2.3.1 kohdassa kuvailtua toistetun jarrutuksen menetelmää.

6.4.4 Kuumajarrutusteho

Tyyppi I -testin lopuksi käyttöjarrujärjestelmän kuumajarrutusteho on mitattava samoissa olosuhteissa (ja erityisesti tasaisella käyttövoimalla, joka ei ole suurempi kuin tosiasiassa käytetty keskimääräinen voima) kuin tyyppi 0 -testissä (lämpötilaolosuhteet voivat olla erilaiset).

6.4.4.1 Käyttöjarrujärjestelmän kuumajarrutusteho ei saa olla 6.4.4.2 kohdassa olevassa taulukossa annettuja raja-arvoja alempi.

6.4.4.2 Kuumajarrutustehon vähimmäisarvot (tyyppi I -testi)

Käyttöjarrujärjestelmä	Kuumajarrutusteho, % vaatimusarvosta	Kuumajarrutusteho, % tyyppi 0 -testin aikana kirjatusta arvosta
Hydrostaattinen jarrujärjestelmä	90	90

▼B

Käyttöjarrujärjestelmä	Kuumajarrutusteho, % vaatimusarvosta	Kuumajarrutusteho, % tyyppi 0 -testin aikana kirjatusta arvosta
Hydrostaattinen yhdistelmäjarrujärjestelmä	90	80
Yhdistelmäkitkajarrujärjestelmä	80	60
▼M1 Kitkajarrujärjestelmä	80	60

▼B

6.4.5 Tyyppi I -testi voidaan jättää tekemättä, jos seuraavat vaatimukset täyttyvät:

6.4.5.1 Vähintään 60 % käyttöjarrujärjestelmän tyyppi 0 -testin aikaisista kokonaisjarrutusvoimista (ks. 6.2.3 kohta) tuotetaan hydrostaattisella käyttövoimansiirrolla tapahtuvalla jarrutuksella.

6.4.5.2 Valmistaja voi osoittaa, että jarrujen ylikuumeneminen jatkuvan toiminnan aikana on estetty.

6.5 Seisontajarrujärjestelmä

6.5.1 Seisontajärjestelmän osalta on liitteessä II olevassa 3.1.3 kohdassa vahvistettujen vaatimusten täytyttävä.

6.5.2 Liitteessä I olevassa 2.2.1.2.4 kohdassa esitetyn vaatimuksen täyttymisen tarkastamiseksi on tehtävä tyyppi 0 -testi kuormitetulla ajoneuvolla siten, että testin alkunopeus on $v \geq 0{,}8\ v_{max}$. Seisontajarrujärjestelmän hallintalaitteen käytöllä saavutetun täysin kehittyneen keskimääräisen hidastuvuuden sekä hidastuvuuden välittömästi ennen ajoneuvon pysähtymistä on oltava vähintään 1,5 m/s^2. Jarrujen hallintalaitteeseen kohdistettava voima ei saa olla määriteltyjä arvoja suurempi.

Jos ajoneuvossa on manuaalinen käyttövoimansiirron hallinta (ryhmien I ja II ajoneuvot), on arvioitaessa seisontajarrun tehoa ajoneuvon liikkuessa voimansiirron hallinta siirrettävä vapaa-asentoon juuri ennen seisontajarrujärjestelmällä jarruttamista, jotta jarruttaminen ei tapahtuisi hydrostaattista järjestelmää vastaan. ►M1 Ryhmän III ajoneuvoissa tämän on tapahduttava automaattisesti niin, että vain seisontajarrun hallintalaitetta tarvitsee käyttää. ◄

▼B

LIITE X

Kompleksisten elektronisten ajoneuvonhallintajärjestelmien turvallisuusnäkökohtia koskevat vaatimukset

1. **Yleistä**

Tässä liitteessä vahvistetaan maa- ja metsätaloudessa käytettävien ajoneuvojen jarruihin liittyvät, kompleksisten elektronisten ajoneuvonhallintajärjestelmien turvallisuusnäkökohtia koskevat vaatimukset tyyppihyväksyntätestausta, vikaantumisen varalta sovellettavaa strategiaa ja tarkastusmenettelyjä varten.

2. **Vaatimukset**

Kaikkien kompleksisten elektronisten ajoneuvonhallintajärjestelmien on oltava E-säännön nro 13 liitteessä 18 vahvistettujen vaatimusten mukaisia; säännön viitetiedot annetaan seuraavassa taulukossa.

E-sääntö nro	Aihe	Muutossarja	EUVL-viite
13	M-, N- ja O-luokan ajoneuvojen jarrulaitteiden hyväksyntä	Muutossarjan 10 täydennys 5 Muutossarja 11	L 257, 30.9.2010, s. 1 L 297, 13.11.2010, s. 183

▼B

LIITE XI

Lukkiutumattomia jarrujärjestelmiä ja niillä varustettuja ajoneuvoja koskevat vaatimukset

1. **Määritelmät**

Tässä liitteessä tarkoitetaan

1.1 ’integroidulla hidastimella’ hidastinta, jonka hallintalaite on yhdistetty käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteeseen siten, että sekä hidastinta että käyttöjarrujärjestelmää käytetään samanaikaisesti tai yhteisen hallintalaitteen sopivasti vaiheistamina;

1.2 ’tunnistimella’ komponenttia, joka on suunniteltu tunnistamaan ja lähettämään säätimelle tiedot pyörien pyörimisliikkeestä tai ajoneuvon liikkeistä;

1.3 ’säätimellä’ komponenttia, joka on suunniteltu arvioimaan tunnistimien lähettämää tietoa ja lähettämään signaalin muuntimelle;

1.4 ’muuntimella’ komponenttia, joka on suunniteltu muuntamaan jarrutusvoimia säätimeltä vastaanotetun signaalin mukaisesti;

1.5 ’välillisesti säädettävällä pyörällä’ pyörää, jonka jarrutusvoimaa muutetaan muiden pyörien tunnistimien antamien tietojen mukaisesti;

1.6 ’täydellä toimintasyklillä’ sitä, että lukkiutumisenestojärjestelmä muuntaa toistuvasti jarruvoimaa estääkseen suoraan säädettäviä pyöriä lukkiutumasta; jarrutuksia, joissa muuntaminen tapahtuu ainoastaan kerran pysähdyksen aikana, ei pidetä tämän määritelmän mukaisina;

1.7 ’täydellä käyttövoimalla’ suurinta tämän asetuksen mukaista jarrutustestejä ja jarrujärjestelmien tehoa varten vahvistettua voimaa.

Suoraan ja välillisesti säädettävien pyörien osalta sellaisten lukkiutumattomien jarrujärjestelmien, joissa on korkeamman kitkan mukaan toimiva säätö, katsotaan sisältävän sekä suoraan että välillisesti säädettävät pyörät; järjestelmissä, joissa on matalamman kitkan mukaan tapahtuva säätö, kaikki tunnistimella varustetut pyörät katsotaan suoraan säädettäviksi pyöriksi.

2. **Yleistä**

2.1 Tässä liitteessä vahvistetaan lukkiutumattomilla jarrujärjestelmillä varustettujen maatalousajoneuvojen jarrutustehoa koskevat vaatimukset.

Ellei nimenomaisesti muuta mainita, suurinta rakenteellista nopeutta tarkastellaan kaikkialla tässä liitteessä ajoneuvon kulkusuunnassa eteenpäin, kun siihen liittyviä vaatimuksia esitetään.

2.2 Nykyisin käytössä olevissa lukkiutumattomissa jarrujärjestelmissä on tunnistimia, säätimiä ja muuntimia. Tulevaisuudessa mahdollisesti käyttöön otettavia laitteita, jotka ovat rakenteeltaan erilaisia tai joissa lukkiutumisenesto on sisällytetty muuhun järjestelmään, pidetään tämän liitteen mukaisina lukkiutumisenestojärjestelminä, jos niiden teho vastaa tämän liitteen säännöksiä.

▼B

2.3 Vahvistetuista testausmenettelyistä on mahdollista poiketa, jos testausolosuhteita ei voida noudattaa siksi, että traktorin suurin rakenteellinen nopeus on liian alhainen. Tällöin on osoitettava vastaavuus vahvistettujen tehovaatimusten kanssa, ja arviointimenetelmä ja tulokset on liitettävä testausselosteeseen.

3. **Lukkiutumattomien jarrujärjestelmien tyypit**

3.1 Traktorin katsotaan olevan varustettu lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä, jos jokin seuraavista järjestelmistä on asennettuna:

3.1.1 Luokan 1 lukkiutumattomat jarrut:

Luokan 1 lukkiutumattomilla jarruilla varustetun ajoneuvon on täytettävä kaikki tämän liitteen asiaa koskevat vaatimukset.

3.1.2 Luokan 2 lukkiutumattomat jarrut:

Luokan 2 lukkiutumattomilla jarruilla varustetun ajoneuvon on täytettävä kaikki tämän liitteen asiaa koskevat vaatimukset, lukuun ottamatta 5.3.5 kohdan vaatimuksia.

3.1.3 Luokan 3 lukkiutumattomat jarrut:

Luokan 3 lukkiutumattomilla jarruilla varustetun ajoneuvon on täytettävä kaikki tämän liitteen asiaa koskevat vaatimukset, lukuun ottamatta 5.3.4 ja 5.3.5 kohdan vaatimuksia. Tällaisissa ajoneuvoissa erillisen akselin (tai telin), jossa ei ole yhtään suoraan säädettävää pyörää, on täytettävä liitteen II lisäyksessä 1 vahvistetut pitokyvyn hyödyntämistä koskevat vaatimukset jarrutussuhteen osalta ja pyörien lukkiutumisjärjestystä koskevat vaatimukset kuorman osalta. Näiden vaatimusten täyttyminen voidaan tarkastaa korkean tai matalan kitkakertoimen omaavilla tienpinnoilla (noin 0,8 ja enintään 0,3) muuntamalla käyttöjarrun käyttövoimaa.

3.2 Vedettävää ajoneuvoa pidetään lukkiutumattomilla jarruilla varustettuna, jos ainakin kahta ajoneuvon vastakkaisilla puolilla olevaa pyörää säädetään suoraan ja kaikkia muita pyöriä joko suoraan tai välillisesti lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä. Vetoaisalla vedettävissä ajoneuvoissa vähintään kahta pyörää yhdellä etuakselilla ja kahta pyörää yhdellä taka-akselilla on säädettävä suoraan siten, että kullakin näistä akseleista on vähintään yksi riippumaton muunnin, ja kaikkia muita pyöriä säädetään joko suoraan tai välillisesti. Lisäksi lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun vedettävän ajoneuvon on täytettävä toinen seuraavista vaatimuksista:

3.2.1 Luokan A lukkiutumattomat jarrut.

Luokan A lukkiutumattomilla jarruilla varustetun vedettävän ajoneuvon on täytettävä kaikki tämän liitteen asiaa koskevat vaatimukset.

3.2.2 Luokan B lukkiutumattomat jarrut.

Luokan B lukkiutumattomilla jarruilla varustetun vedettävän ajoneuvon on täytettävä kaikki tämän liitteen asiaa koskevat vaatimukset, lukuun ottamatta 6.3.2 kohdan vaatimuksia.

▼B

4. **Yleiset vaatimukset**

4.1 Kaikista lukkiutumattoman jarrujärjestelmän sähköisen ohjauksen välityksen häiriöistä, jotka vaikuttavat järjestelmään tässä liitteessä esitettyjen toiminta- ja tehovaatimusten osalta, on ilmoitettava kuljettajalle erityisellä varoitusvalolla. Tätä tarkoitusta varten on käytettävä liitteessä I olevassa 2.2.1.29.1.2 kohdassa tarkoitettua keltaista varoitusvaloa.

Kunnes yhtenäisistä testausmenettelyistä on sovittu, valmistajan on annettava tutkimuslaitokselle selvitys mahdollisista ohjauksen välityksen toimintahäiriöistä ja niiden vaikutuksista. Näistä tiedoista keskustellaan ja sovitaan tutkimuslaitoksen ja ajoneuvon valmistajan välillä.

4.1.1 Tunnistimen normaalista poikkeavat toiminnat, joita ei havaita ajoneuvon ollessa paikallaan, on havaittava viimeistään, kun ajoneuvon nopeus ylittää 10 km/h. Virheellisten vikailmoitusten estämiseksi silloin, kun tunnistin ei tuota tietoa nopeudesta pyörän pyörimättömyyden vuoksi, havainto voi viivästyä, mutta sen on tapahduttava kuitenkin viimeistään silloin, kun ajoneuvon vauhti ylittää 15 km/h. Varoitusvalo voi syttyä uudelleen, kun ajoneuvo on liikkumaton, jos se sammuu ennen kuin ajoneuvo saavuttaa nopeuden 10 km/h tai, tapauksen mukaan, 15 km/h, eikä mitään vikaa ole ilmennyt.

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

4.2 Traktoreihin, jotka on varustettu lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä ja hyväksytty tällaisella järjestelmällä varustettujen ajoneuvojen vetämiseen, on asennettava vedettävän ajoneuvon lukkiutumatonta jarrujärjestelmää varten erillinen varoitusvalo, joka on 4.1 kohdan vaatimusten mukainen. Tähän tarkoitukseen on käytettävä kohdassa liitteessä I olevassa 2.2.1.29.2 kohdassa tarkoitettuja erillisiä varoitusvaloja, jotka aktivoituvat ISO-standardin 7638:2003 mukaisen sähköliittimen navan 5 kautta. ISO-standardin 7638:2003 mukaista liitintä voidaan tapauksen mukaan käyttää 5- tai 7-napaisena.

4.2.1 Tämä varoitusvalo ei saa syttyä, jos kytketyssä vedettävässä ajoneuvossa ei ole lukkiutumattomia jarruja tai jos vedettävää ajoneuvoa ei ole kytketty. Toiminnon on oltava automaattinen.

4.3 Edellä olevassa 4.1 kohdassa tarkoitetun häiriön ilmetessä sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

Traktorit: Siinä tapauksessa, että osa käyttöjarrujärjestelmän voimansiirrosta vikaantuu, jäännösjarrutustehon on oltava 1,3 m/s^2. Tätä vaatimusta ei pidetä poikkeuksena varajarrulle asetetuista vaatimuksista.

Vedettävät ajoneuvot: Jäännösjarrutustehon on oltava vähintään 30 prosenttia kyseisen vedettävän ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmälle vahvistetusta jarrutustehosta.

4.4 Magneetti- tai sähkökentät eivät saa vaikuttaa haitallisesti järjestelmän toimintaan. ►**M1** Tämän vaatimuksen täyttymiseksi on osoitettava, että järjestelmä on delegoidun asetuksen (EU) 2015/208 19 artiklassa vahvistettujen teknisten vaatimusten mukainen. ◄

4.5 Ajoneuvossa ei saa olla manuaalisesti käytettävää laitetta lukkiutumattoman jarrujärjestelmän säätötavan kytkemiseksi irti tai muuttamiseksi, lukuun ottamatta luokan T ja C traktoreita. Seuraavien vaatimusten on täytyttävä, kun luokan T tai C traktori on varustettu edellä tarkoitetulla laitteella:

▼B

4.5.1 Kuljettajalle on ilmoitettava varoitusvalolla siitä, että lukkiutumaton jarrujärjestelmä on kytketty irti tai sen säätötapaa on muutettu. Tähän tarkoitukseen voidaan käyttää liitteessä I olevassa 2.2.1.29.1.2 kohdassa tarkoitettua varoitusvaloa.

Varoitusvalo voi olla jatkuva tai vilkkuva.

4.5.2 Kun sytytyslaite (käynnistys) asetetaan jälleen ”päällä” (käynnissä) -asentoon tai kun ajoneuvon nopeus on yli 30 km/h, lukkiutumattoman jarrujärjestelmän on automaattisesti kytkeydyttävä tai palauduttava ”tiekäyttö”-asentoon.

4.5.3 Valmistajan toimittamassa käyttäjän käsikirjassa on varoitettava kuljettajaa lukkiutumattomien jarrujen käsin tehtävän irti kytkemisen tai sen säätötavan muuttamisen seurauksista.

4.5.4 Edellä 4.5 kohdassa tarkoitetulla laitteella voidaan traktoreiden osalta kytkeä irti vedettävän ajoneuvon lukkiutumattomat jarrut tai muuttaa niiden säätötapaa. Erillinen laite pelkästään vedettävää ajoneuvoa varten ei ole sallittu.

4.5.5 Lukkiutumattomien jarrujen säätötapaa muuttaviin laitteisiin ei sovelleta kohdan 4.5 vaatimuksia, jos säätötavan muutoksen jälkeen kaikki sitä lukkiutumattomien jarrujen luokkaa, jolla ajoneuvo on varustettu, koskevat vaatimukset täyttyvät. Tässä tapauksessa kuitenkin 4.5.1, 4.5.2 ja 4.5.3 kohdan vaatimusten on täytyttävä.

4.6 Kun on kyse ajoneuvoista, jotka on varustettu lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä ja integroidulla hidastimella, lukkiutumattoman jarrujärjestelmän on vaikutettava ainakin hidastimen ohjaaman akselin käyttöjarruihin ja itse hidastimeen, ja sen on täytettävä tämän liitteen asiaa koskevat vaatimukset.

4.7 Paineilmajarrujärjestelmillä varustettujen vedettävien ajoneuvojen osalta lukkiutumattoman jarrujärjestelmän täyden toimintasyklin saavuttaminen taataan vain, kun jonkin suoraan säädettävän pyörän jossakin jarrusylinterissä oleva paine on tietyn testin koko keston ajan yli 100 kPa suurempi kuin toimintasyklin enimmäispaine. Käytettävissä oleva syöttöpaine ei saa nousta suuremmaksi kuin 800 kPa.

Nestejarrujärjestelmillä varustettujen vedettävien ajoneuvojen osalta lukkiutumattoman jarrujärjestelmän täyden toimintasyklin saavuttaminen taataan vain, kun jonkin suoraan säädettävän pyörän jossakin jarrusylinterissä oleva paine on tietyn testin koko keston ajan yli 1 750 kPa suurempi kuin toimintasyklin enimmäispaine. Lukkiutumattomalle jarrujärjestelmälle toimitettava energiataso ei saa nousta suuremmaksi kuin 14 200 kPa.

5. **Traktoreita koskevat erityissäännökset**

5.1 Energiankulutus

Lukkiutumattomilla jarruilla varustettujen traktoreiden on säilytettävä jarrutustehonsa, kun käyttöjarrua käytetään pitkiä jaksoja täydellä teholla. Vaatimusten täyttyminen todennetaan 5.1.1, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.3, 6.1.1, 6.1.3, 6.1.4 ja 6.3 kohdassa tarkoitetulla menettelyllä.

5.1.1 Testausmenettely

5.1.1.1 Valmistajan on ilmoitettava energianvarastointilaitteen tai -varastointilaitteiden energian lähtötaso. Tämän tason on oltava ainakin sellainen, että kuormitetulle ajoneuvolle määrätty käyttöjarrutuksen tehokkuus taataan. Pneumaattisten lisälaitteiden energianvarastointilaitteiden on oltava suljettuina.

▼B

5.1.1.2 Alkunopeuden ollessa vähintään 50 km/h (tai v_{max} sen mukaan, kumpi on alhaisempi), pinnalla, jonka kitkakerroin on 0,3 tai pienempi, kuormitetun ajoneuvon jarruja käytetään täydellä teholla ajan t verran, jonka aikana otetaan huomioon välillisesti säädettyjen pyörien kuluttama energia, ja kaikkien suoraan säädettyjen pyörien on pysyttävä lukkiutumattomien jarrujen hallinnassa koko kyseisen ajan.

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

5.1.1.3 Sitten ajoneuvon moottori pysäytetään tai energian varastointilaitteen tai varastointilaitteiden syöttö katkaistaan.

5.1.1.4 Tämän jälkeen tehdään käyttöjarrun hallintalaitteella täysjarrutus neljä kertaa peräkkäin, kun ajoneuvo on liikkumaton.

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 ajoneuvon vetämiseen hyväksytyn ajoneuvon syöttöjohdon on oltava suljettuna ja 0,5 litran vetoisen energianvarastointilaitteen liitettynä ohjausjohtoon (liitteessä IV olevan A osan 1.2.2.3 kohdan mukaisesti). Kun jarruja käytetään viidettä kertaa 5.1.1.5 kohdan mukaisesti, ohjausjohtoon syötetyn energian tason on oltava vähintään puolet tasosta, joka saadaan, kun täysjarrutus aloitetaan energian lähtötasosta.

5.1.2 Lisävaatimukset

5.1.2.1 Tien pinnan kitkakerroin on mitattava kyseessä olevalle ajoneuvolle lisäyksessä 2 olevassa 1.1 kohdassa kuvatulla menetelmällä.

5.1.2.2 Jarrutustesti on tehtävä vaihde kytkettynä vapaalle, moottori joutokäynnillä ja ajoneuvo kuormitettuna.

5.1.2.3 Jarrutusajan t on oltava 15 sekuntia.

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 järjestelmään ei saa syöttää uutta energiaa. Toisesta vaiheesta alkaen ensimmäistä jarrutusta vastaava energian kulutus voidaan ottaa huomioon vähentämällä yksi täysjarrutus 5.1.1.4, 5.1.1.5, 5.1.1.6 ja 5.1.2.6 kohdassa tarkoitetuista neljästä täysjarrutuksesta tämän 5.1.1 kohdan mukaisessa testissä mahdollisesti käytetyissä toisessa, kolmannessa ja neljännessä vaiheessa.

5.1.2.6 Edellä 5.1.1.5 kohdassa vahvistettu teho katsotaan saavutetuksi, jos neljännen jarrutuskerran lopussa, kun ajoneuvo on liikkumaton, varastointilaitteiden energian taso on sama tai suurempi kuin mitä kuormitetun ajoneuvon varajarrulta vaaditaan.

▼B

5.2 Pitokyvyn hyödyntäminen

5.2.1 Lukkiutumattomien jarrujärjestelmien pitokyvyn hyödyntämistä tarkasteltaessa otetaan huomioon teoreettisen vähimmäismatkan ylittävän jarrutusmatkan todellinen kasvu. Lukkiutumatonta jarrujärjestelmää on pidettävä hyväksyttävänä, jos ehto

$$\varepsilon \geq 0{,}75$$

täyttyy, kun ε on hyödynnetty pito lisäyksessä 2 olevan 1.2 kohdan mukaisesti.

5.2.2 Pitokyvyn hyödyntäminen (ε) on mitattava tienpinnoilla, joiden kitkakerroin on enintään 0,3 ja noin 0,8 (kuiva tie), alkunopeuden ollessa 50 km/h tai v_{max} sen mukaan, kumpi on alhaisempi. Jarrujen lämpötilaerojen vaikutusten poistamiseksi suositellaan, että z_{AL} (ks. lisäys 1) määritetään ennen arvon k määrittämistä.

Kunnes tällaiset testipinnat ovat yleisesti saatavilla, tutkimuslaitoksen suostumuksella voidaan käyttää renkaita, jotka ovat lähes loppuun kuluneet, ja pinnan kitkakertoimia aina arvoon 0,4 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 täsmennetään lisäyksessä 2.

5.2.4 Lukkiutumattomien jarrujen pitokyvyn hyödyntäminen tarkastetaan valmiilla ajoneuvoilla, joissa on luokan 1 tai 2 lukkiutumaton jarrujärjestelmä. Jos ajoneuvossa on luokan 3 lukkiutumaton jarrujärjestelmä, ainoastaan niiden akseleiden, joissa, on ainakin yksi suoraan säädetty pyörä, on täytettävä tämä vaatimus.

5.2.5 Ehdon $\varepsilon \geq 0{,}75$ täyttyminen on tarkastettava ajoneuvo kuormitettuna ja kuormittamattomana. Ajoneuvon testaus kuormitettuna korkean kitkakertoimen pinnalla voidaan jättää tekemättä, jos säännösten mukaisella hallintalaitteeseen kohdistuvalla voimalla ei saavuteta lukkiutumattoman jarrujärjestelmän täyttä toimintasykliä. Kuormittamattoman ajoneuvon testissä käyttövoimaa voidaan lisätä arvoon 1 000 daN saakka, jos toimintasykliä ei saavuteta täyden käyttövoiman arvolla. Tarvittaessa voidaan käyttää täyttä käyttövoimaa suurempaa voima-arvoa lukkiutumattoman jarrujärjestelmän aktivoimiseksi. Jos voima 1 000 N ei riitä järjestelmän toimintasyklin aikaansaamiseen, tämä testi voidaan jättää tekemättä. Paineilmajarrulaitteiden ilmanpaine ei saa tässä testissä nousta katkaisupainetta korkeammaksi.

5.3 Lisätarkastukset

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

5.3.1 Lukkiutumattoman jarrujärjestelmän suoraan säätämät pyörät eivät saa lukkiutua, kun käyttölaitteeseen kohdistetaan yhtäkkiä täysi käyttövoima 5.2.2 kohdassa täsmennetyillä kahdella erilaisella tien pinnalla, kun testi tehdään alkunopeudella 40 km/h ja suurella alkunopeudella seuraavan taulukon mukaisesti:

Olosuhteet	Testin enimmäisnopeus
Korkean kitkakertoimen pinta	$0{,}8\ v_{max} \leq 80$ km/h
Matalan kitkakertoimen pinta	$0{,}8\ v_{max} \leq 70$ km/h

▼B

5.3.2 Kun akseli siirtyy korkean kitkakertoimen pinnalta (k_H) matalan kitkakertoimen pinnalle (k_L), missä $k_H \geq 0,5$ ja $k_H/k_L \geq 2$, ja kun hallintalaitteeseen kohdistetaan täysi käyttövoima, eivät suoraan säädettävät pyörät saa lukkiutua. Ajonopeus ja jarrutuksen alkaminen on laskettava siten, että kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä suorittaa täyden toimintasyklin korkean kitkakertoimen pinnalla, siirtyminen pinnalta toiselle tapahtuu suurella ja pienellä nopeudella 5.3.1 kohdassa täsmennetyin edellytyksin.

5.3.3 Kun ajoneuvo siirtyy matalan kitkakertoimen pinnalta (k_L) korkean kitkakertoimen pinnalle (k_H), missä $k_H \geq 0,5$ ja $k_H/k_L \geq 2$, ja kun hallintalaitteeseen kohdistetaan täysi käyttövoima, on ajoneuvon hidastuvuuden noustava asianomaiseen korkeaan arvoon kohtuullisessa ajassa, eikä ajoneuvo saa poiketa alkusuunnastaan. Ajonopeus ja jarrutuksen alkamishetki on laskettava siten, että kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä suorittaa täyden toimintasyklin matalan kitkakertoimen pinnalla, siirtyminen pinnalta toiselle tapahtuu nopeudella noin 50 km/h tai 0,8 v_{max} sen mukaan, kumpi on alhaisempi.

5.3.4 Kun luokan 1 tai 2 lukkiutumattomilla jarruilla varustettujen ajoneuvojen oikeat ja vasemmat pyörät ovat pinnoilla, joilla on erilainen kitkakerroin (k_H ja k_L), missä $k_H \geq 0,5$ ja $k_H/k_L \geq 2$, eivät suoraan säädettävät pyörät saa lukkiutua, kun käyttölaitteeseen kohdistetaan yhtäkkiä täysi käyttövoima nopeuden ollessa 50 km/h tai 0,8 v_{max} sen mukaan, kumpi on alhaisempi.

5.3.5 Lisäksi kuormitettujen ajoneuvojen, joissa on luokan 1 lukkiutumaton jarrujärjestelmä, on 5.3.4 kohdassa tarkoitetuissa olosuhteissa täytettävä lisäyksessä 3 vahvistettu jarrutussuhdetta koskeva vaatimus.

5.3.6 Pyörien lukkiutuminen lyhyiksi jaksoiksi on kuitenkin sallittava 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 ja 5.3.5 kohdassa tarkoitetuissa testeissä. Lisäksi pyörien lukkiutuminen on sallittua, kun ajoneuvon nopeus on alle 15 km/h; välillisesti säädettävien pyörien lukkiutuminen on sallittua kaikilla nopeuksilla, mutta ajoneuvon vakaus ja ohjautuvuus eivät saa kärsiä.

5.3.7 Edellä 5.3.4 ja 5.3.5 kohdassa 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 ajoneuvon pituussuuntaisen keskitason on näiden testien alussa ylitettävä korkean ja matalan kitkakertoimen pinnan välinen raja eikä mikään (ulompien) renkaiden osa saa näiden testien aikana ylittää tätä rajaa.

5.3.8 Seuraavat seikat otetaan huomioon:

5.3.8.1 Arvot k_H and k_L mitataan tämän liitteen lisäyksessä 2 määrätyllä tavalla.

5.3.8.2 Kohdissa 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3 ja 5.3.4 tarkoitettujen testien tarkoituksena on tarkastaa, että suoraan säädettävät pyörät eivät lukkiudu ja että ajoneuvon vakaus säilyy. Näissä testeissä voidaan tarvittaessa käyttää täyttä käyttövoimaa suurempaa voima-arvoa lukkiutumattoman jarrujärjestelmän aktivoimiseksi.

5.3.8.3 Täydelliset pysähtymiset ja ajoneuvon pysäyttäminen kokonaan matalan kitkakertoimen pinnalla eivät näin ollen ole tarpeen 5.3.1 ja 5.3.2 kohdan vaatimusten osalta.

▼B

6. **Vedettäviä ajoneuvoja koskevat erityisvaatimukset**

6.1 Energiankulutus

Lukkiutumattomilla jarrujärjestelmillä varustetut vedettävät ajoneuvot on suunniteltava siten, että vaikka käyttöjarrun käyttölaitetta on käytetty tietyn aikaa täydellä teholla, ajoneuvossa on riittävästi energiaa sen pysäyttämiseksi kohtuullisella matkalla.

6.1.1 Edellä olevan vaatimuksen noudattaminen on tarkastettava jäljempänä esitetyllä menettelyllä ajoneuvo kuormittamattomana suoralla ja tasaisella tiellä, jonka pinnalla on hyvä kitkakerroin, ja niin, että jarrut on säädetty mahdollisimman lähelle ja kuorman tunnistusventtiili (jos sellainen on asennettu) pidetään testin ajan asennossa ”kuormitettu”.

Jos testiradan kitkakerroin on liian korkea, ja tämä estää lukkiutumattomien jarrujen toimintasyklien muodostumisen, testi voidaan suorittaa matalamman kitkakertoimen pinnalla.

6.1.2 Paineilmajarrujen osalta energian varastointilaitteissa olevan energian lähtötason on vastattava painetta 800 kPa vedettävän ajoneuvon syöttöjohdon liitospäällä.

6.1.3 Kun ajoneuvon alkunopeus on vähintään 30 km/h ja jarruja käytetään täydellä teholla ajan t = 15 sekuntia verran, jonka aikana välillisesti säädettävien pyörien kuluttama energia otetaan huomioon, kaikkien suoraan säädettävien pyörien on pysyttävä lukkiutumattomien jarrujen hallinnassa. Tämän testin aikana energian syötön energian varastointilaitteisiin on oltava katkaistuna. Jos aikaa t = 15 sekuntia ei saada täyttymään yhdessä jarrutusvaiheessa, voidaan käyttää useampaa vaihetta. Näiden vaiheiden aikana energian varastointilaitteisiin 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 6.1.2 kohdassa 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 liikkumaton, käyttöjarrun hallintalaitteella on jarrutettava täysimääräisesti neljä kertaa. Viidennen jarrutuksen aikana toimintapiirien paineen on oltava sellainen, että se on riittävä tuottamaan pyörien kehällä sellaisen kokonaisjarrutusvoiman, joka on vähintään 22,5 prosenttia suurimmasta staattisesta pyöräkuormasta, ja ettei se aiheuta lukkiutumattoman jarrujärjestelmän hallintaan kuulumattomien jarrujärjestelmien automaattista jarrutusta.

6.2 Pitokyvyn hyödyntäminen

6.2.1 Lukkiutumattomilla jarrujärjestelmillä varustettujen vedettävien ajoneuvojen katsotaan olevan hyväksyttäviä, kun ehto $\varepsilon \geq 0{,}75$ täyttyy, missä ε on hyödynnetty pitokyky, sellaisena kuin se määritellään lisäyksessä 2 olevassa 2 kohdassa. Tämän ehdon täyttyminen tarkastetaan ajoneuvo kuormittamattomana suoralla ja tasaisella tiellä, jonka pinnalla on hyvä kitkakerroin.

Jos testiradan kitkakerroin on liian korkea, ja tämä estää lukkiutumattomien jarrujen toimintasyklien muodostumisen, testi voidaan suorittaa matalamman kitkakertoimen pinnalla.

Niiden perävaunujen osalta, joissa on jarrujen kuormituksen tunnistin, paineen asetusta voidaan lisätä täyden toimintasyklin varmistamiseksi.

▼B

6.2.2 Jarrujen lämpötilaerojen vaikutusten poistamiseksi suositellaan, että arvo z_{RAL} määritetään ennen arvon k_R määrittämistä.

6.3 Lisätarkastukset

6.3.1 Lukkiutumattoman jarrujärjestelmän suoraan säätämät pyörät eivät saa lukkiutua, kun nopeus on yli 15 km/h ja kun traktoria jarrutetaan yhtäkkiä täydellä käyttövoimalla sen hallintalaitteella. Tämän vaatimuksen noudattaminen on tarkastettava 6.2 kohdassa vahvistetuissa olosuhteissa alkunopeuksilla 40 km/h ja 60 km/h.

6.3.2 Tämän kohdan säännöksiä sovelletaan ainoastaan luokan A lukkiutumattomilla jarrujärjestelmillä varustettuihin vedettäviin ajoneuvoihin. Kun oikeat ja vasemmat pyörät ovat pinnoilla, jotka tuottavat toisistaan poikkeavat suurimmat jarrutussuhteet (z_{RALH} ja z_{RALL}), jossa

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

suoraan säädettävät pyörät eivät saa lukkiutua, kun traktorin hallintalaitteeseen kohdistetaan yhtäkkiä täysi voima nopeuden ollessa 50 km/h. Suhde Z_{RALH}/Z_{RALL} voidaan tarkastaa lisäyksessä 2 olevassa 2 kohdassa esitetyllä menettelyllä tai laskemalla suhde Z_{RALH}/Z_{RALL}. Kuormittamattoman ajoneuvon jarrutussuhteen on oltava lisäyksessä 3 vahvistetun mukainen.

Niiden vedettävien ajoneuvojen osalta, joissa on jarrun kuormituksen tunnistuslaite, laitteen paineen asetusta voidaan lisätä täyden toimintasyklin varmistamiseksi.

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 säädettävien pyörien lukkiutuminen sallitaan kaikilla nopeuksilla. Missään tapauksessa ajoneuvon vakaus ei saa heikentyä.

▼B

Lisäys 1

Symbolit

Lisäyksissä 2, 3 ja 4 käytetään seuraavia symboleita:

Symboli	Selitykset
E	akseliväli
E_R	kytkentäkohdan ja jäykällä vetoaisalla varustetun vedettävän ajoneuvon akselin tai akseleiden keskipisteen välinen etäisyys (tai kytkentäkohdan ja keskiakselilla varustetun vedettävän ajoneuvon akselin tai akseleiden keskipisteen välinen etäisyys)
ε	ajoneuvon hyödyntämä pitokyky: suurimman jarrutussuhteen, kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä on toimintatilassa (z_{AL}), ja kitkakertoimen (k) osamäärä
ε_i	arvo ε mitattuna akselilta i (luokan 3 lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä varustetun traktorin osalta)
ε_H	arvo ε korkean kitkakertoimen pinnalla
ε_L	arvo ε matalan kitkakertoimen pinnalla
F	voima [N]
F_{bR}	vedettävän ajoneuvon jarrutusvoima, kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä ei ole toimintatilassa
F_{bRmax}	F_{bR}:n enimmäisarvo
F_{bRmaxi}	F_{bRmax}:n arvo, kun ainoastaan vedettävän ajoneuvon akselia i jarrutetaan
F_{bRAL}	vedettävän ajoneuvon jarrutusvoima, kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä on toimintatilassa
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 lukkiutumaton jarrujärjestelmä on toimintatilassa
F_{idyn}	traktorin tai vetoaisalla varustetun vedettävän ajoneuvon arvo F_{dyn} akselilla i
F_i	tienpinnan ja akselin i välinen normaalivoima staattisissa olosuhteissa
F_M	tienpinnan ja traktorin kaikkien pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_{Mnd} ([1])	tienpinnan ja traktorin jarruttamattomien, muiden kuin vetävien akselien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_{Md}	tienpinnan ja moottorikäyttöisen ajoneuvon jarruttamattomien vetävien akselien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_R	tienpinnan ja vedettävän ajoneuvon pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_{Rdyn}	tienpinnan ja jäykällä vetoaisalla tai keskiakselilla varustetun vedettävän ajoneuvon akselien välinen dynaaminen normaalivoima yhteensä
F_{wM}	$0{,}01\ F_{Mnd} + 0{,}015\ F_{Md}$
g	painovoimasta johtuva kiihtyvyys (9,81 m/s^2)
h	valmistajan ilmoittama ja hyväksyntätestin tekevän tutkimuslaitoksen hyväksymä painopisteen korkeus
h_D	vetoaisan korkeus (vedettävän ajoneuvon nivelkohta)
h_K	vetopöytäkytkimen (vetotappi) korkeus
h_R	vedettävän ajoneuvon painopisteen korkeus
k	kitkakerroin renkaan ja tien välillä

▼B

Symboli	Selitykset
k_f	yhden etuakselin k-kerroin
k_H	korkean kitkan pinnalla määritetty k:n arvo
k_i	akselilla i määritetty k:n arvo luokan 3 lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä varustetun ajoneuvon osalta
k_L	matalan kitkan pinnalla määritetty k:n arvo
k_{lock}	kitkan arvo 100 prosentin luistossa
k_M	traktorin k-kerroin
k_{peak}	kitka luiston suhteen -käyrän enimmäisarvo
k_r	yhden taka-akselin k-kerroin
k_R	vedettävän ajoneuvon 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 [m/s^2]
z_{AL}	ajoneuvon jarrutussuhde z, kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä on toimintatilassa
z_C	ajoneuvoyhdistelmän jarrutussuhde z, kun vain vedettävää ajoneuvoa jarrutetaan ja lukkiutumaton jarrujärjestelmä ei ole toimintatilassa
z_{CAL}	ajoneuvoyhdistelmän jarrutussuhde z, kun vain vedettävää ajoneuvoa jarrutetaan ja lukkiutumaton jarrujärjestelmä on toimintatilassa
z_{Cmax}	z_C:n enimmäisarvo
z_{Cmaxi}	z_C:n enimmäisarvo, kun ainoastaan vedettävän ajoneuvon akselia i jarrutetaan
z_m	jarrutussuhteen keskiarvo
z_{max}	z:n enimmäisarvo
z_{MALS}	traktorin arvo z_{AL}, kun pintojen kitkakertoimet ovat erilaiset
z_R	vedettävän ajoneuvon jarrutussuhde z, kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä ei ole toimintatilassa
z_{RAL}	vedettävän ajoneuvon arvo z_{AL}, joka saadaan, kun kaikkia akseleita jarrutetaan, mutta traktoria ei jarruteta ja vaihde on vapaalla
z_{RALH}	z_{RAL} korkean kitkakertoimen pinnalla
z_{RALL}	z_{RAL} matalan kitkakertoimen pinnalla
z_{RALS}	z_{RAL} kitkakertoimeltaan erilaisilla pinnoilla
z_{RH}	z_R korkean kitkakertoimen pinnalla
z_{RL}	z_R matalan 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} kaksiakselisten moottorikäyttöisten ajoneuvojen osalta: nämä symbolit voidaan ysinkertaistaa vastaaviksi F_i-symboleiksi.

▼B

Lisäys 2

Pitokyvyn hyödyntäminen

1. **Mittausmenetelmä traktoreita varten**

1.1 Kitkakertoimen (k) määrittäminen

1.1.1 Kitkakerroin (k) on määritettävä pyöriä lukitsemattomien suurimpien jarrutusvoimien ja vastaavan jarrutettavaan akseliin kohdistuvan dynaamisen kuormituksen osamääränä.

1.1.2 Jarruja on käytettävä ainoastaan yhdellä ajoneuvon akselilla testin aikana, kun alkunopeus on 50 km/h. Jarrutusvoimien on jakauduttava tasaisesti akselin pyörille suurimman tehon saavuttamiseksi. Lukkiutumattomien jarrujen on oltava kytkettynä irti, eli ei toimintatilassa, kun nopeus on 40–20 km/h.

1.1.3 Ajoneuvon suurimman jarrutussuhteen (z_{max}) määrittämiseksi on tehtävä useita testejä lisäämällä johtopainetta asteittain. Kunkin testin aikana on pidettävä yllä tasaista käyttövoimaa, ja jarrutussuhde on määritettävä nopeuden hidastumiseen 40 km/h:sta 20 km/h:iin kuluneen ajan (t) perusteella seuraavalla kaavalla:

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

z_{max} on z:n eimmäisarvo (m/s^2);

t ilmaistaan sekunteina.

1.1.3.1 Pyörät voivat lukkiutua nopeuden ollessa alle 20 km/h.

1.1.3.2 Aloittaen t:n mitatusta vähimmäisarvosta t_{min} t:lle valitaan kolme arvoa väliltä t_{min} – 1,05 t_{min} ja lasketaan niiden aritmeettinen keskiarvo t_m, minkä jälkeen lasketaan

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

Jos osoitetaan, ettei kolmea edellä määriteltyä arvoa voida saada käytännön syistä, voidaan käyttää vähimmäisaikaa t_{min}. Silti 1.3 kohdan vaatimuksia sovelletaan edelleen.

1.1.4 Jarrutusvoimat on laskettava mitatusta jarrutussuhteesta ja yhden tai useamman jarruttamattoman akselin vierintävastuksesta, joka on 0,015 vetävän akselin ja 0,010 muun kuin vetävän akselin staattisesta akselikuormituksesta.

1.1.5 Dynaaminen akselikuorma lasketaan käyttäen seuraavia arvoja: jarrutussuhde, staattinen akselikuorma, akseliväli ja painopisteen korkeus.

1.1.6 Kertoimen k arvo on ilmoitettava kolmen desimaalin tarkkuudella.

1.1.7 Sen jälkeen testi toistetaan muille akseleille 1.1.1–1.1.6 kohdassa määritellyllä tavalla. (ks. poikkeukset 1.4 ja 1.5 kohdassa).

▼B

1.1.8 Esimerkiksi kaksiakselisen takavetoisen ajoneuvon osalta kitkakerroin (k) saadaan etuakselia jarrutettaessa seuraavasti:

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

1.1.9 Etuakselille määritellään 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, kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä on toimintatilassa (z_{AL}), ja kitkakertoimen (k_M) osamääränä seuraavasti:

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

1.2.2 Jarrutussuhteen enimmäisarvo (z_{AL}) mitataan lukkiutumattoman jarrujärjestelmän täydellä toimintasyklillä ajoneuvon alkunopeudesta 55 km/h tai v_{max}, sen mukaan, kumpi on alhaisempi. Tämä z_{AL}:n arvo saadaan kolmen testin keskiarvon perusteella, kuten 1.1.3 kohdassa esitetään, käyttäen nopeuden hidastumiseen 45:stä km/h 15:een km/h kuluvaa aikaa seuraavan kaavan mukaisesti:

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

1.2.3 Kitkakerroin k_M on määritettävä painottamalla dynaamisilla akselikuormituksilla:

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

jossa:

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

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

1.2.4 Arvo ε on ilmoitettava kahden desimaalin tarkkuudella.

1.2.5 Luokan 1 tai 2 lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä varustetun ajoneuvon osalta arvo z_{AL} perustuu koko ajoneuvoon, kun lukkiutumattomat jarrut ovat toiminnassa, ja pitokyvyn hyödyntäminen (ε) saadaan 1.2.1 kohdassa esitetyllä kaavalla.

1.2.6 Luokan 3 lukkiutumattomilla jarruilla varustetun ajoneuvon osalta arvo z_{AL} mitataan jokaisesta akselista, jolla on ainakin yksi suoraan säädettävä pyörä.

Esimerkiksi kaksiakselisessa ajoneuvossa, jossa lukkiutumaton jarrujärjestelmä toimii ainoastaan taka-akselissa (2), hyödynnetty pitokyky (ε) saadaan kaavalla

$$\varepsilon_2 = \frac{z_{AL} \times P \times g - 0{,}010 \times F_1}{k_2 (F_2 - \frac{h}{E} z_{AL} \times P \times g)}$$

▼B

Tämä laskelma on tehtävä jokaisesta akselista, jolla on ainakin yksi suoraan säädettävä pyörä.

1.3 Jos $\varepsilon > 1{,}00$, kitkakertoimien mittaukset toistetaan. 10 prosentin poikkeama hyväksytään.

1.4 Kolmella akselilla varustettujen traktoreiden 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 määritettäessä.

Kunnes yhtenäisistä testausmenettelyistä sovitaan, ajoneuvojen, joissa on enemmän kuin kolme akselia, sekä erikoisajoneuvojen testauksesta on sovittava tutkimuslaitoksen kanssa.

1.5 Niiden traktoreiden osalta, joiden akseliväli on pienempi kuin 3,80 m ja joiden $h/E > 0{,}25$, taka-akselin kitkakertoimen määrittäminen jätetään tekemättä.

1.5.1 Tällöin hyödynnetty pitokyky (ε) määritetään suurimman jarrutussuhteen, kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä on toimintatilassa (z_{AL}), ja kitkakertoimen (k_f) osamääränä seuraavasti:

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

2. **Mittausmenetelmä vedettäviä ajoneuvoja varten**

2.1 Yleistä

2.1.1 Kitkakerroin (k) on määritettävä pyöriä lukitsemattomien suurimpien jarrutusvoimien ja vastaavan jarrutettavaan akseliin kohdistuvan dynaamisen kuormituksen osamääränä.

2.1.2 Jarruja on käytettävä ainoastaan yhdellä vedettävän ajoneuvon akselilla testin aikana alkunopeuden ollessa 50 km/h. Jarrutusvoimien on jakauduttava tasaisesti akselin pyörille suurimman tehon saavuttamiseksi. Lukkiutumattoman jarrujärjestelmän on oltava kytkettynä irti, eli ei toimintatilassa, kun nopeus on 40–20 km/h.

2.1.3 Ajoneuvoyhdistelmän suurimman jarrutussuhteen (z_{Cmax}) määrittämiseksi on tehtävä useita testejä lisäämällä johtopainetta asteittain ja jarruttamalla ainoastaan vedettävää ajoneuvoa. Kunkin testin aikana on pidettävä yllä tasaista käyttövoimaa, ja jarrutussuhde on määritettävä nopeuden hidastumiseen 40:stä km/h 20:een km/h kuluneen ajan (t) perusteella seuraavalla kaavalla:

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

2.1.3.1 Pyörät voivat lukkiutua nopeuden ollessa alle 20 km/h.

2.1.3.2 Aloitettaessa t:n mitatusta vähimmäisarvosta t_{min} t:lle valitaan kolme arvoa väliltä t_{min}–1,05 t_{min} ja lasketaan niiden aritmeettinen keskiarvo t_m,

minkä jälkeen lasketaan

$$z_{cmax} = \frac{0{,}566}{t_m}$$

Jos osoitetaan, ettei kolmea edellä määriteltyä arvoa voida saada käytännön syistä, voidaan käyttää vähimmäisaikaa t_{min}.

▼B

2.1.4 Hyödynnetty pitokyky (ε) lasketaan seuraavalla kaavalla:

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

Kertoimen k arvo määritetään vetoaisalla varustetuille vedettäville ajoneuvoille 2.2.3 kohdan mukaisesti ja jäykällä vetoaisalla ja keskiakselilla varustetuille vedettäville ajoneuvoille 2.3.1 kohdan mukaisesti.

2.1.5 Jos ε > 1,00, kitkakertoimien mittaukset toistetaan. 10 prosentin poikkeama hyväksytään.

2.1.6 Suurin jarrutussuhde (z_{RAL}) on mitattava lukkiutumattoman jarrujärjestelmän täydellä toimintasyklillä ja kun traktoria ei jarruteta, ja se perustuu kolmen testin keskiarvoon, kuten 2.1.3 kohdassa täsmennetään.

2.2 Vetoaisalla varustetut vedettävät ajoneuvot

2.2.1 Arvo k mitataan (kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä on kytketty irti eli ei ole toiminnassa nopeuden ollessa 40–20 km/h) etu- ja taka-akselin osalta.

Yhden etuakselin i osalta:

$$F_{bRmaxi} = z_{cmaxi}(F_M + F_R) - 0{,}01\ \ F_{Cnd} - 0{,}015\ \ F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i + \frac{z_{Cmax}(F_M \times h_D + g \times P \times h_R) - F_{WM} \times h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

Yhden taka-akselin i osalta:

$$F_{bRmaxi} = z_{cmaxi}(F_M + F_R) - 0{,}01\ \ F_{Cnd} - 0{,}015\ \ F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i - \frac{z_{Cmax}(F_M \times h_D + g \times P \times h_R) - F_{WM} \times h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

2.2.2 Arvot k_f ja k_r on ilmoitettava kolmen desimaalin tarkkuudella.

2.2.3 Kitkakerroin k_R on määriteltävä suhteellisesti dynaamisten akselikuormien mukaisesti.

$$k_R = \frac{k_f \times F_{fdyn} + k_r \times F_{rdyn}}{P \times g}$$

2.2.4 Arvon z_{RAL} mittaus (kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä on toimintatilassa)

$$z_{RAL} = \frac{z_{CAL} \times (F_M + F_R) - 0{,}01\ \ F_{Cnd} - 0{,}015\ \ F_{Cd}}{F_R}$$

Arvo z_{RAL} on määritettävä pinnalla, jonka kitkakerroin on korkea, ja luokan A lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen osalta myös pinnalla, jonka kitkakerroin on matala.

▼B

2.3 Jäykällä vetoaisalla ja keskiakselilla varustetut vedettävät ajoneuvot

2.3.1 Arvon k mittaus (kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä on kytketty irti eli ei ole toiminnassa nopeuden ollessa 40–20 km/h) on tehtävä ainoastaan yhdelle akselille asennetuilla pyörillä, ja muiden akselien pyörät poistetaan.

$$F_{bRmax} = z_{Cmax}(F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRmax} \times h_k + z_c \times g \times P \times (h_R - h_k)}{E_R}$$

$$k = \frac{F_{bRmax}}{F_{rdyn}}$$

2.3.2 Arvon z_{RAL} mittaus (kun lukkiutumattomat jarrut ovat toimintatilassa) on tehtävä kaikkien pyörien ollessa asennettuina.

$$F_{bRAL} = z_{CAL} \times (F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRAL} \times h_k + z_c \times g \times P \times (h_R - h_k)}{E_R}$$

$$z_{RAL} = \frac{F_{bRAL}}{F_{Rdyn}}$$

Arvo z_{RAL} on määritettävä pinnalla, jonka kitkakerroin on korkea, ja luokan A lukkiutumattomalla jarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen osalta myös pinnalla, jonka kitkakerroin on matala.

▼B

Lisäys 3

Teho kitkakertoimeltaan erilaisilla pinnoilla

1. **Traktorit**

▼M1

1.1. Tämän liitteen 5.3.5 kohdassa tarkoitettu jarrutussuhde voidaan laskea käyttämällä testin suorittamiseen käytetyllä kahdella pinnalla mitattua kitkakerrointa.

Näiden kahden pinnan on täytettävä 5.3.4 kohdan vaatimukset.

▼B

1.2 Matalan ja korkean kitkakertoimen pintojen kitkakertoimet (k_H ja k_L) on määritettävä lisäyksessä 2 olevan 1.1 kohdan säännösten mukaisesti.

1.3 Kuormitettujen traktoreiden jarrutussuhteen (z_{MALS}) on oltava:

$$z_{MALS} \geq 0,75\,\frac{4k_L + k_H}{5} \text{ ja } z_{MALS} \geq k_L$$

2. **Vedettävät ajoneuvot**

2.1 Tämän liitteen 6.3.2 kohdassa tarkoitettu jarrutussuhde voidaan laskea käyttämällä testin suorittamiseen käytetyllä kahdella pinnalla mitattuja jarrutussuhteita z_{RALH} ja z_{RALL}, kun lukkiutumaton jarrujärjestelmä on toimintatilassa. Näiden kahden pinnan on täytettävä tämän liitteen 6.3.2 kohdan vaatimukset.

2.2 Jarrutussuhteen z_{RALS} on oltava:

$$z_{RALS} \geq \frac{0,75}{\varepsilon_H} \times \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5} \text{ ja}$$

$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\varepsilon_H}$$

Jos $\varepsilon_H > 0,95$, käytetään arvoa $\varepsilon_H = 0,95$.

▼B

Lisäys 4

Matalan kitkakertoimen pintojen valintamenetelmä

1. Tutkimuslaitokselle on annettava yksityiskohtaiset tiedot tämän liitteen 5.1.1.2 kohdassa määritellyllä tavalla valitun pinnan kitkakertoimesta.

1.1 Näissä tiedoissa on oltava kitkakerrointa luiston (0–100 prosentin luisto) suhteen kuvaava käyrä noin 40 km/h:n nopeuden osalta.

Kunnes yhtenäisistä testausmenettelyistä säädetään kitkakäyrän määrittämiseksi ajoneuvoille, joiden enimmäismassa on suurempi kuin 3,5 tonnia, voidaan käyttää henkilöautoille määritettyä käyrää. Tässä tapauksessa sellaisten ajoneuvojen osalta, joiden enimmäismassa on suurempi kuin 3,5 tonnia, arvon k_{peak} suhde arvoon k_{lock} on määritettävä lisäyksessä 2 määritettyä k_{peak}-arvoa käyttäen. Tutkimuslaitoksen suostumuksella tässä kohdassa esitetty kitkakerroin voidaan määrittää jollakin muulla menetelmällä, jos k_{peak}- ja k_{lock}-arvojen vastaavuus osoitetaan.

1.1.1 Käyrän enimmäisarvo on k_{peak} ja arvo 100 prosentin luistolla on 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 ilmoitetaan yhden desimaalin tarkkuudella.

1.1.4 Käytettävän pinnan R-suhteen on oltava 1,0–2,0.

Kunnes tällaiset testauspinnat ovat yleisesti saatavilla, tutkimuslaitoksen harkinnan mukaan voidaan hyväksyä R-suhde, joka on enintään 2,5.

2. Teknisen tutkimuslaitoksen on ennen testiä varmistettava, että valittu pinta vastaa annettuja vaatimuksia, ja laitokselle on annettava tiedot arvon R määritysmenetelmästä, ajoneuvon tyypistä (traktori jne.), akselikuormasta sekä renkaista (on testattava erilaisilla kuormilla ja erilaisilla renkailla, ja tulokset on esitettävä tekniselle tutkimuslaitokselle, joka päättää, ovatko tulokset hyväksyttävän ajoneuvon kannalta edustavia).

2.1 R-arvo on mainittava testausselosteessa.

Pinta on kalibroitava vähintään kerran vuodessa edustavalla ajoneuvolla R:n arvon vakauden tarkastamiseksi.

▼B

LIITE XII

Vaatimukset, jotka koskevat sellaisten ajoneuvojen elektronisesti ohjattua jarrujärjestelmää (EBS), jotka on varustettu paineilmajarrujärjestelmällä tai joissa tiedonsiirto tapahtuu ISO 7638:2003 -liittimen napojen 6 ja 7 kautta, sekä tällaisella EBS-järjestelmällä varustettuja ajoneuvoja

1. **Määritelmät**

Tässä liitteessä tarkoitetaan

1.1 ’kahdenvälisellä’ topologialtaan sellaista siirtoverkkoa, jossa on vain kaksi yksikköä. Kummassakin yksikössä on integroitu päätevastus siirtojohtoa varten;

1.2 ’jarrutussignaalilla’ logiikkasignaalia, joka ilmoittaa jarrujen aktivoitumisesta.

2. **Yleiset vaatimukset**

2.1 Sähköisen ohjausjohdon on vastattava ISO-standardeja 11992-1 sekä 11992-2:2003 ja sen muutos 1:2007, ja sen oltava kahdenvälistä tyyppiä, joka käyttää ISO 7638-1:n tai 7638-2:2003:n mukaista 7-napaista liitintä. 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) toiminnoissa. Jarrutustoiminnoilla on etusija, ja niiden on säilyttävä sekä normaalitilassa että vikatilassa. Pyörästöön liittyvän tiedon siirtäminen ei saa viivästyttää jarrutustoimintoja. ISO 7638:n mukaisesta liittimestä saatavaa virtaa saa käyttää yksinomaan jarrutustoimintoihin ja pyörästön toimintoihin sekä siihen, mikä tarvitaan sellaisten vedettävään ajoneuvoon liittyvien tietojen siirtämiseen, jotka eivät välity sähköisen ohjausjohdon kautta. Kaikissa tapauksissa sovelletaan kuitenkin 5.2.1 kohdan säännöksiä. Kaikkien muiden toimintojen virransyötössä on käytettävä muita toimenpiteitä.

2.2 Standardin ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1:2007 mukaisten viestien tuki kuvaillaan tämän liitteen lisäyksessä 1 traktoreiden ja vedettävien ajoneuvojen osalta.

2.3 Sähköisillä ohjausjohdoilla varustettujen traktoreiden 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 liitteen lisäyksessä 2 esitetään esimerkki testeistä, joita voidaan käyttää tämän arvioinnin suorittamisessa.

2.4 Kun traktori on varustettu sähköisellä ohjausjohdolla ja kytketty sähköisesti vedettävään ajoneuvoon, joka on varustettu sähköisellä ohjausjohdolla, traktorin on havaittava sähköisessä ohjausjohdossa ilmenevä jatkuva vika (> 40 ms) ja annettava kuljettajalle varoitus liitteessä I olevassa 2.2.1.29.1.2 kohdassa tarkoitetulla keltaisella varoitusvalolla, mikäli kyseiset ajoneuvot on kytketty sähköisen ohjausjohdon välityksellä.

3. **Traktorin ja vedettävän ajoneuvon välisiä yhteyksiä koskevat eritysvaatimukset paineilmajarrujärjestelmien osalta**

3.1 ►**M1** Traktorin sähköisen ohjausjohdon on toimitettava tieto siitä, voidaanko liitteessä I olevan 2.2.1.16.3 kohdan vaatimukset täyttää sähköisen ohjausjohdon avulla ilman paineilmaohjausjohdon apua. ◄ Sen on toimitettava tieto myös siitä, onko se varustettu liitteessä I olevan 2.1.4.1.2 kohdan mukaisesti kahdella ohjausjohdolla vai 2.1.4.1.3 kohdan mukaisesti ainoastaan sähköisellä ohjausjohdolla.

▼B

3.2 Liitteessä I olevan 2.1.4.1.3 kohdan mukaisesti varustetun traktorin on tunnistettava, että liitteessä I olevan 2.1.4.1.1 kohdan mukaisesti varustetun vedettävän ajoneuvon kytkentä ei ole yhteensopiva. Kun tällaiset ajoneuvot kytketään sähköisesti traktorin sähköisen ohjausjohdon välityksellä, kuljettajan on saatava ilmoitus liitteessä I olevassa 2.2.1.29.1.1 kohdassa tarkoitetulla punaisella varoitusvalolla, ja kun järjestelmään kytketään virta, traktorin jarrujen on toimittava automaattisesti. Tämän jarrutuksen on vastattava vähintään liitteessä II olevassa 3.1.3.1 ja 3.1.3.2 kohdassa edellytettyä seisontajarrulle vahvistettua tehoa.

3.3 Kun traktori, joka on varustettu liitteessä I olevan 2.1.4.1.2 kohdan mukaisesti kahdella ohjausjohdolla, kytketään sähköisesti vedettävään ajoneuvoon, joka myös on varustettu kahdella ohjausjohdolla, on kaikkien seuraavien edellytysten täytyttävä:

3.3.1 Molempien signaalien on oltava saatavilla liitospäällä, ja vedettävän ajoneuvon on käytettävä sähköistä ohjaussignaalia, jollei tämän signaalin katsota olevan epäkunnossa; siinä tapauksessa vedettävän ajoneuvon on automaattisesti siirryttävä käyttämään paineilmaohjausjohtoa.

3.3.2 Kunkin ajoneuvon on oltava liitteen II lisäyksen 1 asiaa koskevien säännösten mukainen sekä sähköisten että paineilmaohjausjohtojen osalta.

▼M1

3.3.3 Kun sähköinen ohjaussignaali on ylittänyt painetta 100 kPa vastaavan rajan pitempään kuin yhden sekunnin ajan, vedettävän ajoneuvon on tarkistettava, että se ottaa vastaan paineilmasignaalia. Jos paineilmasignaalia ei ole, kuljettajan on saatava vedettävästä ajoneuvosta liitteessä I olevassa 2.2.1.29.2 kohdassa tarkoitetulla keltaisella varoitusvalolla annettava ilmoitus.

▼B

3.4 ►M1 Vedettävä ajoneuvo voi olla varustettu liitteessä I olevassa 2.1.4.1.3 kohdassa tarkoitetulla tavalla sillä edellytyksellä, että sitä voidaan käyttää vain yhdessä sellaisen traktorin kanssa, jossa on liitteessä I olevan 2.2.1.16.3 kohdan vaatimusten mukainen sähköinen ohjausjohto. ◄ Muussa tapauksessa vedettävän ajoneuvon, kun se kytketään sähköisesti, on käytettävä jarruja tai pysyttävä jarrutettuna automaattisesti. Kuljettajaa on varoitettava liitteessä I olevassa 2.2.1.29.2 kohdassa tarkoitetulla keltaisella varoitusvalolla.

3.5 Jos traktorin seisontajarrujärjestelmän käyttö käynnistää myös vedettävässä ajoneuvossa olevan jarrujärjestelmän, mikä sallitaan liitteessä I olevan 2.1.2.3 kohdan mukaisesti, on noudatettava seuraavia lisävaatimuksia:

3.5.1 Jos traktori on varustettu liitteessä I olevan 2.1.4.1.1 kohdan mukaisesti, traktorin seisontajarrujärjestelmän käytön on kytkettävä vedettävässä ajoneuvossa oleva jarrujärjestelmä paineilmaohjausjohdon kautta.

3.5.2 Jos traktori on varustettu liitteessä I olevan 2.1.4.1.2 kohdan mukaisesti, traktorin seisontajarrujärjestelmän käytön on kytkettävä vedettävässä ajoneuvossa oleva jarrujärjestelmä 3.5.1 kohdan säännösten mukaisesti. Lisäksi seisontajarrujärjestelmän käyttö voi kytkeä vedettävässä ajoneuvossa olevan jarrujärjestelmän myös sähköisen ohjausjohdon kautta.

3.5.3 ►M1 Jos traktori on varustettu liitteessä I olevan 2.1.4.1.3 kohdan mukaisesti tai jos se täyttää liitteessä I olevan 2.2.1.16.3 kohdan vaatimukset ilman paineilmaohjausjohtoa (liitteessä I oleva 2.1.4.1.2 kohta), traktorin seisontajarrujärjestelmän käytön on kytkettävä vedettävässä ajoneuvossa oleva jarrujärjestelmä sähköisen ohjausjohdon kautta. ◄ Kun traktorin jarrulaitteisiin tuleva sähköenergia on kytketty pois päältä,

▼B

vedettävän ajoneuvon jarruttaminen tehdään tyhjentämällä syöttöjohto (lisäksi paineilmaohjausjohto voi pysyä paineistettuna). Syöttöjohto saa pysyä tyhjennettynä vain siihen asti, kun traktorin jarrulaitteisiin saadaan taas sähköenergiaa ja samanaikaisesti vedettävän ajoneuvon jarrutus sähköisen ohjausjohdon kautta palautuu.

4. **Sähköisellä ohjauksen välityksellä varustettuun seisontajarrujärjestelmään sovellettavat erityisvaatimukset**

4.1 Traktorit

4.1.1 Kun seisontajarrujärjestelmä on kytketty pois päältä, käyttöjarrujärjestelmällä on pystyttävä saamaan aikaan staattinen kokonaisjarrutusvoima, joka on vähintään samansuuruinen kuin tyyppi 0 -testille vahvistettu jarrutusvoima, myös silloin kun virtalukko/käynnistyskytkin on kytketty pois päältä ja/tai avain on poistettu. Luokan R3b tai R4b vedettävien ajoneuvojen vetämiseen hyväksytyn traktorin on pystyttävä tuottamaan täysi ohjaussignaali vedettävän ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmälle. Käyttöjarrujärjestelmän energian välityksessä on oltava riittävästi energiaa.

4.1.2 Kun sähköiseen ohjauksen välitykseen, pois luettuna sen energiajärjestelmä, tulee yksittäinen väliaikainen (< 40 ms) vika (esim. signaali ei välity tai tietovirhe), tällä ei saa olla havaittavia vaikutuksia käyttöjarrun toimintaan.

4.1.3 Jos sähköiseen ohjauksen välitykseen, sen energianvaraajaa lukuun ottamatta, tulee vika, joka vaikuttaa tässä asetuksessa käsiteltyjen järjestelmien toimintaan ja tehoon, tästä on varoitettava kuljettajaa tapauksen mukaan joko liitteessä I olevassa 2.2.1.29.1.1 kohdassa tarkoitetulla punaisella tai 2.2.1.29.1.2 kohdassa tarkoitetulla keltaisella varoitusvalolla. ►**M1** Jos vahvistettua käyttöjarrutehoa ei voida enää saada aikaan (punainen varoitusvalo), sähkövirran syötön keskeytymisestä (esim. katkoksesta tai irtikytkeytymisestä) johtuvista vioista on tultava ilmoitus kuljettajalle heti niiden tapahtuessa ja vahvistettu jäännösjarrutusteho on saatava aikaan käyttöjarrun hallintalaitetta käyttämällä liitteessä II olevan 3.1.4 kohdan mukaisesti. ◄

Valmistajan on annettava tutkimuslaitokselle selvitys mahdollisista ohjauksen välityksen toimintahäiriöistä ja niiden vaikutuksista. Tutkimuslaitos ja ajoneuvon valmistaja käsittelevät nämä tiedot ja sopivat niistä.

Näitä vaatimuksia ei saa tulkita poikkeukseksi varajarrulle vahvistetuista vaatimuksista.

4.1.4 Traktorin, joka on kytketty sähköisesti vedettävään ajoneuvoon sähköisen ohjausjohdon välityksellä, on annettava selkeä varoitus kuljettajalle, jos vedettävä ajoneuvo antaa virheilmoituksen siitä, että varastoidun energian määrä vedettävän ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmän jossakin osassa laskee 5.2.4 kohdassa tarkoitetun varoitustason alapuolelle. Vastaava varoitus on annettava myös silloin, kun vedettävän ajoneuvon sähköisessä ohjauksen välityksessä, sen energianvaraajaa lukuun ottamatta, ilmenee jatkuva vika (> 40 ms), joka estää vedettävän ajoneuvon käyttöjarrulle vahvistetun jarrutustehon saavuttamisen, kuten 4.2.3 kohdassa määritetään. Tätä tarkoitusta varten on käytettävä liitteessä I olevassa 2.2.1.29.2.1 kohdassa tarkoitettua varoitusvaloa.

4.1.5 Jos sähköisen ohjauksen välityksen energianlähteeseen tulee vika, käyttöjarrujärjestelmän koko säätöalue energiatason nimellisarvosta alkaen on saavutettava käyttöjarrun hallintalaiteella tehtyjen kahdenkymmenen peräkkäisen täyden iskun jarrutuksen jälkeen. Testin aikana jarrun hallintalaitteella on tehtävä 20 sekunnin pituinen täysjarrutus, ja tämän jälkeen hallintalaite on vapautettava aina viideksi sekunniksi. Testin aikana energian välityksessä on oltava riittävästi energiaa, jotta käyttöjarrujärjestelmällä saadaan aikaan täysjarrutus. Tätä vaatimusta ei saa tulkita poikkeukseksi liitteessä IV vahvistetuista vaatimuksista.

▼B

4.1.6 Jos akun jännite putoaa alle valmistajan nimeämän arvon, jolla vahvistettua käyttöjarrun tehoa ei voida enää taata ja/tai jolla vähintään kaksi toisistaan riippumatonta käyttöjarrupiiriä ei voi saavuttaa vahvistettua vara- tai jäännösjarrutustehoa, on liitteessä I olevassa 2.2.1.29.1.1 kohdassa tarkoitetun varoitusvalon sytyttävä. Kun varoitusvalo on aktivoitunut, on oltava mahdollista käyttää käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta ja saavuttaa vähintään vahvistettu jäännös- tai varajarrutusteho, kun on kyse traktorista, jonka suurin rakenteellinen nopeus on yli 60 km/h, tai varajarrutukselle vahvistettu teho, kun kyseessä on traktori, jonka suurin rakenteellinen nopeus on enintään 60 km/h. Käyttöjarrujärjestelmän energian välityksessä on oltava riittävästi energiaa. Tätä vaatimusta ei saa tulkita poikkeukseksi varajarrulle asetetuista vaatimuksista.

4.1.7 Jos lisälaitteisiin syötetään energiaa samasta varastosta kuin sähköiseen ohjauksen välitykseen, on varmistettava, että kun moottorin pyörimisnopeus on enintään 80 prosenttia suurimman tehon pyörimisnopeudesta, energiansyöttö on riittävä vahvistettujen hidastuvuusarvojen saavuttamiseksi joko siten, että käyttöön saadaan sellainen määrä energiaa, jolla pystytään estämään tämän varaston purkautuminen kun kaikki lisälaitteet ovat toiminnassa, tai kytkemällä ennalta valitut lisälaitteiston osat automaattisesti pois päältä, kun jännite laskee lähelle 4.1.6 kohdassa tarkoitettua kriittistä tasoa, jotta kyseisen varaston purkautumisen jatkuminen estetään. Tämän vaatimuksen noudattaminen voidaan osoittaa laskutoimituksella tai käytäntöön perustuvalla testillä. Luokan R3b tai R4b ajoneuvojen vetämiseen hyväksytyissä ajoneuvoissa on otettava huomioon vedettävän ajoneuvon energiankulutus 400 W:n kuormituksella. Tätä kohtaa ei sovelleta ajoneuvoihin, joiden vahvistetut hidastuvuusarvot voidaan saavuttaa sähköenergiaa käyttämättä.

4.1.8 Jos lisälaitteisiin syötetään energiaa sähköisestä ohjauksen välityksestä, seuraavien edellytysten on täytyttävä:

4.1.8.1 Jos energialähteeseen tulee käyttöhäiriö ajoneuvon ollessa liikkeessä, varaston sisältämän energian on oltava riittävä kytkemään jarrut päälle hallintalaitetta käytettäessä.

4.1.8.2 Jos energialähteeseen tulee käyttöhäiriö ajoneuvon ollessa paikallaan seisontajarrujärjestelmä kytkettynä päälle, varaston sisältämän energian on oltava riittävä kytkemään valaisimet päälle myös silloin, kun jarruja käytetään.

4.1.9 Jos liitteessä I olevan 2.1.4.1.2 tai 2.1.4.1.3 kohdan mukaisesti sähköisellä ohjausjohdolla varustetun traktorin käyttöjarrujärjestelmän sähköiseen ohjauksen välitykseen tulee vika, on varmistettava, että vedettävän ajoneuvon jarruja voidaan edelleen käyttää täydellä teholla.

4.1.10 ►**M1** Jos liitteessä I olevan 2.1.4.1.3 kohdan mukaisesti pelkästään sähköisellä ohjausjohdolla sähköisesti kytketyn vedettävän ajoneuvon sähköiseen ohjauksen välitykseen tulee vika, vedettävän ajoneuvon jarrutus on varmistettava liitteessä I olevan 2.2.1.17.2.1 kohdan mukaisesti. ◄ Näin on silloin, kun vedettävä ajoneuvo antaa ”syöttöjohdon jarrutuspyynnön” signaalin sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitetun osan kautta tai kun tämä tiedonsiirto puuttuu pidemmän aikaa. Tätä kohtaa ei sovelleta traktoreihin, joita ei voida käyttää 3.4 kohdassa tarkoitettujen, pelkästään sähköisen ohjausjohdon kautta kytkettyjen vedettävien ajoneuvojen kanssa.

4.2 Perävaunut

4.2.1 Kun sähköiseen ohjauksen välitykseen, poisluettuna sen energiajärjestelmä, tulee yksittäinen väliaikainen (< 40 ms) vika (esim. signaali ei välity tai tietovirhe), tällä ei saa olla havaittavia vaikutuksia käyttöjarrun toimintaan.

▼B

4.2.2 Jos sähköiseen ohjauksen välitykseen tulee vika (esim. katkos tai irtikytkeytyminen), jarrutustehon on säilyttävä vähintään 30 prosentissa kyseisen vedettävän ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmälle vahvistetusta tehosta.

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

▼M1

Kun on kyse liitteessä I olevan 2.1.4.1.3 kohdan mukaisesti pelkästään sähköisen ohjausjohdon välityksellä sähköisesti kytketyistä vedettävistä ajoneuvoista, jotka täyttävät liitteessä I olevan 2.2.1.17.2.2 kohdan vaatimukset liitteessä II olevassa 3.2.3 kohdassa vahvistetulla teholla, riittää, että sovelletaan tämän liitteen 4.1.10 kohdan säännöksiä, kun ei enää voida varmistaa vähintään 30:tä prosenttia vedettävän ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmälle vahvistetusta jarrutustehosta, joko antamalla ”syöttöjohdon jarrutuspyynnön” signaali sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitetun osan kautta tai siten, että tämä tiedonsiirto puuttuu pitemmän aikaa.

▼B

4.2.3 Vedettävän ajoneuvon sähköisessä ohjauksen välityksessä ilmenevästä viasta, joka vaikuttaa tässä asetuksessa käsiteltyjen järjestelmien toimintaan ja tehoon, sekä ISO-standardin 7638:2003 mukaisen liittimen kautta tulevan energiansyötön häiriöistä on varoitettava kuljettajaa liitteessä I olevassa 2.2.1.29.2 kohdassa tarkoitetulla erillisellä varoitusvalolla ISO-standardin 7638:2003 mukaisen liittimen navan 5 kautta. Lisäksi sähköisellä ohjausjohdolla varustetun vedettävän ajoneuvon, joka on sähköisesti kytketty sähköisellä ohjausjohdolla varustettuun traktoriin, on tuotettava liitteessä I olevassa 2.2.1.29.2.1 kohdassa tarkoitetun varoitusvalon aktivoimiseksi virheilmoitus sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitetun osan kautta, kun vedettävän ajoneuvon käyttöjarrulle vahvistettua jarrutustehoa ei enää voida taata.

Jos ISO-standardin 7638:2003 mukaiselta liittimeltä saatava energiansyöttö vikaantuu, riittää kuitenkin ISO-standardin 7638:2003 mukaisen liittimen navan 5 kautta saatava keltainen varoitusvalo sillä edellytyksellä, että täysi jarrutusvoima on edelleen saatavilla.

5. **Lisävaatimukset**

5.1 Traktorit

5.1.1 Jarrutussignaalin tuottaminen jarruvalojen sytyttämiseksi

5.1.1.1 Kun kuljettaja kytkee päälle seisontajarrun, aktivoituu signaali, jonka johdosta jarruvalot syttyvät.

5.1.1.2 Kun kyse on ajoneuvoista, jotka käyttävät sähköisiä signaaleja ohjaamaan käyttöjarrutuksen aloittamista, ja jotka on varustettu hidastimella, sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

Hidastuvuus hidastinta käytettäessä:	
$\leq 1{,}3\ m/s^2$	$> 1{,}3\ m/s^2$
Voi tuottaa signaalin	On tuotettava signaali

▼B

5.1.1.3 Kun kyse on ajoneuvoista, jotka on varustettu jarrujärjestelmällä, jolla on erilaiset ominaisuudet kuin 5.1.1.2 kohdassa määritellyllä järjestelmällä, hidastin voi tuottaa signaalin tehdystä hidastuksesta riippumatta.

5.1.1.4 Signaalia ei saa tuottaa, jos hidastuminen syntyy pelkästään moottorin luonnollisesta jarrutusvaikutuksesta.

5.1.1.5 Edellä mainitun signaalin on aktivoiduttava myös silloin, kun käyttöjarrujärjestelmä kytkeytyy päälle automaattisen jarrutuksen seurauksena. Kun tuotettu hidastuminen on alle 0,7 m/s^2, signaali voidaan estää.

Tyyppihyväksynnän yhteydessä ajoneuvon valmistajan on vahvistettava tämän vaatimuksen noudattaminen.

5.1.1.6 Kun käyttöjarrujärjestelmän osa aktivoidaan ”selektiivisellä jarrutuksella”, se ei saa tuottaa edellä mainittua signaalia.

Selektiivisen jarrutuksen aikana toiminto voi muuttua automaattisesti ohjatuksi jarrutukseksi.

5.1.1.7 Kun kyse on sähköisellä ohjausjohdolla varustetuista ajoneuvoista, traktorin on tuotettava signaali, kun vedettävästä ajoneuvosta saadaan sähköisen ohjausjohdon kautta viesti ”sytytä jarruvalot”.

5.2 Vedettävät ajoneuvot

5.2.1 Kun 2.1 kohdassa tarkoitettuihin toimintoihin käytetään ISO-standardin 7638:2003 mukaisen liittimen kautta saatavaa sähkövirtaa, jarrujärjestelmän on oltava ensisijainen, ja se on suojattava jarrujärjestelmän ulkopuoliselta ylikuormitukselta. Tämän suojan on oltava jarrujärjestelmän toiminto.

5.2.2 Vian ilmetessä yhdessä niistä ohjausjohdoista, jotka kytkevät toisiinsa kaksi ajoneuvoa, jotka on varustettu liitteessä I olevan 2.1.4.1.2 kohdan mukaisesti, vedettävän ajoneuvon on käytettävä automaattisesti ohjausjohtoa, johon vika ei ole vaikuttanut, liitteessä II olevassa 3.2.1 kohdassa vedettävälle ajoneuvolle vahvistetun jarrutustehon varmistamiseksi.

5.2.3 Jos vedettävän ajoneuvon syöttöjännite putoaa sen valmistajan nimeämän arvon alapuolelle, jolla käyttöjarrulle vahvistettua jarrutustehoa ei enää voida taata, liitteessä I olevassa 2.2.1.29.2 kohdassa tarkoitetun erillisen keltaisen varoitusvalon on aktivoiduttava ISO-standardin 7638:2003 mukaisen liittimen navan 5 kautta. Lisäksi kun sähköisellä ohjausjohdolla varustettu vedettävä ajoneuvo on sähköisesti kytketty sähköisellä ohjausjohdolla varustettuun traktoriin, sen on tuotettava liitteessä I olevassa kohdassa 2.2.1.29.2.1 tarkoitetun punaisen varoitusvalon syttymiseksi virheilmoitus sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitetun osan kautta.

5.2.4 Jos varastoidun energian määrä sähköisellä ohjausjohdolla varustetun vedettävän ajoneuvon, joka on sähköisesti kytketty sähköisellä ohjausjohdolla varustettuun traktoriin, käyttöjarrujärjestelmän jossakin osassa putoaa 5.2.4.1 kohdan mukaisesti määritettyyn arvoon, traktorin kuljettajalle on annettava varoitus. Varoitus on annettava aktivoimalla liitteessä I olevassa 2.2.1.29.2.1 kohdassa tarkoitettu punainen varoitusvalo, ja vedettävän ajoneuvon on annettava virheilmoitus sähköisen ohjausjohdon tiedonsiirtoon tarkoitetun osan kautta. Liitteessä I olevassa 2.2.1.29.2 kohdassa tarkoitetun erillisen keltaisen varoitusvalon on myös aktivoiduttava ISO-standardin 7638:2003 mukaisen liittimen navan 5 kautta sen ilmaisemiseksi kuljettajalle, että vedettävän ajoneuvon energiataso on alhainen.

▼B

5.2.4.1 Edellä 5.2.4 kohdassa tarkoitettu heikko energiataso vastaa tasoa, jolla ilman energianvaraajan täydentämistä ja vedettävän ajoneuvon kuormitustilasta riippumatta ei ole mahdollista käyttää käyttöjarrun hallintalaitetta viidettä kertaa neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen ja saavuttaa vähintään 50:tä prosenttia kyseisen vedettävän ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmälle vahvistetusta tehosta.

5.2.5 Käyttöjarrujärjestelmän aktivointi

5.2.5.1 Sähköisellä ohjausjohdolla varustetun vedettävän ajoneuvon on välitettävä viesti ”sytytä jarruvalot” sähköisen ohjausjohdon kautta, kun vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmä on aktivoituna vedettävän ajoneuvon käynnistämän ”automaattisesti ohjatun jarrutuksen” aikana. Kun tuotettu hidastuminen on alle 0,7 m/s^2, signaali voidaan kuitenkin estää.

Tyyppihyväksynnän yhteydessä ajoneuvon valmistajan on vahvistettava tämän vaatimuksen noudattaminen.

5.2.5.2 Sähköisellä ohjausjohdolla varustettu vedettävä ajoneuvo ei saa välittää viestiä ”sytytä jarruvalot” sähköisen ohjausjohdon kautta vedettävän ajoneuvon käynnistämän selektiivisen jarrutuksen aikana.

Selektiivisen jarrutuksen aikana toiminto voi muuttua automaattisesti ohjatuksi jarrutukseksi.

6. **Automaattisen jarrutuksen esto**

Kun on kyse sähköisellä ohjausjohdolla varustetuista vedettävistä ajoneuvoista, jotka on sähköisesti kytketty sähköisellä ohjausjohdolla varustettuun traktoriin, liitteessä I olevassa 2.2.1.17.2.2 kohdassa tarkoitettu automaattijarrutus voidaan estää, jos vedettävän ajoneuvon paineilmasäiliöiden paine on riittävä liitteessä II olevassa 3.2.3 kohdassa tarkoitetun jarrutustehon varmistamiseen.

▼B

Lisäys 1

Traktoreiden ja vedettävien ajoneuvojen yhteensopivuus standardin ISO 11992:2003 mukaisen tiedonsiirron osalta

1. Yleistä

1.1 Tämän lisäyksen vaatimuksia sovelletaan vain sähköisellä ohjausjohdolla varustettuihin traktoreihin ja vedettäviin ajoneuvoihin.

1.2 Virransyöttö vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmälle tai lukkiutumattomalle jarrujärjestelmälle tapahtuu standardin ISO 7638:2003 mukaisen liittimen kautta. Jos ajoneuvossa on sähköinen ohjausjohto, tämä liitin tarjoaa myös tiedonsiirtoliitännän napojen 6 ja 7 kautta tämän liitteen 2.1 kohdan mukaisesti.

1.3 Tässä lisäyksessä määritellään vaatimukset, joita sovelletaan traktoriin ja vedettävään ajoneuvoon 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 parametreja, jotka sähköinen ohjausjohto siirtää, tuetaan jäljempänä esitettävällä tavalla.

2.1 Seuraavat toiminnot ja niihin liittyvät viestit ovat tässä asetuksessa tarkoitettuja toimintoja ja viestejä, joita traktorin ja tapauksen mukaan vedettävän ajoneuvon on tuettava:

2.1.1 Traktorista vedettävään ajoneuvoon siirrettävät viestit:

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite	Viite tässä asetuksessa
Käyttö- tai varajarrun jarrutustehon arvo	EBS11 tavu 3–4	liite II, lisäys 1, 3.1.3.2 kohta
Kahden virtapiirin jarrutustehon arvo	EBS12 tavu 3, bitit 1–2	liite XII, 3.1 kohta
Paineilmaohjausjohto	EBS12 tavu 3, bitit 5–6	liite XII, 3.1 kohta

2.1.2 Vedettävästä ajoneuvosta traktoriin siirrettävät viestit:

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite	Viite tässä asetuksessa
Ajoneuvon sähkönsyöttö riittävä/riittämätön	EBS23, tavu 2 bitit 1–2	liite XII, 5.2.3 kohta
Varoitusvalon pyyntö	EBS23, tavu 2 bitit 3–4	liite XII, 4.2.3, 5.2.4 ja 5.2.3 kohta
Syöttöjohdon jarrutuspyyntö	EBS23, tavu 4 bitit 3–4	liite XII, 4.2.2 kohta
Jarruvalojen pyyntö	EBS23, tavu 4 bitit 5–6	liite XII, 5.2.5.1 kohta
Ajoneuvon paineilman syöttö riittävä/riittämätön	EBS23, tavu 1 bitit 7–8	liite XII, 5.2.4 kohta

▼B

2.2 Kun vedettävä ajoneuvo siirtää seuraavat viestit, traktorin on annettava varoitus kuljettajalle:

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite	Kuljettajaa varoitettava
Varoitusvalon pyyntö	EBS23, tavu 2 bitit 3–4	liite I, 2.2.1.29.2.1 kohta

2.3 Traktorin tai vedettävän ajoneuvon on tuettava jäljempänä esitettäviä viestejä, jotka on määritelty standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007.

2.3.1 Traktorista vedettävään ajoneuvoon siirrettävät viestit:

Ei määriteltyjä viestejä tällä hetkellä.

2.3.2 Vedettävästä ajoneuvosta traktoriin 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
Geometristen tietojen luettelo	EBS24, tavu 1
Geometristen tietojen luettelon sisältö	EBS24, tavu 2

2.4 Traktorin tai, tapauksen mukaan, vedettävän ajoneuvon on tuettava seuraavia viestejä, kun ajoneuvoon on asennettu kyseiseen parametriin liittyvä toiminto:

2.4.1 Traktorista vedettävään ajoneuvoon siirrettävät viestit:

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite
Ajoneuvotyyppi	EBS11, tavu 2, bitit 3–4
VDC (ajoneuvon dynaaminen hallinta) aktiivinen/passiivinen	EBS11, tavu 2, bitit 5–6
Jarrutustehon arvo ajoneuvon etu- tai vasemmalla puolella	EBS11, tavu 7
Jarrutustehon arvo ajoneuvon taka- tai oikealla puolella	EBS11, tavu 8
ROPS-järjestelmä (kaatumissuojajärjestelmä) käytössä/pois käytöstä	EBS12, tavu 1, bitit 3–4
YC-järjestelmä (suunnanhallintajärjestelmä) käytössä/pois käytöstä	EBS12, tavu 1, bitit 5–6
Vedettävän ajoneuvon ROPS-järjestelmä käyttöön/pois käytöstä	EBS12, tavu 2, bitit 1–2
YC-järjestelmä käyttöön/pois käytöstä	EBS12, tavu 2, bitit 3–4

▼B

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite
Lisäpitopyyntö	RGE11, tavu 1, bitit 7–8
Nostoakseli 1 — sijaintitiedustelu	RGE11, tavu 2, bitit 1–2
Nostoakseli 2 — sijaintitiedustelu	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

2.4.2 Vedettävästä ajoneuvosta traktoriin 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
Sivuttaiskiihtyvyys	EBS21, tavu 8
Ajoneuvon ABS aktiivinen/passiivinen	EBS22, tavu 1, bitit 1–2
Keltaisen varoitusvalon pyyntö	EBS22, tavu 2, bitit 5–6
Ajoneuvotyyppi	EBS22, tavu 3, bitit 5–6
Kuormalavan lähestymislaitteet	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

▼B

Toiminto/parametri	ISO 11992-2:2003 Viite
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
ROPS-järjestelmä (kaatumissuojajärjestelmä) käytössä/pois käytöstä	EBS25, tavu 7, bitit 1–2
YC-järjestelmä (suunnanhallintajärjestelmä) käytössä/pois käytöstä	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
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 rajan havaitseminen	RGE23, tavu 6, bitit 1–3

2.5 Kaikkien muiden standardissa ISO 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007 määriteltyjen viestien tuki on valinnainen traktorin ja vedettävän ajoneuvon osalta.

▼B

Lisäys 2

Testimenettely sähköisillä ohjausjohdoilla varustettujen ajoneuvojen toiminnallisen yhteensopivuuden arvioimiseksi

1. **Yleistä**

1.1 Tässä lisäyksessä vahvistetaan menettely, jota tekninen tutkimuslaitos voi käyttää, kun tarkastetaan, ovatko sähköisellä ohjausjohdolla varustetut traktorit ja vedettävät ajoneuvot liitteessä XII olevassa 2.2 kohdassa tarkoitettujen toiminnallisten ja tehollisten vaatimusten mukaisia.

1.2 Tässä lisäyksessä viittaukset ISO-standardiin 7638 tarkoittavat ISO-standardia 7638-1:2003 24 V:n sovellusten osalta ja ISO-standardia 7638-2:2003 12 V:n sovellusten osalta.

2. **Traktorit**

2.1 ISO-standardin 11992 mukainen vedettävän ajoneuvon simulaattori

Simulaattorin on

2.1.1 sisällettävä ISO-standardin 7638:2003 mukainen liitin (7-napainen) testattavaan ajoneuvoon kytkemistä varten; liittimen napoja 6 ja 7 on käytettävä ISO-standardien 11992:2003 sekä 11992-2:2003 ja sen muutos 1:2007 mukaisten viestien lähettämiseen ja vastaanottamiseen;

2.1.2 pystyttävä vastaanottamaan kaikki tyyppihyväksyttävän moottoriajoneuvon lähettämät viestit ja lähettämään kaikki ISO-standardissa 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007 määritellyt vedettävän ajoneuvon viestit;

2.1.3 näytettävä viestit välittömästi tai välillisesti siten, että tietokentän parametrit näkyvät ajallisesti oikeassa järjestyksessä; ja

2.1.4 sisällettävä väline, jolla mitataan liitospään vasteaika liitteessä III olevan 2.6 kohdan mukaisesti.

2.2 Tarkastusmenettely

2.2.1 Varmistetaan, että valmistajan/toimittajan ilmoituslomakkeella osoitetaan, että ISO-standardin 11992 määräyksiä noudatetaan fyysisen kerroksen, siirtoyhteyskerroksen ja sovelluskerroksen suhteen.

2.2.2 Tarkastetaan seuraavat, kun simulaattori on kytketty traktoriin ISO-standardin 7638 mukaisen liitännän kautta ja kun kaikkia liitännän kannalta olennaisia vedettävän ajoneuvon viestejä lähetetään:

2.2.2.1 Ohjausjohdon signaalit

2.2.2.1.1 ISO-standardin 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1:2007 kohdassa 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 jarrutuskäsky	00_b	
Kahdesta virtapiiristä tuotettu käyttöjarrun jarrutuskäsky	01_b	

▼B

Ohjausjohdon signaalit	EBS 12, tavu 3	
	bitit 1–2	bitit 5–6
Ajoneuvoa ei ole varustettu paineilman ohjausjohdolla (1)		00_b
Ajoneuvo on varustettu paineilmaohjausjohdolla		01_b

(1) Tällainen ajoneuvoa koskeva tieto on kielletty liitteessä I olevan 2.1.4.1.3 kohdan perusteella.

2.2.2.2 Käyttö-/varajarrun jarrutuskäsky

2.2.2.2.1 ISO-standardin 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1:2007 kohdassa EBS 11 määritellyt parametrit on tarkastettava seuraavasti:

Testiolosuhteet	Tavu	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) Vapaaehtoinen niiden traktoreiden osalta, joissa on sähköinen ja paineilmaohjausjohto, kun paineilman ohjausjohto täyttää varajarrulle asetetut asiaankuuluvat vaatimukset.

2.2.2.3 Vikailmoitus

2.2.2.3.1 Simuloidaan pysyvä vika ISO-standardin 7638 mukaisen liittimen napaan 6 kytketyssä siirtojohdossa ja tarkastetaan, että liitteessä I olevassa 2.2.1.29.1.2 kohdassa tarkoitettu keltainen varoitusvalo palaa.

2.2.2.3.2 Simuloidaan pysyvä vika ISO-standardin 7638 mukaisen liittimen napaan 7 kytketyssä siirtojohdossa ja tarkastetaan, että liitteessä I olevassa 2.2.1.29.1.2 kohdassa tarkoitettu keltainen varoitusvalo palaa.

2.2.2.3.3 Simuloidaan viesti EBS 22, tavu 2, bitit 3–4, arvo 01_b ja tarkastetaan, että liitteessä I olevassa 2.2.1.29.1.1 kohdassa tarkoitettu varoitusvalo palaa.

2.2.2.4 Syöttöjohdon jarrutuspyyntö

Moottorikäyttöiset ajoneuvot, joita voidaan käyttää pelkällä sähköisellä ohjausjohdolla kytkettyjen vedettävien ajoneuvojen kanssa:

Kytketään ainoastaan sähköinen ohjausjohto.

Simuloidaan viesti EBS 22, tavu 4, bitit 3–4, arvo 01_b ja tarkastetaan, että kun käyttö-, vara- tai seisontajarrujärjestelmällä tehdään täysjarrutus, syöttöjohdon paine laskee arvoon 150 kPa seuraavien kahden sekunnin kuluessa.

Simuloidaan tiedonsiirron pitkään jatkuva puuttuminen ja tarkastetaan, että kun käyttö-, vara- tai seisontajarrujärjestelmällä tehdään täysjarrutus, syöttöjohdon paine laskee arvoon 150 kPa seuraavien kahden sekunnin kuluessa.

▼B

2.2.2.5 Vasteaika

2.2.2.5.1 Tarkastetaan vioista vapaassa tilassa, että liitteessä III olevassa 2.6 kohdassa vahvistetut ohjausjohdon vastevaatimukset täyttyvät.

2.2.2.6 Jarruvalojen toiminta

Simuloidaan viesti EBS 22, tavu 4, bitit 5–6, arvo 00 ja tarkastetaan, etteivät jarruvalot ole sytytettyinä.

Simuloidaan viesti EBS 22, tavu 4, bitit 5–6, arvo 01 ja tarkastetaan, että jarruvalot ovat sytytettyinä.

2.2.3 Lisätarkastukset

2.2.3.1 Teknisen tutkimuslaitoksen suostumuksella 2.2.1 ja 2.2.2 kohdassa vahvistetut tarkastusmenettelyt voidaan toistaa liitännän kannalta olennaisten, muuta kuin jarrutusta koskevien toimintojen ollessa eri tiloissa tai kytkettyinä pois päältä.

2.2.3.2 Lisäyksessä 1 olevassa 2.4.1 kohdassa esitetään lisäviestit, joita traktorin on tietyissä olosuhteissa tuettava. Tuettujen viestien tilan todentamista koskevia lisätarkastuksia voidaan tehdä sen varmistamiseksi, että 2.3 kohdan vaatimukset täyttyvät.

3. **Vedettävät ajoneuvot**

3.1 ISO-standardin 11992 mukainen traktorisimulaattori

Simulaattorin on

3.1.1 sisällettävä ISO-standardin 7638:2003 mukainen liitin (7-napainen) testattavaan ajoneuvoon kytkemistä varten; liittimen napoja 6 ja 7 on käytettävä ISO-standardien 11992:2003 sekä 11992-2:2003 ja sen muutos 1:2007 mukaisten viestien lähettämiseen ja vastaanottamiseen;

3.1.2 sisällettävä vikailmoitusnäyttö ja sähkövirran syöttö vedettävää ajoneuvoa varten;

3.1.3 pystyttävä vastaanottamaan kaikki tyyppihyväksyttävän vedettävän ajoneuvon lähettämät viestit ja lähettämään kaikki ISO-standardissa 11992-2:2003 ja sen muutoksessa 1:2007 määritellyt moottoriajoneuvon viestit;

3.1.4 näytettävä viestit välittömästi tai välillisesti siten, että tietokentän parametrit näkyvät ajallisesti oikeassa järjestyksessä; ja

3.1.5 sisällettävä väline, jolla mitataan jarrujärjestelmän vasteaika liitteessä III olevan 4.5.2 kohdan mukaisesti.

3.2 Tarkastusmenettely

3.2.1 Varmistetaan, että valmistajan tai toimittajan ilmoituslomakkeella osoitetaan, että ISO-standardien 11992:2003 sekä 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1:2007 määräyksiä noudatetaan fyysisen kerroksen, siirtoyhteyskerroksen ja sovelluskerroksen suhteen.

3.2.2 Tarkastetaan seuraavat, kun simulaattori on kytketty vedettävään ajoneuvoon ISO-standardin 7638 mukaisen liitännän kautta ja kun kaikkia liitännän kannalta olennaisia traktorin viestejä lähetetään:

▼B

3.2.2.1 Käyttöjarrujärjestelmän toiminta

3.2.2.1.1 Vedettävän ajoneuvon vaste ISO-standardin 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1:2007 kohdassa EBS 11 määriteltyjen parametrien osalta on tarkastettava seuraavasti:

Syöttöjohdon paineen on jokaisen testin alussa oltava ≥ 700 kPa, ja ajoneuvon on oltava kuormitettu (kuormitustila voi olla simuloitu tarkastuksen tekemistä varten).

3.2.2.1.1.1 Paineilma- ja sähköisellä ohjausjohdolla varustetut ajoneuvot:

molempien ohjausjohtojen on oltava kytkettyinä;

molemmista ohjausjohdoista on tultava signaali samanaikaisesti;

simulaattorin on toimitettava viestin EBS 12, tavu 3, bitit 5–6,

arvo 01_b sen ilmaisemiseksi vedettävälle ajoneuvolle, että paineilman ohjausjohto olisi kytkettävä.

Tarkastettavat parametrit:

Simulaattorin lähettämä viesti		Paine jarrukammioissa
Tavu	Digitaalinen vaatimusarvo	
3–4	0	0 kPa
3–4	33280_d (650 kPa)	Ajoneuvon valmistajan jarrulaskelmassa määritellyn mukaisesti

3.2.2.1.1.2 Paineilma- ja sähköisellä ohjausjohdolla tai pelkällä sähköisellä ohjausjohdolla varustetut vedettävät ajoneuvot:

Kytketään ainoastaan sähköinen ohjausjohto.

Simulaattorin on lähetettävä seuraavat viestit:

EBS 12, tavu 3, bitit 5–6, arvo 00_b sen ilmaisemiseksi vedettävälle ajoneuvolle, että paineilmaohjausjohto ei ole käytettävissä, ja EBS 12, tavu 3, bitit 1–2, arvo 01_b sen ilmaisemiseksi vedettävälle ajoneuvolle, että sähköisen ohjausjohdon signaali tuotetaan kahdesta virtapiiristä.

Tarkastettavat parametrit:

Simulaattorin lähettämä viesti		Paine jarrukammioissa
Tavu	Digitaalinen vaatimusarvo	
3–4	0	0 kPa
3–4	33280_d (650 kPa)	Ajoneuvon valmistajan jarrulaskelmassa määritellyn mukaisesti

▼B

3.2.2.1.2 Pelkällä sähköisellä ohjausjohdolla varustettujen vedettävien ajoneuvojen osalta vaste ISO-standardin 11992-2:2003 ja sen muutoksen 1:2007 kohdassa 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, bitit 5–6, arvo 01_b sen ilmaisemiseksi vedettävälle ajoneuvolle, että paineilman ohjausjohto on käytettävissä.

EBS 11, tavut 3–4, arvo 0 (ei käyttöjarrun jarrutuskäskyä).

Vaste seuraaviin viesteihin on tarkastettava:

EBS 12, tavu 3, bitit 1–2	Paine jarrukammioissa tai vedettävän ajoneuvon reaktio
01_b	0 kPa (käyttöjarru vapautettuna)
00_b	Vedettävää ajoneuvoa jarrutetaan automaattisesti sen osoittamiseksi, että yhdistelmä ei ole yhteensopiva. Myös ISO-standardin 7638:2003 mukaisen liittimen navan 5 kautta on lähetettävä signaali (keltainen varoitusvalo).

3.2.2.1.3 Pelkän sähköisen ohjausjohdon kautta kytkettyjen vedettävien ajoneuvojen vaste vedettävän ajoneuvon sähköisessä ohjauksen välityksessä esiintyvään häiriöön, jonka vuoksi jarrutusteho vähenee ainakin 30 prosenttiin vahvistetusta arvosta, on tarkastettava seuraavalla menettelyllä:

Paineilman ohjausjohdon paineen on oltava jokaisen testin alussa ≥700 kPa.

Sähköisen ohjausjohdon on oltava kytkettynä simulaattoriin.

EBS 12, tavu 3, bitit 5–6, arvo 00_b sen ilmaisemiseksi vedettävälle ajoneuvolle, että paineilmaohjausjohto ei ole käytettävissä.

EBS 12, tavu 3, bitit 1–2, arvo 01_b sen ilmaisemiseksi vedettävälle ajoneuvolle, että sähköisen ohjausjohdon signaali tuotetaan kahdesta itsenäisestä piiristä.

On tarkastettava seuraavat:

Testiolosuhteet	Jarrujärjestelmän vaste
Ei vikoja vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmässä	Tarkastetaan, että jarrujärjestelmä on yhteydessä simulaattoriin ja että viestin EBS 22, tavu 4, bitit 3–4, arvo on 00_b.
Aiheutetaan vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmän sähköiseen ohjauksen välitykseen häiriö, joka estää sen, että ainakin 30 prosenttia vahvistetusta jarrutustehosta voidaan ylläpitää.	Tarkastetaan, että viestin EBS 22, tavu 4, bitit 3–4, arvo on 01_b tai että tiedonsiirrot simulaattoriin on lopetettu.

▼B

3.2.2.2 Vikailmoitus

3.2.2.2.1 Tarkastetaan, että asianmukainen varoitusviesti tai -signaali lähetetään seuraavissa olosuhteissa:

3.2.2.2.1.1 Jos pysyvä häiriö vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmän sähköisessä ohjauksen välityksessä estää käyttöjarrulta edellytetyn jarrutustehon saavuttamisen, simuloidaan tällainen häiriö ja tarkastetaan, että vedettävän ajoneuvon lähettämän EBS 22:n, tavu 2, bitit 3–4, arvo on 01_b. Myös ISO-standardin 7638 mukaisen liittimen navan 5 kautta on lähetettävä signaali (keltainen varoitusvalo).

3.2.2.2.1.2 Vähennetään ISO-standardin 7638 mukaisen liittimen napojen 1 ja 2 jännitettä alle valmistajan ilmoittaman arvon, jolla käyttöjarrujärjestelmältä edellytetyn tehon saavuttaminen estyy, ja tarkastetaan, että vedettävän ajoneuvon lähetettämän EBS 22:n, tavu 2, bitit 3–4, arvo on 01_b. Myös ISO-standardin 7638 mukaisen liittimen navan 5 kautta on lähetettävä signaali (keltainen varoitusvalo).

3.2.2.2.1.3 Tarkastetaan, että tämän liitteen 5.2.4 kohdan vaatimuksia noudatetaan, sulkemalla syöttöjohto. Vähennetään vedettävän ajoneuvon painevaraston paine valmistajan ilmoittamaan arvoon. Tarkastetaan, että vedettävän ajoneuvon lähettämän EBS 22:n, tavu 2, bitit 3–4, arvo on 01_b ja että EBS 23:n, tavu 1, bitit 7–8, arvo on 00. Myös ISO-standardin 7638 mukaisen liittimen navan 5 kautta on lähetettävä signaali (keltainen varoitusvalo).

3.2.2.2.1.4 Kun jarrulaitteiden sähköiseen osaan kytketään virta ensimmäistä kertaa, tarkastetaan, että vedettävän ajoneuvon lähettämän EBS 22:n, tavu 2, bitit 3–4, arvo on 01_b. ►**M1** Kun jarrujärjestelmä on tarkastanut, ettei ole ilmennyt vikoja, jotka edellyttävät ilmoitusta punaisella varoitusvalolla, tässä kohdassa tarkoitettu viesti on asetettava arvoon 00_b. ◄

3.2.2.3 Vasteajan tarkastus

3.2.2.3.1 Tarkastetaan vioista vapaassa tilassa, että liitteessä III olevassa 4.5.2 kohdassa vahvistetut jarrujärjestelmän vasteaikavaatimukset täyttyvät.

3.2.2.4 Automaattisesti ohjattu jarrutus

Jos vedettävään ajoneuvoon 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, bitit 5–6, arvo on 00.

Simuloidaan automaattisesti ohjatun jarrutuksen aktivoituminen, ja kun hidastuvuus on $\geq 0{,}7\ m/s^2$, tarkastetaan, että viestin EBS 22, tavu 4, bitit 5–6, arvo on 01.

3.2.2.5 Ajoneuvon ajonvakautustoiminto

Jos vedettävä ajoneuvo on varustettu ajonvakautustoiminnolla, on tehtävä seuraavat tarkastukset:

Kun ajonvakautustoiminto on poissa käytöstä, tarkastetaan, että viestin EBS 21, tavu 2, bitit 1–2, arvo on 00.

3.2.2.6 Sähköisen ohjausjohdon tuki

Jos vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmä ei tue jarrutusta sähköisen ohjausjohdon kautta, tarkastetaan, että viestin EBS 22, tavu 4, bitit 7–8, arvo on 00.

▼B

Jos vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmä tukee jarrutusta sähköisen ohjausjohdon kautta, tarkastetaan, että viestin EBS 22, tavu 4, bitit 7–8, arvo on 01.

3.2.3 Lisätarkastukset

3.2.3.1 Teknisen tutkimuslaitoksen suostumuksella 3.2.1 ja 3.2.2 kohdassa vahvistetut tarkastusmenettelyt voidaan toistaa liitännän 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 pneumatiikan reagointiin liittyvää vaihtelua. Kaikissa tapauksissa vahvistettujen vasteaikaa koskevien vaatimusten on täytyttävä.

3.2.3.2 Lisäyksessä 1 olevassa 2.4.2 kohdassa esitetään lisäviestit, joita vedettävän ajoneuvon on tietyissä olosuhteissa tuettava. Tuettujen viestien tilan todentamista koskevia lisätarkastuksia voidaan tehdä sen varmistamiseksi, että tämän liitteen 2.3 kohdan vaatimukset täyttyvät.

▼B

LIITE XIII

Yksipiirisiä hydrauliikkaliitäntöjä ja tällaisilla liitännöillä varustettuja ajoneuvoja koskevat vaatimukset

1. **Yleistä**

1.1 Jos traktorissa on ainakin yksi liitteessä I olevassa 2.1.4 kohdassa tai 2.1.5.1.1–2.1.5.1.3 kohdassa tarkoitettua tyyppiä oleva liitäntä, siihen voidaan asentaa yksipiirinen hydrauliikkaliitäntä.

▼M1

_____

▼B

1.3 Traktorin käyttöjarrujärjestelmä on varustettava laitteella, jonka ansiosta traktoria voidaan vielä jarruttaa varajarrujärjestelmälle tässä asetuksessa vahvistetulla jarrutusteholla, jos vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmä vioittuu tai traktorin ja vedettävän ajoneuvon välinen ohjausjohto rikkoutuu.

2. **Traktorin ja nestejarrujärjestelmällä varustetun vedettävän ajoneuvon välisten yksipiiristen hydrauliikkaliitäntöjen on täytettävä seuraavat vaatimukset:**

2.1 Liitännän tyyppi: hydraulinen ohjausjohto, jossa urosliitin on traktorissa ja naarasliitin vedettävässä ajoneuvossa. Liittimien on oltava standardin ISO 5676:1983 mukaisia.

2.2 Kun moottori on käynnissä, ja traktorin käyttöjarrun hallintalaite täysjarrutusasennossa, paineen ohjausjohdossa on oltava 10 000–15 000 kPa.

2.3 Kun moottori on käynnissä, ja mitään traktorin jarrujen hallintalaitetta ei käytetä (ajo- tai valmiustila), paineen ohjausjohdon liitospäällä on oltava $0^{+\ 200}$ kPa.

2.4 Tämäntyyppiseen liitäntään ei sovelleta liitteen III vasteaikavaatimuksia.

2.5 Tämäntyyppiseen liitäntään ei sovelleta liitteen II lisäyksen 1 yhteensopivuusvaatimuksia.

▼M1

3. **Vaihtoehtoiset vaatimukset**

Vaihtoehtona 1 ja 2 kohdan vaatimuksille traktoreihin asennettujen yksipiiristen hydrauliikkaliitäntöjen on täytettävä 2.1 kohdan vaatimusten lisäksi kaikki tämän kohdan vaatimukset.

▼B

3.1 Hydrauliikkapiiri on varustettava paineenrajoitusventtiilillä, joka estää hydraulipaineiden nousun arvoa 15 000 kPa suuremmiksi.

3.2 Kun mitään traktorin jarrujen hallintalaitetta ei käytetä (seisontajarru mukaan luettuna), paineen liitospäällä on oltava 1 000–1 500 kPa kaikilla moottorin käyntinopeuksilla alhaisen joutokäyntinopeuden ja nimellisnopeuden välillä.

3.3 Kun jarrutusta traktorin käyttöjarrulla asteittain lisätään, paineen liitospäällä on vähitellen lisäännyttävä ja saavutettava enimmäisarvo, jonka on oltava 12 000–14 000 kPa. Tämän vaatimuksen on täytyttävä kaikilla 3.2 kohdassa tarkoitetuilla moottorin käyntinopeuksilla.

▼B

3.4 Jarrutussuhteen TM/FM ja liitospään paineen p_m välisen suhteen on oltava kuvassa 1 esitetyn linjan AAA alapuolella. Tämän vaatimuksen on täytyttävä kuormittamattomalla ajoneuvolla.

3.5 Vasteaika liitospäällä saa olla enintään 0,6 sekuntia mitattuna niin, että (3.10 kohdassa tarkoitettu) vedettävän ajoneuvon simulaattori on kytkettynä traktoriin. Vasteaika mitataan liitospäältä siitä hetkestä, kun jarrupoljinta käytetään, siihen hetkeen, kun paine saavuttaa arvon 7 500 kPa. Testin ajan moottorin käyntinopeuden on oltava 2/3 nimellisnopeudesta. Ympäristön ja ajoneuvon lämpötilan on oltava välillä 10 °C–30 °C. Polkimen käyttöajan, joka tarvitaan liitospään paineen nousemiseksi arvoon 10 000 kPa, on oltava vähintään 0,2 sekuntia.

3.6 Jos vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmän traktorin puolella oleva osa vikaantuu, paineen (liitospäällä mitattuna) on laskettava 1 sekunnin aikana arvoon 0 kPa hinattavan ajoneuvon jarrujen käyttämistä varten. Tämä vaatimus koskee myös tilannetta, jossa energianlähde suljetaan tai sen teho on heikko.

3.7 Traktorin käyttöjarrujen vikaantuessa käyttäjän on voitava laskea paine liitospäällä arvoon 0 kPa. Tämän vaatimuksen täyttämiseksi voidaan käyttää manuaalista lisähallintalaitetta.

3.8 Traktorissa on oltava liitteessä I olevassa 2.2.1.29.1.1 kohdassa tarkoitettu varoitusvalo, jonka on sytyttävä, kun vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmän paine laskee alle arvon 1 000 $^{(+\ 0\ -\ 200)}$ kPa.

▼M1

3.9 Jarruventtiili ja energianlähde on merkittävä delegoidun asetuksen (EU) 2015/208 24 artiklassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

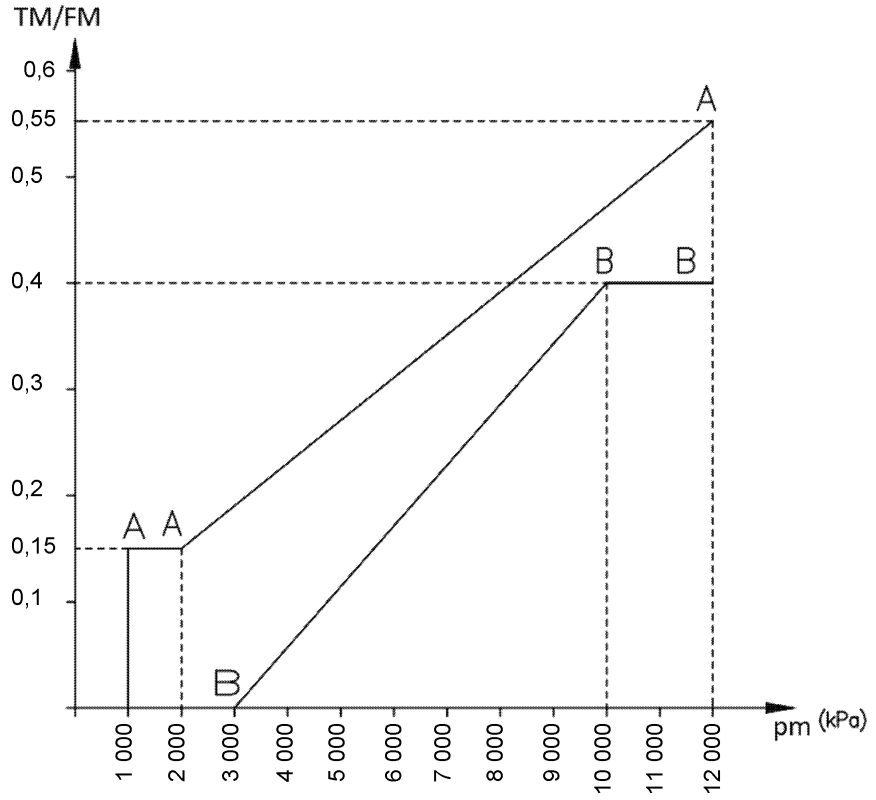
▼B

3.10 Vedettävän ajoneuvon simulaattori: Vedettävän ajoneuvon jarrujärjestelmää simuloivan laitteen on sisällettävä hydrauliikkapiiri, jossa on yksi ISO-standardin 5676-1983 mukainen naarasliitin ja kaksi identtistä hydraulienergian varastointilaitetta, sen on oltava varustettu jousielementeillä, ja sen on täytettävä kuvassa 2 esitetyt vaatimukset. Simulaattori on valmistettava kuvassa 3 esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

▼B

Kuva 1

Jarrutussuhteen TM/FM ja liitospään paineen pm välinen suhde



pm = stabiloitunut hydraulipaine liitospäällä (kPa)

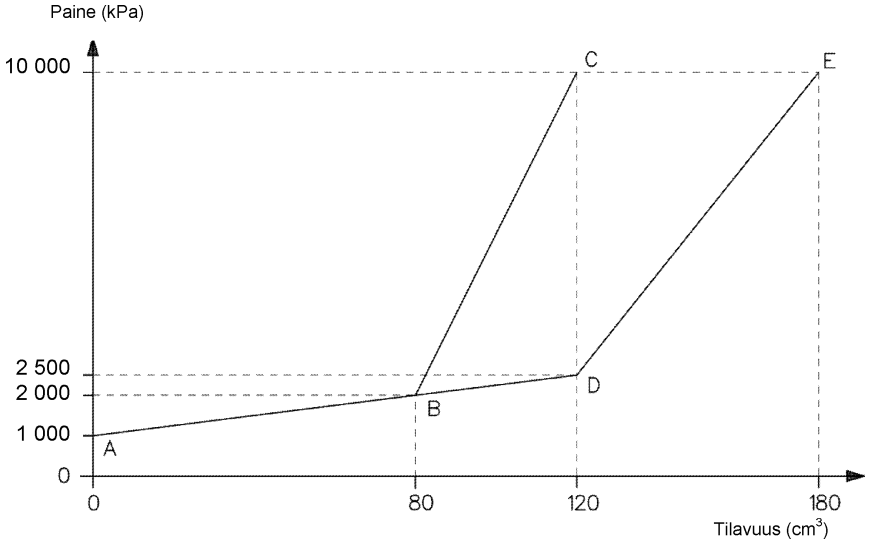
TM = jarrutusvoimien summa traktorin kaikkien pyörien kehällä

FM = tienpinnan ja traktorin pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä

▼B

Kuva 2

Vedettävän ajoneuvon simulaattorin ominaisuudet suhteessa sen suurimpaan sallittuun massaan



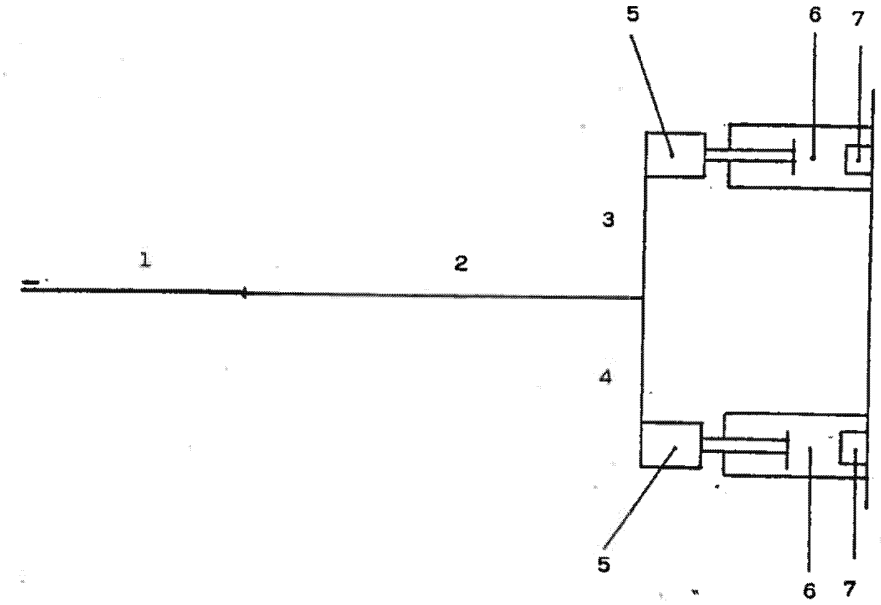
— kaavio A B C suurimmille sallituille massoille 14 tonniin saakka

— kaavio A D E suurimmille sallituille massoille, jotka ylittävät 14 tonnia

Huom.: toleranssi ±2 %

Kuva 3

Vedettävän ajoneuvon simulaattorin kaavakuva



1 = 2 000 mm:n pituinen letku, jossa yksi standardin ISO 5676-1983 mukainen naarasliitin;

2 = putki, jonka sisäläpimitta on 8 mm ja pituus 4 000 mm;

▼B

3 = putki, jonka sisäläpimitta on 8 mm ja pituus 1 000 mm;

4 = putki, jonka sisäläpimitta on 8 mm ja pituus 1 000 mm;

5 = mäntäjarrua simuloivat elementit;

6 = jousella säädettävät elementit, jotka vaikuttavat männän kokonaisiskuun;

7 = jousella säädettävät elementit, jotka vaikuttavat männän iskun loppuosaan.