2026/502

13.4.2026

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

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

E-sääntö nro 13-H – Henkilöautojen jarrulaitteiden hyväksyntää koskevat yhdenmukaiset vaatimukset [2026/502]

Sisältää kaiken voimassa olevan tekstin seuraaviin asti:
Muutossarja 02 – voimaantulopäivä: 12. kesäkuuta 2025

SISÄLTÖ

Sääntö

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

Liitteet

1 Ilmoitus

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

2 Hyväksyntämerkit

3 Jarrutustestit ja jarrujärjestelmien teho

Lisäys – Akun varaustilan seurantaa koskeva menettely

4 Energianlähteitä ja energianvarastointilaitteita (energiavaraajia) koskevat määräykset

5 Jarrutusvoiman jakautuminen ajoneuvon akseleille

Lisäys 1 – Pyörien lukkiutumisjärjestystä koskeva testimenettely

Lisäys 2 – Pyörämomentin testausmenettely

6 Lukkiutumisenestojärjestelmillä varustettuja ajoneuvoja koskevat testivaatimukset

Lisäys 1 – Symbolit ja niiden selitykset

Lisäys 2 – Pitokyvyn hyödyntäminen

Lisäys 3 – Teho kitkakertoimeltaan erilaisilla pinnoilla

Lisäys 4 – Pienen kitkakertoimen pinnan valintamenetelmä

7 Menetelmä jarrupäällysteiden testaamiseksi inertiadynamometrillä

8 Elektronisten hallintajärjestelmien turvallisuuteen sovellettavat erityisvaatimukset

Lisäys – Liitteen 8 mukainen arviointiraportin malli

1. Soveltamisala

1.1 Tätä sääntöä sovelletaan luokkien M_1 ja N_1 ([1]) ajoneuvojen jarrulaitteisiin.

1.2 Tätä sääntöä ei sovelleta

1.2.1 ajoneuvoihin, joiden rakenteellinen nopeus on enintään 25 km/h,

1.2.2 vammaisille kuljettajille tarkoitettuihin ajoneuvoihin,

1.2.3 ajoneuvon elektronisen ajonvakautusjärjestelmän (ESC) ja hätäjarrutehostimen (BAS) hyväksyntään.

1.2.4 ajoneuvoihin, joita ei ole varustettu sellaisilla käsikäyttöisillä jarrun hallintalaitteilla, jotka on tarkoitettu käytettäviksi tavanomaisen käytön aikana.

2. Määritelmät

Tässä säännössä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

2.1 ’*Ajoneuvon hyväksynnällä*’ tarkoitetaan ajoneuvotyypin hyväksyntää jarrulaitteiden osalta.

2.2 ’*Ajoneuvotyypillä*’ tarkoitetaan sellaisia ajoneuvoja, jotka eivät merkittävästi eroa toisistaan seuraavien olennaisten ominaisuuksien osalta:

2.2.1 enimmäismassa, sellaisena kuin se määritellään kohdassa 2.11,

2.2.2 massan jakautuminen akseleille,

2.2.3 suurin rakenteellinen nopeus,

2.2.4 erityyppinen jarrulaitteisto, erityisesti se, onko perävaunu varustettu jarrulaitteistolla tai onko käytössä sähköjarrujärjestelmä,

2.2.5 moottorin tyyppi,

2.2.6 vaihteiden lukumäärä ja välityssuhteet,

2.2.7 vetopyörästön välityssuhteet,

2.2.8 renkaiden mitat.

2.3 ’*Jarrulaitteistolla*’ tarkoitetaan niiden osien yhdistelmää, joiden toimintatarkoituksena on vähentää liikkuvan ajoneuvon nopeutta asteittain, saada ajoneuvo pysähtymään tai pitää se paikallaan, jos se on jo pysäytetty; nämä toiminnot eritellään kohdassa 5.1.2. Laitteistoon on kuuluttava jarrun hallintalaite, voimansiirto ja itse jarrut.

([1]) Tässä säännössä määrätään luokan N_1 ajoneuvoja koskevista vaatimuksista, jotka ovat vaihtoehtoisia E-säännön nro 13 vaatimuksille. Osapuolet, jotka soveltavat sekä E-sääntöä nro 13 että tätä sääntöä, tunnustavat molempien sääntöjen mukaiset hyväksynnät yhtä päteviksi. Ajoneuvoluokat M_1 ja N_1 on määritelty ajoneuvojen rakennetta koskevassa konsolidoidussa päätöslauselmassa (R.E.3), asiakirja (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, kohta 2) – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2.4 ’*Hallintalaitteella*’ tarkoitetaan kuljettajan suoraan käyttämää järjestelmän osaa, jonka avulla voimansiirtoon välitetään jarrutukseen tai sen hallintaan tarvittava energia. Tämä energia voi olla kuljettajan omaa lihasvoimaa, kuljettajan hallitsemaa toisesta lähteestä tuotettua energiaa tai edellä lueteltuja energioita yhdistämällä saatua energiaa.

2.5 ’*Voimansiirrolla*’ tarkoitetaan hallintalaitteen ja jarrun välissä sijaitsevien komponenttien yhdistelmää, joka liittää hallintalaitteen ja jarrun toiminnallisesti yhteen. Voimansiirto voi olla mekaaninen, hydraulinen, pneumaattinen, sähköinen tai näiden yhdistelmä. Jos jarrutusvoima saadaan kuljettajasta riippumattomasta energianlähteestä tai sen avustamana, myös järjestelmässä olevan varaenergian katsotaan olevan voimansiirron osa.

Voimansiirrolla on kaksi toisistaan riippumatonta tehtävää: ohjauksen välitys ja energian välitys. Kun ilmaisua ’voimansiirto’ käytetään tässä säännössä yksinään, sillä tarkoitetaan sekä ’ohjauksen välitystä’ että ’energian välitystä’.

2.5.1 ’*Ohjauksen välityksellä*’ tarkoitetaan voimansiirron komponenttien yhdistelmää, jolla hallitaan jarrujen toimintaa, hallintatoiminto ja tarvittavat energiavarastot mukaan luettuina.

2.5.2 ’*Energian välityksellä*’ tarkoitetaan niiden komponenttien yhdistelmää, joilla syötetään jarruihin tarvittava energia, jarrujen toimintaa varten tarvittavat energiavarastot mukaan luettuina.

2.6 ’*Jarrulla*’ tarkoitetaan osaa, jossa ajoneuvon liikettä vastustavat voimat tuotetaan. Se voi olla rakenteeltaan kitkajarru (jolloin jarrutukseen tarvittavat voimat syntyvät kahden toistensa suhteen liikkuvan osan välisestä kitkasta), sähköjarru (jolloin jarrutukseen tarvittavat voimat syntyvät kahden toistensa suhteen liikkuvan, mutta toisistaan erillään olevan osan sähkömagneettisen vuorovaikutuksen tuottamana), nestejarru (jolloin jarrutukseen tarvittavat voimat syntyvät kahden toistensa suhteen liikkuvan osan välissä olevan nesteen kautta) tai moottorijarru (jolloin jarrutusvoimat syntyvät moottorin kehittämän hallitusti lisääntyvän jarrutusvaikutuksen siirtämisestä pyöriin).

2.7 ’*Eri jarrulaitteistotyypeillä*’ tarkoitetaan laitteistoja, jotka eroavat toisistaan esimerkiksi seuraavilta olennaisilta osilta:

2.7.1 laitteistojen komponenttien ominaisuudet ovat erilaiset,

2.7.2 jonkin komponentin materiaalin ominaisuudet tai sen muoto tai koko ovat erilaisia,

2.7.3 komponenttien kokoonpano on erilainen.

2.8 ’*Jarrulaitteiston komponentilla*’ tarkoitetaan yhtä niistä erillisistä komponenteista, jotka yhdistettyinä muodostavat jarrulaitteiston.

2.9 ’*Portaattomasti säädettävällä jarrutuksella*’ tarkoitetaan jarrutusta, jonka aikana laitteiden normaalilla toiminta-alueella ja jarrujen käytön aikana (katso kohta 2.16)

2.9.1 kuljettaja voi milloin tahansa lisätä tai vähentää jarrutusvoimaa hallintalaitetta käyttämällä,

2.9.2 jarrutusvoima vaihtelee suhteellisesti hallintalaitteeseen kohdistuvan toiminnan mukaan (monotoninen toiminta),

2.9.3 jarrutusvoimaa voidaan helposti säädellä riittävällä tarkkuudella.

2.10 ’*Kuormitetulla ajoneuvolla*’ tarkoitetaan ajoneuvoa, joka on kuormitettu sen enimmäismassaan, jollei toisin ole ilmoitettu.

2.11 ’*Enimmäismassalla*’ tarkoitetaan ajoneuvon valmistajan ilmoittamaa, ajoneuvon suurinta teknisesti sallittua massaa (tämä massa voi olla suurempi kuin kansallisten viranomaisten vahvistama sallittu enimmäismassa).

2.12 ’*Massan jakautumisella akseleille*’ tarkoitetaan painovoiman aiheuttamien ajoneuvon massaan ja/tai sisältöön kohdistuvien vaikutusten jakautumista akseleiden kesken.

2.13 ’*Pyörä- tai akselikuormituksella*’ tarkoitetaan akselin pyörän/pyörien ja niiden kanssa kosketuksissa olevan tienpinnan välistä pystysuoraa staattista voimaa.

2.14 ’*Suurimmalla staattisella pyörä- tai akselikuormituksella*’ tarkoitetaan staattista pyörä- tai akselikuormitusta ajoneuvon ollessa kuormitettu.

2.15 ’*Varastoitua energiaa käyttävällä hydraulisella jarrulaitteistolla*’ tarkoitetaan jarrulaitteistoa, jossa energia tuotetaan paineistetun väliaineen avulla ja varastoidaan yhteen tai useampaan varaajaan, joihin syötetään painetta yhdestä tai useammasta pumpusta, joista jokaiseen on asennettu laite paineen rajoittamiseksi tiettyyn enimmäisarvoon. Valmistajan on ilmoitettava tämä enimmäisarvo.

2.16 ’*Käytöllä*’ tarkoitetaan sekä hallintalaitteen kytkemistä toimintaan että sen vapauttamista.

2.17 ’*Sähköisellä hyötyjarrutuksella*’ tarkoitetaan jarrujärjestelmää, jonka avulla ajoneuvon liike-energia muutetaan sähköenergiaksi hidastumisen aikana.

2.17.1 ’*Sähköisen hyötyjarrutuksen hallintalaitteella*’ tarkoitetaan laitetta, jolla ohjataan sähköisen hyötyjarrujärjestelmän toimintaa.

2.17.2 ’*Luokan A sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä*’ tarkoitetaan sähköistä hyötyjarrujärjestelmää, joka ei ole osa käyttöjarrujärjestelmää.

2.17.3 ’*Luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä*’ tarkoitetaan sähköistä hyötyjarrujärjestelmää, joka on osa käyttöjarrujärjestelmää.

2.17.4 *’Sähkövarauksen tilalla’* tarkoitetaan sähköenergian varastointilaitteeseen (esimerkiksi akkuun, kondensaattoriin jne.) varastoidun sähköenergian määrän ja kyseiseen laitteeseen varastoitavissa olevan sähköenergian enimmäismäärän välistä hetkellistä suhdetta.

2.17.5 ’*Ajoakulla*’ tarkoitetaan kaikkia akkuja, jotka sisältävät ajoneuvon ajomoottorien toimintaan tarvittavaa energiaa.

2.18 *’Vaiheistettua jarrutusta’* voidaan käyttää, kun kahta tai useampaa jarrutuslähdettä käytetään samasta hallintalaitteesta niin, että yhtä jarrutuslähdettä käytetään ensisijaisesti ja toinen jarrutuslähde tai toiset jarrutuslähteet saadaan käyttöön vasta, kun hallintalaitteeseen kohdistetaan enemmän liikettä.

2.19 ’*Nimellisarvolla*’ tarkoitetaan jarrulaitteiden tehon määritelmiä, joilla arvotetaan jarrujärjestelmän siirtotoiminto vertaamalla yksittäisten ajoneuvojen lähtö- ja tulotehoja.

2.19.1 ’*Nimellisarvo*’ määritellään tyyppihyväksynnässä osoitettavaksi ominaisuudeksi, joka ilmoittaa yksittäisen ajoneuvon jarrutustehon ja jarrutuksen tulotehon välisen suhteen.

2.20. ’*Automaattisesti ohjatulla jarrutuksella*’ tarkoitetaan kompleksiseen elektroniseen hallintajärjestelmään kuuluvaa toimintoa, jossa jarrujärjestelmän tai jarrujärjestelmien tai tiettyjen akselien jarrujen käyttämisellä on tarkoitus hidastaa ajoneuvoa kuljettajan toiminnan kautta tai sitä ilman ajoneuvon antamien tietojen automaattisen arvioinnin perusteella.

2.21 ’*Selektiivisellä jarrutuksella*’ tarkoitetaan kompleksisen sähköisen hallintajärjestelmän toimintoa, jossa yksittäiset jarrut tulevat käyttöön automaattisesti ja ajoneuvon hidastuminen on toissijaista ajoneuvon käyttäytymisen muuttamiseen nähden.

2.22 ’*Jarrutussignaalilla*’ tarkoitetaan logiikkasignaalia, joka ilmoittaa tämän säännön kohdassa 5.2.22 määritellystä jarrujen aktivoinnista.

2.23 ’*Hätäjarrutussignaalilla*’ tarkoitetaan logiikkasignaalia, joka ilmoittaa tämän säännön kohdassa 5.2.23 määritellystä hätäjarrutuksesta.

2.24 ’*Tunnistekoodilla*’ tarkoitetaan koodia, joka yksilöi jarrulevyt tai jarrurummut, joilla on tämän säännön mukainen jarrujärjestelmän hyväksyntä. Se sisältää ainakin valmistajan kauppanimen tai tavaramerkin sekä tunnistenumeron.

2.25 ’*Automatisoidulla ajojärjestelmällä*’ (ADS) tarkoitetaan laitteistoja ja ohjelmistoa, jotka yhdessä pystyvät suorittamaan koko dynaamisen ajotehtävän pitkäkestoisella tavalla.

2.25.1 ’*Dynaamisella ajotehtävällä*’ (DDT) tarkoitetaan reaaliaikaisia hallintatoimintoja ja taktisia toimintoja, joita tarvitaan ajoneuvon kuljettamiseen.

2.26 ’*Jarrutustehon arvolla*’ tarkoitetaan sähköisesti jarrutettavan yhden ainoan pyörän tai akselin jarrutusvoiman vaatimusarvoa.

2.27 ’*Sähköenergian varastointilaitteen teholla*’ tarkoitetaan laitteen kykyä syöttää tehoa (W) ja tietty määrä energiaa (Wh), kun se on ladattu täyteen.

2.28 ’P_w:llä’ (W) tarkoitetaan varoitusta, joka on annettava sähkönsyötön ollessa liian matala ja jota edellytetään kohdassa 5.2.24.9 sähköistä voimansiirtoa käyttävän jarrujärjestelmän osalta.

2.29 ’*Energianlähteellä*’ tarkoitetaan laitetta, joka sekä tuottaa että syöttää jarrujärjestelmän tarvitsemaa energiaa.

2.30 ’*Sähköenergian varastointilaitteella*’ tarkoitetaan laitetta tai yksittäisten laitteiden yhdistelmää, jotka voivat varastoida sähkövarauksen ja syöttää tehoa jarrujärjestelmän voimansiirtoa varten. Sähköenergian varastointilaitteita, jotka on kytketty sarjaan ja/tai rinnakkain, jotta ne voivat toimia yhden yksittäisen jarrupiirin tehonlähteenä, pidetään tässä säännössä yhtenä sähköenergian varastointilaitteena.

2.31 ’*Vanhenemisen vaikutuksella*’ tarkoitetaan sähköenergian varastointilaitteen tehon sellaisen peruuttamattoman heikkenemisen kvantifioimista, joka johtuu esimerkiksi ajan, käytön ja ympäristöaltistuksen vaikutuksista.

2.32 ’*Sähkönsyötöllä*’ tarkoitetaan laitetta (esimerkiksi akkua, REESS-järjestelmää, generaattoria, polttokennoa tai näiden komponenttien yhdistelmää), joka syöttää sähkötehoa jarrujärjestelmän sähköenergian varastointilaitteisiin.

2.33 ’*Energianhallintajärjestelmällä*’ tarkoitetaan yhtä tai useampaa sähkölaitetta, jotka ovat osa sähköistä voimansiirtoa käyttävää jarrujärjestelmää tai joita kyseinen järjestelmä käyttää ja jotka seuraavat sähköenergian varastointilaitteiden tehokkuuteen ja tilaan vaikuttavia kriittisiä muuttujia (esimerkiksi jännitettä, lämpötilaa, sisäistä resistanssia, vanhenemisen vaikutusta, varaustilaa, tehonkulutusta, lataussyklejä jne.) ja määrittävät, voivatko laitteet tosiasiallisesti täyttää tässä säännössä vahvistetut tehoa koskevat vaatimukset.

2.34 ’*Sähköistä voimansiirtoa käyttävällä jarrujärjestelmällä*’ tarkoitetaan jarrujärjestelmää, jossa käyttöjarrun voima ja voimansiirto ovat riippuvaisia yksinomaan sähköenergian varastointijärjestelmistä peräisin olevan energian käytöstä, jota käyttäjä ohjaa.

2.35 ’*Varalaitteilla*’ tarkoitetaan tässä säännössä sellaisten järjestelmien, toimintojen ja komponenttien (myös sellaisten, jotka ovat olennaisen tärkeitä ajoneuvon käytön kannalta) kokonaisuutta, joihin syötetään energiaa samoista energiavarastoista kuin jarrujärjestelmään.

2.36 ’*Sähköenergian varastointilaitteen tilalla*’ tarkoitetaan laitteen kykyä syöttää tehoa (W) ja tietty määrä energiaa (Wh) tiettynä ajankohtana.

2.37 *’Vertailujarrutusvoimilla’* tarkoitetaan yhden akselin jarrutusvoimia, jotka muodostuvat renkaan kehällä jarrudynamometrissä jarrusylinteripaineeseen tai jarrutehon arvoon verrattuna ja ilmoitetaan tyyppihyväksynnän yhteydessä.

3. Hyväksynnän hakeminen

3.1 Hakemuksen ajoneuvotyypin hyväksymiseksi jarruttamisen osalta tekee ajoneuvon valmistaja tai tämän asianmukaisesti valtuutettu edustaja.

3.2 Hyväksyntähakemukseen on liitettävä seuraavat asiakirjat kolmena kappaleena sekä seuraavat tiedot:

3.2.1 kuvaus ajoneuvotyypistä kohdassa 2.2 mainittujen ominaisuuksien osalta; ajoneuvotyypin ilmaisevat numerot ja/tai merkit sekä moottorin tyyppi on ilmoitettava;

3.2.2 luettelo asianmukaisesti nimetyistä komponenteista, jotka muodostavat jarrulaitteiston;

3.2.3 kaavio kootusta jarrulaitteistosta ja tiedot sen komponenttien sijainnista ajoneuvossa;

3.2.4 yksityiskohtaiset kuvat kaikista komponenteista, jotta ne voidaan paikantaa ja tunnistaa helposti.

3.3 Hyväksyntätesteistä vastaavalle tutkimuslaitokselle on toimitettava hyväksyttäväksi esitettävää ajoneuvotyyppiä edustava ajoneuvo.

4. Hyväksyntä

4.1 Jos tämän säännön mukaisesti hyväksyttäväksi jätetty ajoneuvotyyppi täyttää kohtien 5 ja 6 vaatimukset, ajoneuvotyyppi on hyväksyttävä.

4.2 Kaikille hyväksytyille ajoneuvotyypeille annetaan hyväksyntänumero, jonka kaksi ensimmäistä lukua ilmaisevat muutossarjan, jolla on tehty sääntöön hyväksyntähetkenä kaikkein viimeisimmät suuret tekniset muutokset. Kyseinen sopimuspuoli ei saa antaa samaa numeroa samalle ajoneuvotyypille, joka on varustettu erityyppisellä jarrulaitteella, eikä toiselle ajoneuvotyypille.

4.3 Ilmoitus tämän säännön mukaisesti myönnetystä hyväksynnästä tai hyväksynnän epäämisestä on toimitettava tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 1 esitetyn mallin mukaisella lomakkeella ja esittämällä yhteenveto kohdissa 3.2.1–3.2.4 tarkoitettujen asiakirjojen sisältämistä tiedoista. Hakijan hyväksyntää varten toimittamien piirustusten on oltava enintään A4-kokoiset (210 × 297 mm) taikka tähän kokoon taitetut ja mittakaavaltaan sopivat.

4.4 Kaikkiin tämän säännön mukaisesti hyväksytyn ajoneuvotyypin mukaisiin ajoneuvoihin on kiinnitettävä näkyvästi hyväksyntälomakkeessa määriteltyyn helppopääsyiseen paikkaan kansainvälinen hyväksyntämerkki, joka koostuu seuraavista osista:

4.4.1 E-kirjain ja hyväksynnän myöntäneen maan tunnusnumero ([2]), jotka ovat ympyrän sisällä, sekä

4.4.2 kohdassa 4.4.1 tarkoitetun ympyrän oikealla puolella tämän säännön numero, R-kirjain, viiva ja tyyppihyväksyntänumero.

4.5 Jos ajoneuvo on sellaisen ajoneuvotyypin mukainen, jolle on myönnetty hyväksyntä yhden tai useamman sopimukseen liitetyn säännön perusteella maassa, joka on myöntänyt hyväksynnän tämän säännön perusteella, kohdassa 4.4.1 tarkoitettua tunnusta ei tarvitse toistaa. Tällöin säännön ja hyväksynnän numerot sekä kaikkien muiden hyväksynnän perusteina (tämän säännön perusteella hyväksynnän myöntäneessä maassa) olevien sääntöjen lisäsymbolit on sijoitettava pystysarakkeisiin 4.4.1 kohdassa määritellyn symbolin oikealle puolelle.

4.6 Hyväksyntämerkin on oltava helposti luettava ja pysyvä.

4.7 Hyväksyntämerkki on sijoitettava ajoneuvon tyyppikilpeen tai lähelle sitä.

4.8 Tämän säännön liitteessä 2 annetaan esimerkkejä hyväksyntämerkeistä.

5. Vaatimukset

5.1 Yleistä

5.1.1 Jarrulaitteisto

5.1.1.1 Jarrulaitteisto on suunniteltava, rakennettava ja asennettava siten, että ajoneuvo siihen mahdollisesti tavanomaisessa käytössä kohdistuvasta tärinästä huolimatta täyttää tavanomaisessa käytössä tämän säännön vaatimukset.

5.1.1.2 Jarrulaitteisto on erityisesti suunniteltava, rakennettava ja asennettava siten, että se kestää syöpymistä ja vanhenemista aiheuttavia olosuhteita.

5.1.1.3 Jarrupäällysteissä ei saa olla asbestia.

5.1.1.4 Magneetti- tai sähkökentät eivät saa vaikuttaa haitallisesti jarrulaitteiston tehoon. Tämä on osoitettava näyttämällä toteen, että E-säännön nro 10 tekniset vaatimukset täyttyvät säännön siirtymämääräysten mukaisesti siten, että

a) ajoneuvoihin, joissa ei ole ladattavan sähköenergiavarastojärjestelmän (ajoakkujen) lataamisessa käytettävää kytkentäjärjestelmää, sovelletaan muutossarjaa 03 ja

b) ajoneuvoihin, joissa on ladattavan sähköenergiavarastojärjestelmän (ajoakkujen) lataamisessa käytettävä kytkentäjärjestelmä, sovelletaan muutossarjaa 04.

5.1.1.5 Viasta ilmoittava signaali saa keskeyttää hetkellisesti (< 10 ms) ohjauksen välityksen signaalin, kunhan jarrutusteho ei tämän vuoksi alene.

([2]) Vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolten tunnusnumerot esitetään ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) liitteessä 3 (asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6 – Annex 3, www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

5.1.2 Jarrulaitteiston toiminnot

Tämän säännön kohdassa 2.3 määritellyn jarrulaitteiston on täytettävä seuraavat edellytykset:

5.1.2.1 Käyttöjarrujärjestelmä

Käyttöjarrujärjestelmän avulla kuljettajan on pystyttävä hallitsemaan ajoneuvon liikettä ja pysäyttämään ajoneuvo turvallisesti, nopeasti ja tehokkaasti millä tahansa ajoneuvon kuormituksella ja nopeudella ja ylä- tai alamäen kaltevuudesta riippumatta. Jarrutuksen voimakkuutta on pystyttävä säätelemään. Kuljettajan on pystyttävä jarruttamaan istuimeltaan irrottamatta käsiään ohjauslaitteesta.

5.1.2.2 Varajarrujärjestelmä

Varajarrujärjestelmän avulla ajoneuvo on voitava pysäyttää kohtuullisella jarrutusmatkalla siinä tapauksessa, ettei käyttöjarrujärjestelmä ole toimintakunnossa. Jarrutuksen voimakkuutta on pystyttävä säätelemään. Kuljettajan on pystyttävä jarruttamaan istuimeltaan irrottamatta käsiään ohjauslaitteesta. Näitä vaatimuksia sovellettaessa oletetaan, ettei käyttöjarrulaitteistoon voi ilmaantua samanaikaisesti kuin yksi vika.

5.1.2.3 Seisontajarrujärjestelmä

Seisontajarrujärjestelmällä on pystyttävä pitämään ajoneuvo paikallaan ylä- ja alamäessä myös kuljettajan poissa ollessa, jolloin täysin mekaaninen laite pitää liikkuvat osat paikoilleen lukittuina. Kuljettajan on pystyttävä käyttämään tätä järjestelmää istuimeltaan.

5.1.3 Liitteessä 8 vahvistettuja vaatimuksia sovelletaan kaikkien sellaisten kompleksisten elektronisten ajoneuvonhallintajärjestelmien turvallisuuteen – mukaan lukien erillisessä E-säännössä määritellyt järjestelmät – jotka toteuttavat jarrutoiminnon ohjauksen välityksen tai muodostavat osan siitä. Tämä koskee myös järjestelmiä, jotka käyttävät jarrujärjestelmää tai jarrujärjestelmiä automaattisesti ohjattuun jarrutukseen tai selektiiviseen jarrutukseen.

Sellaisilla järjestelmillä tai toiminnoilla varustettuihin ajoneuvoihin, jotka hyödyntävät jarrujärjestelmää jonkin korkeamman tason tavoitteen saavuttamiseksi, mukaan lukien erillisessä E-säännössä määritellyt järjestelmät, sovelletaan liitettä 8 vain siinä määrin kuin ko. järjestelmät vaikuttavat suoraan jarrujärjestelmään. Tällaiset järjestelmät eivät saa olla kytkettyinä irti jarrujärjestelmän tyyppihyväksyntätestauksen aikana.

5.1.4 Jarrujärjestelmän teknistä määräaikaistarkastusta koskevat vaatimukset

5.1.4.1 Käyttöjarrun kuluvien komponenttien, kuten kitkapintojen, rumpujen ja levyjen, kulumista on pystyttävä seuraamaan (rumpujen ja levyjen kulumista ei välttämättä tarkasteta teknisten määräaikaistarkastusten yhteydessä). Menettely on määritelty tämän säännön kohdassa 5.2.11.2.

5.1.4.2 Jarrutusta säätelevien kompleksisten elektronisten järjestelmien asianmukainen toimintatila on pystyttävä todentamaan yksinkertaisella tavalla. Mahdollisesti tarvittavat erityiset tiedot on asetettava vapaasti saataville.

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

5.1.4.2.2 Tyyppihyväksynnän yhteydessä on esiteltävä luottamuksellisena pidettävä menettely, jolla valmistajan valitseman tarkastusvälineen (esim. varoitussignaalin) toiminta suojataan yksinkertaiselta luvattomalta muuttamiselta. Suojavaatimus täyttyy myös silloin, kun asianmukaisen toimintatilan tarkastamiseen on käytössä varamenettely.

5.1.4.2.3 Suurimmat jarrutusvoimat on voitava saavuttaa muuttumattomissa olosuhteissa jarrudynamometrillä.

5.1.4.3 Jarrujärjestelmiä koskevat tiedot

5.1.4.3.1 Sähköistä voimansiirtoa käyttävää jarrujärjestelmää koskevat toiminta- ja tehotestiä varten tarvittavat tiedot on ilmoitettava ajoneuvossa näkyvällä paikalla pysyvässä muodossa tai asetettava vapaasti saataville muulla tavoin (esimerkiksi käsikirjassa tai sähköisessä muodossa).

5.1.4.3.2 Sähköistä voimansiirtoa käyttävällä jarrujärjestelmällä varustettujen moottorikäyttöisten ajoneuvojen osalta ajoneuvon valmistajan on kuvailtava tyyppihyväksynnän yhteydessä menettely, jolla voidaan tarkastaa, että kohdissa 5.2.24.6, 5.2.24.7 ja 5.2.24.9 tarkoitettuja signaaleja laukaisevat havaitsemisvälineet toimivat.

5.1.4.4 Vertailujarrutusvoimat

5.1.4.4.1 Sähköistä voimansiirtoa käyttävän jarrujärjestelmän vertailujarrutusvoimat on määriteltävä jarrudynamometriä käyttäen seuraavien vaatimusten mukaisesti.

5.1.4.4.1.1 Jarrutustehon arvojen ja jarrudynamometrissä mitatun jarrutusvoiman välistä suhdetta on voitava arvioida. Jarrutustehon arvot on näytettävä ajoneuvossa, ja niiden on oltava helposti luettavissa kuljettajan istuimelta jarrudynamometrissä tehtävän testin aikana (esimerkiksi valikkojärjestelmän, automaattisen komennon tms. avulla). Ajoneuvon valmistajan on kuvattava menetelmä, jolla arvot saadaan näkyviin, ja asetettava nämä tiedot saataville kohdan 5.1.4.3.1 mukaisesti.

5.1.4.4.1.2 Vertailujarrutusvoimat on määritettävä kunkin akselin osalta jarrutustehon arvolla, jonka alarajana on nolla ja ylärajana tyyppi 0 -olosuhteissa kehittynyt jarrutusvoima. Tyyppihyväksynnän hakijan on ilmoitettava nämä vertailujarrutusvoimat. Ajoneuvon valmistajan on asetettava nämä tiedot saataville kohdan 5.1.4.3 mukaisesti.

5.1.4.4.1.3 Vertailujarrutusvoimat on ilmoitettava sellaisina, että ajoneuvo pystyy tuottamaan jarrutussuhteen, joka vastaa tämän säännön liitteessä 3 asianomaiselle ajoneuvolle määriteltyä jarrutussuhdetta, aina kun jarrudynamometrissä mitattu jarrutusvoima kunkin akselin osalta kuormituksesta riippumatta ei ole pienempi kuin vertailujarrutusvoima tietyn jarrutustehon arvon osalta ilmoitetun jarrutustehon toiminta-alueen rajoissa ([3]).

5.2 Jarrujärjestelmien ominaisuudet

5.2.1 Ajoneuvossa olevan jarrujärjestelmän on täytettävä käyttö-, vara- ja seisontajarrujärjestelmiä koskevat vaatimukset.

5.2.2 Käyttö-, vara- ja seisontajarrujärjestelmistä koostuvalla jarrulaitejärjestelmällä voi olla yhteisiä komponentteja, kunhan ne täyttävät seuraavat edellytykset:

5.2.2.1 Järjestelmissä on oltava ainakin kaksi hallintalaitetta, jotka ovat toisistaan riippumattomia ja helposti kuljettajan ulottuvilla hänen tavanomaisesta ajoasennostaan. Kaikki jarrun hallintalaitteet on suunniteltava siten, että ne palaavat täysin kytkemättömään asentoon, kun hallintalaite vapautetaan. Tätä vaatimusta ei sovelleta seisontajarrun hallintalaitteeseen, kun se on mekaanisesti lukittu käyttöasentoon.

5.2.2.2 Käyttöjarrujärjestelmällä ja seisontajarrujärjestelmällä on oltava erilliset, toisistaan riippumattomat hallintalaitteet.

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

5.2.2.3 Käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteen ja voimansiirtojärjestelmien eri komponenttien välisen yhteyden teho ei saa pienentyä tietyn käyttöajan jälkeen.

5.2.2.4 Seisontajarrujärjestelmän on oltava sellainen, että sitä voidaan käyttää ajoneuvon ollessa liikkeessä. Tämä vaatimus täyttyy, jos ajoneuvon käyttöjarrujärjestelmää voidaan käyttää varahallintalaitteen avulla ainakin osittain.

5.2.2.5 Rajoittamatta tämän säännön kohdan 5.1.2.3 vaatimuksia, käyttöjarrujärjestelmä ja seisontajarrujärjestelmä voivat käyttää yhteisiä voimansiirron komponentteja edellyttäen, että voimansiirtojen jonkin osan toimintahäiriön sattuessa varajarrulaitteistoa koskevat vaatimukset edelleen täyttyvät.

5.2.2.6 Jos muu kuin jarruihin (sellaisena kuin jarru määritellään kohdassa 2.6) kuuluva komponentti tai muut kuin kohdassa 5.2.2.10 tarkoitetut komponentit vahingoittuvat tai käyttöjarrujärjestelmä ei jostakin muusta syystä toimi (toimintahäiriö, jarrutukseen tarvittavan energian loppuminen osittain tai kokonaan), ajoneuvo on pystyttävä pysäyttämään käyttöjarrujärjestelmän vielä toimintakunnossa olevan osan avulla varajarrulaitteiston toiminnalta vaadittavien edellytysten mukaisesti.

5.2.2.7 Jos käyttöjarrulaitteiston käyttämiseen tarvittava energia saadaan kuljettajan lihasvoiman lisäksi yhdestä tai useammasta avustavasta energiavarastosta ja avustavaan energiavarastoon tulee vika, varajarrua on pystyttävä käyttämään kuljettajan lihasvoimalla ja vielä mahdollisesti toimintakunnossa olevista energiavarastoista tuotetulla energialla siten, ettei käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteeseen vaikuttava voima ylitä suurinta sallittua arvoa.

5.2.2.8 Jos käyttöjarrun ja voimansiirron vaatima voima saadaan yksinomaan kuljettajan hallitsemasta energiavarastosta, käytössä on oltava vähintään kaksi täysin toisistaan riippumatonta energiavarastoa, joilla kummallakin on oma riippumaton voimansiirto. Molempien on vaikutettava kahden tai useamman pyörän jarruun. Pyörät on valittava siten, että varajarrun toiminnalle asetetut vaatimukset täyttyvät ajoneuvon liikevakauden huonontumatta jarrutuksen aikana. Lisäksi kukin energiavarasto on varustettava kohdan 5.2.14 mukaisella varoituslaitteella.

5.2.2.9 Jos käyttöjarrun ja voimansiirron vaatima voima saadaan yksinomaan energiavarastosta, yhden energiavaraston katsotaan riittävän voimansiirtoon edellyttäen, että vaaditun varajarrulaitteiston käyttämiseen tarvittava energia saadaan kuljettajan käyttöjarrulaitteeseen kohdistamasta lihasvoimasta ja että kohdan 5.2.5 vaatimukset täyttyvät.

5.2.2.10 Tiettyjen komponenttien, kuten polkimen ja sen laakerin, pääsylinterin ja sen männän tai mäntien, käyttöjarruventtiilin, jarrupolkimen ja pääsylinterin tai käyttöjarruventtiilin välisten liittimien, jarrusylinterien ja niiden mäntien sekä jarruvipujen ja jarrukenkien levitysmekanismien oletetaan pysyvän vahingoittumattomina, jos ne ovat tarkoituksenmukaisesti mitoitetut ja helposti huollettavissa ja niissä on vähintään samanveroiset turvallisuusominaisuudet kuin mitä muille ajoneuvon välttämättömille komponenteille (kuten ohjauslaitteen vivustolle) on vahvistettu. Jos vika missä tahansa näistä komponenteista tekisi mahdottomaksi saavuttaa vähintään varajarrulle vahvistetun jarrutustehon, on tämä komponentti tehtävä metallista tai materiaalista, jolla on vastaavat ominaisuudet, eikä se saa muuttaa merkittävästi muotoaan jarrujärjestelmien tavanomaisessa käytössä.

5.2.3 Hydraulisen voimansiirtojärjestelmän osan vioittuminen ilmaistaan kuljettajalle laitteella, jossa on punainen merkkivalo, joka syttyy, kun pääsylinterin ulostulosta mitattu toimintakuntoisen ja vioittuneen jarrujärjestelmän välinen paine-ero on enintään 15,5 baaria tai ennen tätä ja joka pysyy sytytettynä niin kauan kuin vika on olemassa ja virtalukko (käynnistyskytkin) on asennossa ”päällä” (ON). Voidaan kuitenkin hyväksyä myös laite, jossa on punainen merkkivalo, joka syttyy väliaineen määrän laskiessa laitteen säiliössä valmistajan määrittelemän tason alapuolelle. Merkkivalon on oltava nähtävissä myös päivänvalossa, ja sen tilan on oltava kuljettajan helposti tarkastettavissa istuimeltaan. Laitteen komponentin vioittuminen ei saa johtaa kyseessä olevan jarrujärjestelmän kaiken tehon häviämiseen. Myös seisontajarrun käyttö on ilmaistava kuljettajalle. Tähän tarkoitukseen voidaan käyttää samaa merkkivaloa.

5.2.4 Jos käytetään muuta energianlähdettä kuin kuljettajan lihasvoimaa, energiajärjestelmiä (tapauksen mukaan energianlähteitä tai sähkönsyöttöjä) voi olla vain yksi (hydraulipumppu, paineilmakompressori jne.), mutta tämän järjestelmän muodostavan laitteen käyttötavan on oltava mahdollisimman turvallinen.

5.2.4.1 Vian ilmetessä missä tahansa ajoneuvon jarrujärjestelmän voimansiirron osassa tehonsyötön on jatkuttava vioittumattomiin osiin, jos tämä on tarpeen ajoneuvon pysäyttämiseksi varajarrutukselle vahvistetulla teholla. Tämä vaatimus on täytettävä joko sellaisten laitteiden avulla, joita voidaan käyttää helposti, kun ajoneuvo on paikallaan, tai automaattisella laitteella.

5.2.4.2 Lisäksi piirissä kyseisen laitteen jälkeen sijoitettujen varastointilaitteiden tilavuuden on oltava sellainen, että vian ilmetessä energiansyötössä ajoneuvo voidaan vielä pysäyttää tämän säännön liitteen 4 kohdassa 1.2 tarkoitetuissa olosuhteissa viidennellä jarrutuskerralla varajarrulle vahvistetulla teholla neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen.

5.2.4.3 Varastoidulla energialla toimivien hydraulisten jarrujärjestelmien osalta nämä vaatimukset katsotaan kuitenkin täytetyiksi, jos tämän säännön liitteen 4 kohdan 1.3 vaatimukset täyttyvät.

5.2.4.4 Vaihtoehtoisesti sähköistä voimansiirtoa käyttävän jarrujärjestelmän voidaan kuitenkin katsoa olevan kohtien 5.2.4.1 ja 5.2.4.2 määräysten mukainen, jos kohdan 5.2.4.4.1 vaatimukset täyttyvät.

5.2.4.5 Voimansiirrossa tapahtuneen yksittäisen käyttöhäiriön jälkeen on käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitetta käyttämällä tehtyjen kahdeksan täysitehoisen jarrutuksen jälkeen yhdeksännellä jarrutuksella voitava yhä saavuttaa vähintään varajarrujärjestelmälle määrätty teho. Kunkin täysitehoisen jarrutuksen on oltava liitteen 4 osan B kohdan 1.2.3.3 vaatimusten mukainen.

5.2.5 Kohtien 5.2.2, 5.2.3 ja 5.2.4 vaatimukset on täytettävä käyttämättä sellaista automaattista laitetta, jonka tehottomuus voisi jäädä huomaamatta sen vuoksi, että tavallisesti lepoasennossa olevat osat kytkeytyvät toimintaan ainoastaan jarrujärjestelmässä ilmenevän vian vuoksi.

5.2.6 Käyttöjarrun on vaikutettava ajoneuvon kaikkiin pyöriin ja jarrutusvoiman on jakauduttava tasaisesti akseleille.

5.2.7 Luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen muista jarrutuslähteistä peräisin oleva jarrutuksen tuloteho voidaan tahdistaa sopivasti niin, että ainoastaan sähköinen hyötyjarrujärjestelmä toimii, edellyttäen että seuraavat vaatimukset täyttyvät:

5.2.7.1 Sähköisen hyötyjarrujärjestelmän (esim. ajoakkujen sähkövarauksen tilan muutoksista johtuva) vääntömomentin ominaisvaihtelu kompensoituu automaattisesti tahdistussuhteen vastaavilla muutoksilla, kunhan vaatimukset ([4]), jotka esitetään tämän säännön

liitteen 3 kohdassa 1.3.2 tai

liitteen 6 kohdassa 5.3 täyttyvät (myös kun sähkömoottori on kytkettynä).

Tarvittaessa jarrutuksen on kohdistuttava automaattisesti ajoneuvon kaikkiin pyöriin sen varmistamiseksi, että jarrutussuhde[3] on oikeassa suhteessa kuljettajan jarrutusvaatimukseen, kun otetaan huomioon renkaan pito tiellä.

([4]) Hyväksynnän myöntävällä tyyppihyväksyntäviranomaisella on oikeus tarkastaa käyttöjarrujärjestelmä ajoneuvon lisätesteillä.

5.2.7.2 Milloin tahansa tapahtuneesta kompensaatiosta sen varmistamiseksi, että ajoneuvon jarrutussuhde ([5]) on oikeassa suhteessa kuljettajan jarrutusvaatimukseen, on ilmoitettava. Valmistajan on toimitettava tutkimuslaitokselle kuvaus kompensaatiotoiminnoista, mukaan lukien toimintarajat, ja strategiasta, jolla varmistetaan, että kompensaatio ei vaaranna ajoneuvon, sen matkustajien tai muiden tienkäyttäjien turvallisuutta.

5.2.8 Käyttöjarrujärjestelmän vaikutuksen on jakauduttava samassa akselissa oleville pyörille symmetrisesti suhteessa ajoneuvon pitkittäissuuntaiseen keskitasoon.

Kompensaatio ja lukkiutumiseneston kaltaiset toiminnot, jotka voivat aiheuttaa poikkeamia symmetrisestä jakautumisesta, on ilmoitettava.

5.2.8.1 Kun sähköinen ohjauksen välitys kompensoi jarrujärjestelmässä esiintyvän vian tai sen tehon laskemisen, tästä on ilmoitettava kuljettajalle kohdan 5.2.21.1.2 mukaisella keltaisella varoitussignaalilla. Tämä vaatimus koskee kaikkia kuormausolosuhteita, kun kompensaatio ylittää seuraavat raja-arvot:

5.2.8.1.1 akselin vastakkaisten päiden jarrupaineiden ero tai pyörän jarrutustehon arvojen välinen ero:

a) 25 prosenttia suuremmasta arvosta, kun ajoneuvon hidastuvuus on ≥ 2 m/s^2;

b) arvo, joka vastaa 25:tä prosenttia hidastuvuudella 2 m/s^2, kun hidastuvuus on alle tämän arvon.

5.2.8.1.2 yksittäisen akselin kompensaatioarvo:

a) > 50 prosenttia nimellisarvosta, kun ajoneuvon hidastuvuus on ≥ 2 m/s^2,

b) arvo, joka vastaa 50:tä prosenttia nimellisarvosta hidastuvuudella 2 m/s^2, kun hidastuvuus on alle tämän arvon.

5.2.8.2 Edellä määritetty kompensaatio on sallittu ainoastaan silloin, kun jarru kytketään päälle ensimmäistä kertaa ajoneuvon nopeuden ollessa yli 10 km/h.

5.2.9 Sähköisen ohjauksen välityksen vika ei saa aiheuttaa kuljettajan aikeiden tai ADS:n vastaista jarrutusta.

5.2.10. Käyttö-, vara- ja seisontajarrun on vaikutettava jarrutuspintoihin, jotka on yhdistetty pyöriin riittävän kestävillä komponenteilla.

Kun jonkin akselin tai joidenkin akselien jarrutusmomentti saadaan aikaan sekä kitkajarrujärjestelmällä että luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä, jälkimmäinen jarrutuslähde voidaan kytkeä pois päältä edellyttäen, että kitkajarrulähde on edelleen pysyvästi kytkettynä ja pystyy toteuttamaan kohdassa 5.2.7.1 tarkoitetun kompensaation.

Lyhyiden irtikytkeytymisten tapauksessa epätäydellinen kompensaatio voidaan kuitenkin hyväksyä, mutta kompensaation on saavutettava yhdessä sekunnissa vähintään 75 prosenttia lopullisesta arvostaan.

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

Seisontajarrun osalta jarrutuspintojen irtikytkeytyminen on sallittua ainoastaan, jos se on kuljettajan hallittavissa istuimeltaan tai kauko-ohjauslaitteella taikka ADS:n hallittavissa sellaisen järjestelmän avulla, joka ei voi kytkeytyä päälle vuodon takia.

([5]) Hyväksynnän myöntävällä tyyppihyväksyntäviranomaisella on oikeus tarkastaa käyttöjarrujärjestelmä ajoneuvon lisätesteillä. Toiminnon arviointi on kirjattava testausselosteeseen.

Edellä mainitun kauko-ohjauslaitteen on oltava osa järjestelmää, joka täyttää E-säännön nro 79 muutossarjassa 02 tai myöhemmissä muutossarjoissa määritellyt luokan A automaattisesti ohjatun ohjaustoiminteen (ACSF) tekniset vaatimukset.

5.2.11 Jarrujen kitkapinnan kuluminen on voitava helposti kompensoida joko käsikäyttöisen tai automaattisen säätölaitteen avulla. Lisäksi voimansiirron ja jarrujen hallintalaitteilla ja komponenteilla 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.

5.2.11.1 Käyttöjarrujen kulumisen säädön on tapahduttava automaattisesti. Automaattisella kulumissäätölaitteella on voitava varmistaa tehokas jarrutus jarrujen kuumentumista seuraavan jäähtymisen jälkeen. Ajoneuvolla on pystyttävä ajamaan normaalisti liitteen 3 kohdan 1.5 mukaisen testin jälkeen (tyyppi I -testi).

5.2.11.2 Käyttöjarrun kitkakomponenttien kulumisen tarkastaminen

5.2.11.2.1 Käyttöjarrun päällysteiden kuluminen on voitava tarkastaa helposti ajoneuvon ulko- tai alapuolelta niin, ettei renkaita tarvitse irrottaa; ajoneuvo on esimerkiksi varustettava sopivilla tarkastusaukoilla. Tarkastaminen voi tapahtua käyttämällä ajoneuvon mukana yleensä toimitettavia työkaluja tai tarkastusvälineitä.

Vaihtoehtoisesti hyväksytään järjestelmä, jossa on kutakin pyörää kohti tunnistin (paripyörät luetaan yhdeksi pyöräksi), joka ilmoittaa kuljettajalle tämän tavanomaisessa ajoasemassa jarrupäällysteiden vaihtamisen tarpeellisuudesta. Optisena varoitussignaalina voidaan käyttää kohdassa 5.2.21.1.2 määriteltyä keltaista varoitussignaalia.

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

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

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

Nämä tiedot on saatettava vapaasti saataville, esimerkiksi käyttäjän käsikirjassa tai sähköisessä muodossa.

5.2.12 Hydraulista voimansiirtoa käyttävien jarrujärjestelmien väliainesäiliöiden täyttöaukkojen on oltava helposti saavutettavissa. Lisäksi väliaineen varasäiliöt on suunniteltava ja rakennettava siten, että varaväliaineen taso voidaan tarkastaa helposti säiliöitä avaamatta. Säiliön kokonaiskapasiteetin on oltava vähintään yhtä suuri kuin se väliainetilavuus, joka syrjäytyy, kun kaikki säiliöistä syötettävät pyörien sylinterit tai jarrusatulan männät siirtyvät uutta jarrupäällystettä vastaavasta yläasennosta täysin kulunutta päällystettä vastaavan loppuun asti painettuna olevaan asentoon. Jos nämä vaatimukset eivät täyty, kohdassa 5.2.21.1.1 tarkoitetun punaisen varoitussignaalin on ilmaistava kuljettajalle varaväliaineen tason mahdollinen aleneminen, joka saattaisi aiheuttaa vian jarrujärjestelmään.

5.2.13 Hydraulista voimansiirtoa käyttävissä jarrujärjestelmissä käytettävän väliaineen tyyppi on voitava tunnistaa joko standardin ISO 9128:2006 kuvan 1 tai 2 mukaisesta tunnuksesta tai asiaankuuluvasta DOT-tunnuksesta (esim. DOT 3). Tunnukset ja merkinnät on kiinnitettävä näkyvään paikkaan ja pysyvästi 100 mm:n säteelle väliainesäiliöiden täyttöaukoista. Valmistaja voi antaa lisätietoja.

5.2.14 Varoituslaite

5.2.14.1 Ajoneuvoihin, joissa oleva käyttöjarru toimii energiavaraston avulla, on asennettava mahdollisen käytettävissä olevan energian indikaattorin (esimerkiksi painemittarin) lisäksi varoituslaite silloin, kun varajarrulle vahvistettua tehoa on mahdotonta saavuttaa kyseisen jarrujärjestelmän avulla ilman varastoidun energian käyttöä. Varoituslaitteen on sytytettävä varoitusvalo tai – muiden kuin sähköistä voimansiirtoa käyttävien jarrujärjestelmien tapauksessa – annettava akustinen signaali viimeistään silloin, kun varastoidun energian määrä (tai tapauksen mukaan sähköenergian varastointilaitteen tila) laskee järjestelmän missä tahansa osassa tasolle, jolla varastoa lataamatta ja ajoneuvon kuormauksesta riippumatta

a) on mahdollista jarruttaa käyttöjarrun hallintalaitetta käyttäen viides kerta neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen ja saavuttaa varajarrulle vahvistettu teho, kun kyseessä on muut jarrujärjestelmät kuin sähköistä voimansiirtoa käyttävä jarrujärjestelmä;

b) ei voida saavuttaa käyttöjarrulle vahvistettua tehoa tai käyttöjarrun hallintalaitetta käyttäen tehdyn neljän täysitehoisen jarrutuksen ([6]) jälkeen edelleen hallintalaitteella on mahdollista jarruttaa viides kerta ja saavuttaa varajarrulle vahvistettu teho, sen mukaan, kumpi tapahtuu ensin, kun kyseessä ovat sähköistä voimansiirtoa käyttävät jarrujärjestelmät,

kun käyttöjarrun voimansiirrossa ei ole vikoja ja jarrut on säädetty mahdollisimman lähelle.

Varoituslaitteen on oltava kytketty jarrupiiriin suoraan ja pysyvästi. Optisena varoitussignaalina on käytettävä kohdassa 5.2.21.1.1 tarkoitettua punaista varoitussignaalia. Kun moottori on käynnissä tai käyttösyklin aikana (esimerkiksi kun kyseessä on sähkömoottorilla käyvä ajoneuvo) tavanomaisissa toimintaolosuhteissa ja kun jarrujärjestelmä on moitteettomassa kunnossa, kuten tyyppihyväksyntätesteissä, varoituslaite saa antaa signaalin vain sen ajan kuluessa, jonka energiavarastojen täyttyminen vaatii moottorin kunkin uuden käynnistyksen tai käyttösyklin jälkeen.

5.2.14.2 Niiden ajoneuvojen osalta, jotka ovat tämän säännön kohdan 5.2.4.1 vaatimusten mukaiset ainoastaan siksi, että ne täyttävät tämän säännön liitteen 4 kohdan 1.3 vaatimukset, on varoituslaitteen kuitenkin tuotettava optisen lisäksi myös akustinen signaali. Kyseisten laitteiden ei tarvitse toimia samanaikaisesti, jos kumpikin niistä täyttää edellä vahvistetut vaatimukset eikä akustinen signaali aktivoidu ennen optista signaalia. Optisena varoitussignaalina on käytettävä kohdassa 5.2.21.1.1 tarkoitettua punaista varoistussignaalia.

5.2.14.3 Sähköistä voimansiirtoa käyttävällä jarrujärjestelmällä varustetuissa ajoneuvoissa on lisäksi oltava akustinen signaali, joka aktivoituu viimeistään 60 sekunnin kuluttua siitä, kun kohdan 5.2.14.1 alakohdan b mukaisesti vaadittu punainen varoitussignaali on syttynyt, tai kun käyttöjarrun hallintalaitetta käytetään ensimmäisen kerran kyseisen punaisen varoitussignaalin syttymisen jälkeen, sen mukaan, kumpi tapahtuu ensin.

Ajoneuvojen, joiden käyttövoima perustuu sähköenergian varastointilaitteisiin, katsotaan täyttävän tämän vaatimuksen, jos energian syöttö ajomoottoreihin pysäytetään ennen kuin sähköenergian varastointilaitteissa olevan energian määrä on laskenut tasolle, jolla punainen varoitussignaali syttyy.

5.2.14.4 Äänimerkki voidaan tehdä toimintakyvyttömäksi seisontajarrua käytettäessä ja/tai, valmistajan valinnan mukaan, kun automaattivaihteen valintakytkin on ”pysäköinti”-asennossa.

5.2.14.5 Lisäksi kaikissa sähköistä voimansiirtoa käyttävällä jarrujärjestelmällä varustetuissa ajoneuvoissa on oltava indikaattori, joka ilmaisee vanhenemisen vaikutuksen kuhunkin sähköenergian varastointilaitteeseen. Tätä vaatimusta ei sovelleta ajoakkuun, joka toimii myös energianvarastointilaitteena (liitteen 4 osassa B tarkoitetulla tavalla).

([6]) Täysitehoisella jarrutuksella tarkoitetaan hallintalaitteen käyttöä liitteen 4 osan B kohdan 1.2.3.3 mukaisesti 8,0 sekunnin ajan tai kyseisessä kohdassa määritetyn ajanjakson (T) ajan.

Sähköenergian varastointilaitteiden indikaattorit voivat sijaita samassa kohdassa E-säännön nro 121 mukaisesti. Niiden ei tarvitse olla koko ajan näkyvillä. Niiden on kuitenkin oltava välittömästi kuljettajan nähtävissä aina, kun tämä antaa asiaa koskevan manuaalisen komennon silloin, kun virtalukko (käynnistyskytkin) on ”päällä”-asennossa (ON).

Indikaattorin on näytettävä vähintään neljä eri vanhenemisen tasoa, jotka ovat sen tason yläpuolella, jolla sähköenergian varastointilaitteiden huoltoa suositellaan. Kyseinen viides taso on saavutettava ennen kuin kohdan 5.2.24.6 mukaisesti vaadittu varoitussignaali syttyy. Tämän tason yläpuolella olevien eri tasojen on jakauduttava tasaisesti suhteessa sähköenergian varastointilaitteiden tehoon.

5.2.15 Rajoittamatta kohdan 5.1.2.3 vaatimusten soveltamista, silloin kun varaenergianlähteen käyttö on jarrujärjestelmän toimimisen kannalta välttämätöntä, on energiavaraston oltava sellainen, että jarrutusteho riittää pysäyttämään ajoneuvon vahvistettujen vaatimusten mukaisesti moottorin sammuttuakin tai vian ilmetessä energianlähteen käyttötoiminnoissa. Jos seisontajarruun vaikuttaa kuljettajan lihasvoiman lisäksi jarrutehostin, on seisontajarrun käyttö varmistettava silloinkin, kun tähän tehostimeen tulee vika, tarvittaessa sellaisella varaenergialla, joka on riippumaton energiasta, jolla tehostinta normaalisti syötetään. Tämä varaenergia voi olla myös käyttöjarrujärjestelmää varten tarkoitettua.

5.2.16 Pneumaattisen/hydraulisen/sähköisen varalaitteen on saatava energiansa sillä tavoin, että määrätyt hidastuvuusarvot saavutetaan laitteen toiminnan aikana ja että energianlähteen vahingoittuessakaan varalaitteen toiminta ei voi aiheuttaa jarrujärjestelmien energiavaran (esimerkiksi varastossa, varaajassa tai sähköenergian varastointilaitteessa ([7])) laskua kohdassa 5.2.14 tarkoitetun tason alapuolelle.

5.2.17 Sähköisellä käyttöjarrulaitteella varustetun perävaunun vetoon hyväksytyn moottoriajoneuvon on täytettävä seuraavat vaatimukset:

5.2.17.1 Moottoriajoneuvon sähkövirran lähteessä (generaattori tai akku) on oltava riittävästi kapasiteettia antamaan virtaa sähköiselle jarrujärjestelmälle. Kun moottori käy valmistajan suosittelemalla joutokäyntinopeudella ja kaikki valmistajan normaalivarustuksena toimittamat ajoneuvon sähkölaitteet ovat kytkettyinä päälle, ei sähköjohtojen jännite sähköisen jarrujärjestelmän suurimmalla virrankulutuksella (15 A) saa laskea alle arvon 9,6 V liitännästä mitattuna. Sähköjohtoihin ei saa ylikuormitettuinakaan aiheutua oikosulkua.

5.2.17.2 Kun vähintään kahdesta riippumattomasta yksiköstä koostuvaan vetoajoneuvon käyttöjarrujärjestelmään tulee vika, on yksikön tai yksikköjen, joihin vika ei ole vaikuttanut, pystyttävä osittain tai kokonaan käyttämään perävaunun jarruja.

5.2.17.3 Jarruvalon katkaisijan ja sähköisen jarrujärjestelmän käynnistämiseen käytettävän virtapiirin käyttö on sallittua vain, jos käyttöjohto ja jarruvalo on kytketty rinnakkain ja jarruvalon katkaisin ja virtapiiri pystyvät ottamaan vastaan aiheutuvan ylimääräisen kuorman.

5.2.18 Sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustettuja ajoneuvoja koskevat lisävaatimukset.

5.2.18.1 Luokan A sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustetut ajoneuvot

5.2.18.1.1 Sähköinen hyötyjarrujärjestelmä voi kytkeytyä päälle ainoastaan heikentämällä kiihdytyskomentoa ja/tai silloin, kun vaihde on vapaalla.

([7]) Kohdassa 5.2.20 tarkoitettua sähköistä ohjauksen välitystä ei ole varustettu tässä säännössä tarkoitetulla sähköenergian varastointilaitteella.

5.2.18.2 Luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustetut ajoneuvot

5.2.18.2.1 Käyttöjarrujärjestelmän yhtä osaa ei saa olla mahdollista kytkeä osittain tai kokonaan pois päältä muutoin kuin automaattisesti. Tätä ei pidä tulkita poikkeukseksi kohdassa 5.2.10 vahvistetuista vaatimuksista.

5.2.18.2.2 Käyttöjarrujärjestelmällä saa olla ainoastaan yksi hallintalaite.

5.2.18.2.3 Moottori(e)n sammuttaminen ja käytettävä vaihde eivät saa vaikuttaa haitallisesti käyttöjarrujärjestelmään.

5.2.18.2.4 Jos jarrujen sähköisen komponentin toiminta perustuu käyttöjarrun hallintalaitteesta tulevien tietojen ja pyöriin suuntautuvan jarrutusvoiman väliseen suhteeseen, jarrutusvoiman jakautumista akseleille koskevien vaatimusten (soveltuvin osin joko liite 5 tai 6) vastaisuuteen johtava kyseisen suhteen häiriö on ilmaistava kuljettajalle optisella varoitussignaalilla viimeistään silloin, kun hallintalaitetta käytetään, ja signaalin on oltava aktiivisena niin kauan kuin häiriö jatkuu ja virtakytkin on ajoasennossa (GO).

5.2.18.3 Sekä luokan A että luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustettuihin ajoneuvoihin sovelletaan kaikkia asiaa koskevia määräyksiä kohdan 5.2.18.1.1 määräyksiä lukuun ottamatta. Tällaisessa tapauksessa sähköinen hyötyjarrujärjestelmä saa olla käytettävissä heikentämällä kiihdytyskomentoa ja/tai silloin, kun vaihde on vapaalla. Käyttöjarrun hallintalaitteen käyttäminen ei saa alentaa kiihdytyskomennon heikentämisestä syntyvää jarrutusvaikutusta.

5.2.18.4 Magneetti- tai sähkökentät eivät saa vaikuttaa haitallisesti sähköisen jarrujärjestelmän toimintaan.

5.2.18.5 Lukkiutumisenestolaitteella varustetuissa ajoneuvoissa lukkiutumisenestolaitteen on ohjattava sähköistä jarrujärjestelmää.

5.2.18.6 Ajoakkujen varaustila määritetään tämän säännön liitteen 3 lisäyksessä 1 esitetyllä menetelmällä ([8]).

5.2.19 Seisontajarrujärjestelmän sähköiseen voimansiirtoon sovellettavat erityiset lisävaatimukset:

5.2.19.1 Jos sähköinen voimansiirto vioittuu, seisontajarrujärjestelmä ei saa kytkeytyä tahattomasti käyttöön.

5.2.19.2 Hallintalaitteen sähkökatkoksen tai hallintalaitteen ja siihen suorassa yhteydessä olevan elektronisen ohjainyksikön, poissuljettuna energiansyöttö, välisen sähköisen voimansiirron johdoissa tapahtuvan katkoksen yhteydessä seisontajarrujärjestelmää on edelleen voitava käyttää kuljettajan istuimelta käsin, ja sen on pystyttävä pitämään kuormitettu ajoneuvo paikallaan ylä- tai alamäessä, jonka kaltevuus on 8 prosenttia. Vaihtoehtoisesti tässä tapauksessa hyväksytään seisontajarrun automaattinen käyttö ajoneuvon ollessa paikallaan edellyttäen, että sillä saavutetaan edellä mainittu jarrutusteho ja että seisontajarru pysyy kytkeytymisen jälkeen päällä riippumatta virtalukon (käynnistyskytkimen) tilasta. Tässä tapauksessa seisontajarrun on kytkeydyttävä automaattisesti pois päältä, kun kuljettaja tai ADS laittaa ajoneuvon jälleen liikkeeseen. Edellä mainitun tehon saavuttamiseksi tai siinä avustamiseksi voidaan käyttää mekaanista/manuaalista vaihteistoa tai automaattivaihteistoa (pysäköintiasento).

([8]) Tutkimuslaitoksen kanssa tehdyn sopimuksen mukaisesti varaustilan tarkastusta ei vaadita ajoneuvoilta, joissa on sisäinen energianlähde ajoakkujen lataamista varten ja keinot säännellä akkujen latauslaa.

5.2.19.2.1 Seisontajarrujärjestelmän sähköisen voimansiirron johdoissa tapahtuvasta katkoksesta tai hallintalaitteen sähkökatkoksesta on ilmoitettava kuljettajalle kohdassa 5.2.21.1.2 määritellyllä keltaisella varoitussignaalilla. Jos katkos johtuu seisontajarrujärjestelmän sähköisen ohjauksen välityksen johdoissa tapahtuvasta katkoksesta, keltaisen varoitussignaalin on aktivoiduttava heti katkoksen tapahtuessa.

Tällaisesta hallintalaitteen sähkökatkoksesta tai elektronisten ohjainyksikköjen ulkopuolisissa johdoissa tapahtuvasta katkoksesta, poissuljettuna energiansyöttö, on ilmoitettava kuljettajalle kohdassa 5.2.21.1.1 määritellyllä vilkkuvalla punaisella varoitussignaalilla, joka vilkkuu niin pitkään kuin virtalukko (käynnistyskytkin) on asennossa ”päällä” (ON) ja vielä vähintään 10 sekuntia sen poiskytkemisen jälkeen, kun hallintalaite on kytkettynä päälle.

Jos seisontajarrujärjestelmä havaitsee, että seisontajarru toimii asianmukaisesti, punaisen varoitussignaalin vilkkuminen voi keskeytyä, ja vilkkumaton punainen signaali ilmoittaa, että seisontajarru on päällä.

Jos seisontajarrun käytöstä ilmoitetaan yleensä erillisellä punaisella varoitussignaalilla, joka täyttää kaikki kohdan 5.2.21.2 vaatimukset, tätä signaalia on käytettävä edellä mainittujen punaista varoitussignaalia koskevien vaatimusten täyttämiseksi.

5.2.19.3 Varalaitteet voivat saada energiansa seisontajarrujärjestelmän sähköisestä voimansiirrosta, jos energian syöttö on riittävä seisontajarrun käyttöön vioista vapaissa olosuhteissa energianlähteeseen kohdistuvan ajoneuvon muun sähköisen kuormituksen lisäksi. Kun myös käyttöjarrujärjestelmä käyttää kyseistä energiavarastoa, sovelletaan kohdan 5.2.20.6 määräyksiä tai sähköistä voimansiirtoa käyttävien jarrujärjestelmien tapauksessa sovelletaan kohdan 5.2.24.12 määräyksiä.

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

Seisontajarrujärjestelmä voidaan myös kytkeä pois päältä, kun tämä toiminto on osa kauko-ohjausjärjestelmää, joka täyttää E-säännön nro 79 muutossarjassa 02 tai myöhemmissä muutossarjoissa määritellyt luokan A automaattisesti ohjatun ohjaustoiminteen (ACSF) tekniset vaatimukset.

5.2.20 Sähköisellä ohjauksen välityksellä varustettuihin käyttöjarrujärjestelmiin, pois lukien sähköistä voimansiirtoa käyttävät jarrujärjestelmät, sovellettavat erityisvaatimukset

5.2.20.1 Kun seisontajarru on kytkettynä pois päältä, käyttöjarrujärjestelmän on täytettävä seuraavat vaatimukset:

a) Kun käyttövoimajärjestelmän käyttökytkin on ajoasennossa (ON), käyttöjarrujärjestelmän on kyettävä tuottamaan staattinen kokonaisjarrutusvoima, joka on vähintään samansuuruinen kuin tämän säännön liitteen 3 kohdassa 2.1 esitetyssä käyttöjarrujärjestelmän tehon tyyppi 0 -testissä vaadittava jarrutusvoima.

b) Ensimmäisten 60 sekunnin aikana sen jälkeen, kun käyttövoimajärjestelmän käyttökytkin on deaktivoitu asentoon ”pois päältä” (OFF) tai ”lukittu” (LOCK) ja/tai virta-avain on irrotettu, kolmen jarrutuksen on tuotettava staattinen kokonaisjarrutusvoima, joka on vähintään samansuuruinen kuin tämän säännön liitteen 3 kohdassa 2.1 esitetyssä käyttöjarrujärjestelmän tehon tyyppi 0 -testissä vaadittava jarrutusvoima.

c) Edellä mainitun ajan umpeuduttua tai neljännestä jarrutuksesta lähtien 60 sekunnin jakson kuluessa, sen mukaan kumpi tapahtuu ensin, käyttöjarrujärjestelmän on kyettävä tuottamaan staattinen kokonaisjarrutusvoima, joka on vähintään samansuuruinen kuin tämän säännön liitteen 3 kohdassa 2.2 esitetyssä varajarrujärjestelmän tehon tyyppi 0 -testissä vaadittava jarrutusvoima.

Käyttöjarrujärjestelmän energian välityksessä on oltava riittävästi energiaa.

5.2.20.2 Kun sähköiseen ohjauksen välitykseen, poisluettuna sen energiansyöttö, tulee yksittäinen tilapäinen (< 40 ms) vika (esim. signaali ei välity tai tietovirhe), tällä ei saa olla havaittavia vaikutuksia käyttöjarrun toimintaan.

5.2.20.3 Sähköisen ohjauksen välityksen (poisluettuna sen energiajärjestelmä) toimintahäiriöstä ([9]), joka vaikuttaa tässä säännössä tarkoitettujen järjestelmien toimintaan ja tehoon, on ilmoitettava kuljettajalle joko kohdassa 5.2.21.1.1 tarkoitetulla punaisella tai kohdassa 5.2.21.1.2 tarkoitetulla keltaisella varoitussignaalilla. Kun määrättyä käyttöjarrutehoa ei voida enää saada aikaan (punainen varoitussignaali), sähkövirran syötön keskeytymisestä (esim. katkeamisesta) johtuvista vioista on ilmoitettava kuljettajalle heti niiden tapahtuessa, ja tämän säännön liitteen 3 kohdan 2.2 mukainen määrätty varajarrutusteho on saatava aikaan käyttämällä käyttöjarrun hallintalaitetta.

5.2.20.4 Jos sähköisen ohjauksen välityksen energianlähteeseen tulee vika, käyttöjarrujärjestelmän koko säätöalue energiatason nimellisarvosta alkaen on saavutettava käyttöjarrun hallintalaitteella tehtävien kahdenkymmenen peräkkäisen täyden iskun jarrutuksen jälkeen. Kussakin jarrutuksessa jarrun hallintalaitteen on kunkin käytön yhteydessä oltava täysin kytkettynä 20 sekunnin ajan ja tämä jälkeen se on vapautettava viideksi sekunniksi. Testin aikana energiansiirrossa on oltava riittävästi energiaa, jotta käyttöjarrujärjestelmällä saadaan aikaan täyden tehon jarrutus. Tätä vaatimusta ei pidä tulkita poikkeukseksi liitteessä 4 vahvistetuista vaatimuksista.

5.2.20.5 Kun akun jännite putoaa alle valmistajan nimeämän arvon, jolla määrättyä käyttöjarrun tehoa ei voida enää taata ja/tai jolla vähintään kaksi toisistaan riippumatonta käyttöjarrupiiriä eivät voi saavuttaa määrättyä varajarrutustehoa, kohdassa 5.2.21.1.1 tarkoitetun punaisen varoitussignaalin on aktivoiduttava. Kun varoitussignaali on aktivoitunut, käyttöjarrun hallintalaitetta on voitava käyttää ja saavuttaa vähintään tämän säännön liitteen 3 kohdassa 2.2 määrätty varajarrutusteho. Käyttöjarrujärjestelmän energian välityksessä on oltava riittävästi energiaa.

5.2.20.6 Jos varalaitteisiin syötetään energiaa samoista energiavarastoista kuin sähköiseen ohjauksen välitykseen, on varmistettava, että kun moottorin kierrosluku on enintään 80 prosenttia suurimman tehon nopeudesta, energian syöttö on riittävä määrättyjen hidastuvuusarvojen saavuttamiseksi. Tämä voidaan saada aikaan joko sellaisella energiansyötöllä, jolla estetään kyseisen energiavaraston tyhjentyminen, kun kaikki varalaitteet ovat toiminnassa, tai kytkemällä automaattisesti pois päältä niitä valittuja varalaitteiden osia, joiden jännite on yli tämän säännön kohdassa 5.2.20.5 määritetyn kriittisen tason, jotta estetään tämän energiavaraston tyhjentyminen edelleen. Tämän määräyksen noudattaminen voidaan osoittaa laskutoimituksella tai käytäntöön perustuvalla testillä. Tämä kohta ei koske niitä ajoneuvoja, joilla määrätyt hidastuvuusarvot voidaan saavuttaa ilman sähköenergian käyttöä.

5.2.20.7 Jos varalaitteisiin syötetään energiaa sähköisestä ohjauksen välityksestä, seuraavien edellytysten on täytyttävä:

5.2.20.7.1 Jos energianlähteeseen tulee käyttöhäiriö ajoneuvon ollessa liikkeessä, varaston sisältämän energian on oltava riittävä jarrujen käyttämiseksi hallintalaitteella.

5.2.20.7.2 Jos energianlähteeseen tulee käyttöhäiriö ajoneuvon ollessa paikallaan seisontajarrujärjestelmä kytkettynä päälle, varaston sisältämän energian on oltava riittävä valaisimien käyttämiseksi myös silloin, kun jarruja käytetään.

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

5.2.21 Seuraavissa alakohdissa esitetään yleiset vaatimukset optisille varoitussignaaleille, joiden tarkoituksena on ilmoittaa kuljettajalle tietyistä moottoriajoneuvon jarrulaitteiston käyttöhäiriöistä (tai vioista). Muissa kuin kohdassa 5.2.21.5 kuvatuissa tapauksissa näitä signaaleja käytetään ainoastaan tässä säännössä määriteltyihin tarkoituksiin.

5.2.21.1 Moottoriajoneuvoissa on oltava jarrujen käyttöhäiriöstä ja vioittumisesta ilmoittava optinen varoitussignaali seuraavasti:

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

5.2.21.1.2 tarvittaessa keltainen varoitussignaali, joka ilmaisee sellaisen sähköisesti havaittavan käyttöhäiriön ajoneuvon jarruissa, jota kohdassa 5.2.21.1.1 kuvattu punainen signaali ei ilmaise.

5.2.21.1.3 Tässä kohdassa edellytetyt varoitussignaalit on esitettävä E-säännössä nro 121 esitetyn jarrujärjestelmän toimintahäiriön symbolin muodossa.

5.2.21.2 Varoitussignaalien on näyttävä myös päivänvalossa. Varoitussignaalin toimintakunto on voitava todentaa helposti kuljettajan istuimelta käsin. Varoituslaitteen komponentin vioittuminen ei saa johtaa kyseessä olevan jarrulaitteen tehon alenemiseen.

5.2.21.3 Jollei toisin ole määrätty,

5.2.21.3.1 kaikki käyttöhäiriöt ja viat on ilmaistava kuljettajalle edellä mainituilla varoitussignaaleilla viimeistään silloin, kun kyseessä olevan jarrun hallintalaitetta käytetään,

5.2.21.3.2 varoitussignaalien on pysyttävä aktiivisina niin kauan kuin käyttöhäiriö/vika ilmenee ja virtalukko (käynnistyskytkin) on asennossa ”päällä” (ON) ja

5.2.21.3.3 varoitussignaalin on oltava jatkuva (ei vilkkuva).

5.2.21.3.4 Kun kyseessä on sähköistä voimansiirtoa käyttävä jarrujärjestelmä, joka hyödyntää sähköenergian varastointilaitetta (tai -laitteita), on varmistettava, että sähköisen tehon arvo, jossa kohdissa 5.2.24.6 ja 5.2.24.7 edellytetty varoitussignaali kytkeytyy päälle, on aina vaatimustenmukainen ympäristöolosuhteiden (esimerkiksi lämpötilan) ja vanhenemisen vaikutuksista huolimatta. Valmistajan on osoitettava tutkimuslaitosta tyydyttävällä tavalla, miten tämä varmistetaan.

5.2.21.4 Edellä mainittujen varoitussignaalien on sytyttävä, kun ajoneuvon (ja jarrujärjestelmän) sähkölaitteet kytketään päälle. Kun ajoneuvo on paikallaan, jarrujärjestelmän on ennen merkkivalojen sammuttamista varmennettava, ettei jarruissa ole määriteltyjä käyttöhäiriöitä tai vikoja. Sellaiset käyttöhäiriöt ja viat, joiden olisi aktivoitava edellä mainitut varoitussignaalit mutta joita ei havaita ajoneuvon ollessa paikallaan, on niiden havaitsemisen jälkeen tallennettava, ja niistä on ilmoitettava kuljettajalle tämän käynnistäessä ajoneuvon ja aina, kun virtalukko (käynnistyskytkin) on kytkettynä päälle ja niin kauan kuin jarruissa on käyttöhäiriö tai vika.

5.2.21.5 Muista kuin määritellyistä toimintahäiriöistä (tai vioista) tai muusta moottorikäyttöisen ajoneuvon jarruja ja/tai käyttökoneistoa koskevasta tiedosta voidaan ilmoittaa kohdassa 5.2.21.1.2 määritellyllä keltaisella merkkivalolla, kunhan seuraavat vaatimukset täyttyvät:

5.2.21.5.1 Ajoneuvo on paikallaan.

5.2.21.5.2 Jarrulaitteistoon on kytketty virta ensimmäisen kerran ja merkkivalo on ilmoittanut kohdassa 5.2.21.4 täsmennetyn menettelyn mukaisesti, ettei määriteltyjä toimintahäiriöitä (tai vikoja) ole havaittu.

5.2.21.5.3 Muista kuin määritellyistä vikaantumisista tai muusta tiedosta ilmoitetaan ainoastaan varoitussignaalin vilkkumisella. Varoitussignaalin on kuitenkin sammuttava, kun ajoneuvon vauhti ylittää ensimmäisen kerran nopeuden 10 km/h.

5.2.22 Jarrutuksesta ilmoittava signaalin tuottaminen jarruvalojen sytyttämiseksi

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

5.2.22.2 Vaatimukset ajoneuvoille, jotka on varustettu automatisoidulla ajojärjestelmällä, automaattisesti ohjatulla jarrutuksella ja/tai hyötyjarrutuksella, joka tuottaa hidastavan voiman (esim. kaasupolkimen vapautuessa) ([10]).

Hidastamiskäsky automatisoidulla ajojärjestelmällä, automaattisesti ohjatulla jarrutuksella ja/tai hyötyjarrutuksella	
≤ 1,3 m/s²	≤ 1,3 m/s²
Signaali voidaan aktivoida	Signaali on aktivoitava

Kun signaali on aktivoitunut, sen on pysyttävä aktivoituneena niin kauan kuin hidastamiskäsky jatkuu. Signaali voidaan kuitenkin estää ajoneuvon ollessa pysähtyneenä tai kun hidastamiskäsky laskee alle arvon 1,3 m/s² tai alle signaalin aktivoineen arvon sen mukaan, kumpi on pienempi.

On toteutettava asianmukainen toimenpide (esim. päältäkytkentähystereesi, keskiarvoistus, aikaviive), jotta vältetään signaalin nopeat muutokset, jotka aiheuttavat jarruvalojen välkkymisen.

5.2.22.3 Käyttöjarrujärjestelmän osan aktivoituminen ”selektiivisellä jarrutuksella” tai toiminnoilla, joiden ensisijaisena tarkoituksena ei ole hidastaa ajoneuvoa (esim. kitkajarrujen kevyt käyttö jarrulevyjen puhdistamiseksi), ei saa aktivoida edellä mainittua signaalia ([11]).

5.2.22.4 Signaalia ei saa tuottaa, jos hidastuminen syntyy pelkästään moottorin luonnollisesta jarrutusvaikutuksesta, ilman- tai vierintävastuksesta ja/tai tienpinnan kaltevuudesta.

5.2.23 Kun ajoneuvo on varustettu hätäjarrutuksesta ilmoittavalla järjestelmällä, hätäjarrutussignaalin on aktivoiduttava ja deaktivoiduttava käyttöjarrujärjestelmää käytettäessä vain silloin, kun seuraavat edellytykset täyttyvät ([8]):

5.2.23.1 Signaali ei saa aktivoitua, kun ajoneuvon hidastuvuus on alle 6 m/s², mutta se voi aktivoitua mainitulla tai sen ylittävällä hidastuvuudella. Varsinaisen arvon määrittelee ajoneuvon valmistaja.

Signaalin on deaktivoiduttava viimeistään silloin, kun hidastuvuus on laskenut alle arvon 2,5 m/s².

5.2.23.2 Myös seuraavia edellytyksiä voidaan soveltaa:

a) Signaali voidaan tuottaa jarrutusvaatimuksen perusteella saatavasta ajoneuvon hidastuvuutta koskevasta ennusteesta noudattaen kohdassa 5.2.23.1 määriteltyjä aktivoinnin ja deaktivoinnin kynnysarvoja,

tai

b) signaali voi aktivoitua nopeuden ollessa yli 50 km/h, kun lukkiutumisenestojärjestelmä on täydessä toiminnassa (liitteen 6 kohdan 2 määritelmän mukaisesti).

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

([10]) Tyyppihyväksynnän yhteydessä ajoneuvon valmistajan on vahvistettava, että tämä vaatimus täyttyy.
([11]) Selektiivinen jarrutustoiminto voi muuttua jarrutuksen aikana automaattiseksi jarrutukseksi.

5.2.24 Sähköistä voimansiirtoa käyttäviin jarrujärjestelmiin sovellettavat erityiset lisävaatimukset

5.2.24.1 Jos sähköenergian varastointilaitteiden tila ei riitä varmistamaan tämän säännön liitteen 3 kohdassa 2.2 vahvistettua varajarrun tehoa käyttöjarrun hallintalaitetta käyttämällä, seisontajarrujärjestelmän pois päältä kytkeytyminen on estettävä.

5.2.24.2 Kun seisontajarru on kytkettynä pois päältä, käyttöjarrujärjestelmän on täytettävä seuraavat vaatimukset:

a) Kun käyttövoimajärjestelmän käyttökytkin on ajoasennossa (ON), käyttöjarrujärjestelmän on kyettävä tuottamaan staattinen kokonaisjarrutusvoima, joka on vähintään samansuuruinen kuin tämän säännön liitteen 3 kohdassa 2.1 esitetyssä käyttöjarrujärjestelmän tehon tyyppi 0 -testissä vaadittava jarrutusvoima.

b) Ensimmäisten 60 sekunnin aikana sen jälkeen, kun käyttövoimajärjestelmän käyttökytkin on deaktivoitu asentoon ”pois päältä” (OFF) tai ”lukittu” (LOCK) ja/tai virta-avain on irrotettu, jarrun kolmen painalluksen on tuotettava staattinen kokonaisjarrutusvoima, joka on vähintään samansuuruinen kuin tämän säännön liitteen 3 kohdassa 2.1 esitetyssä käyttöjarrujärjestelmän tehon tyyppi 0 -testissä vaadittava jarrutusvoima.

c) Edellä mainitun ajan umpeuduttua tai neljännestä jarrun painalluksesta lähtien 60 sekunnin jakson kuluessa, sen mukaan kumpi tapahtuu ensin, käyttöjarrujärjestelmän on kyettävä tuottamaan staattinen kokonaisjarrutusvoima, joka on vähintään samansuuruinen kuin tämän säännön liitteen 3 kohdassa 2.2 esitetyssä varajarrujärjestelmän tehon tyyppi 0 -testissä vaadittava jarrutusvoima.

Käyttöjarrujärjestelmän energian välityksessä on oltava riittävästi energiaa.

5.2.24.3 Kun kyseessä on ainoastaan sähköiseen ohjauksen välitykseen energiaa syöttävä sähköenergian varastointilaite, käyttöjarrujärjestelmän koko säätöalue on taattava seuraavan testausmenettelyn jälkeen.

Tämän testin alussa energiatason on oltava nimellisarvossa ja sähköenergian varastointilaitteeseen ei syötetä energiaa. Kun ohjauksen välitys on toiminnassa, jarrun hallintalaite on pidettävä vapautettuna vähintään 20 minuuttia ennen kuin käyttöjarrun hallintalaitteella tehdään 20 täysitehoista jarrutusta siten, että se on vapautettuna jarrutusten välillä 5,0 sekunnin ajan.

Tätä vaatimusta ei saa tulkita poikkeukseksi liitteen 4 osan B kohdassa 1 vahvistetuista vaatimuksista.

Jotta voidaan välttää punaisen varoitussignaalin aktivoituminen sen vuoksi, että sähköinen voimansiirto kuluttaa liikaa sähköenergiaa, sähköinen voimansiirto voidaan kytkeä pois päältä.

5.2.24.4 Tapauksissa, joissa sähköenergian varastointilaitteet syöttävät sähköenergiaa sähköiseen ohjauksen välitykseen ja sähköiseen energian välitykseen, sovelletaan liitteen 4 osan B kohdan 1.2.1 vaatimuksia.

5.2.24.5 Sähköenergian varastointilaitteet, jotka syöttävät tehoa ainoastaan jarrujärjestelmän ohjauksen välitykseen, voivat täyttää liitteen 4 osan B kohdan 1.2 vaatimusten asemesta seuraavan vaatimuksen.

Jos energian määrä laskee sähköenergian varastointilaitteessa tasolle, jolla ohjauksen välityksen toiminta tai teho muuttuu, ohjauksen välityksen on saatava asianmukaiseen toimintaansa tarvittava energia suoraan sähkönsyöttölaitteesta. Sähkönsyöttölaitteessa ei saa olla mitään vikoja eikä häiriöitä.

Tämän vaihtoehtoisen tehonlähteen on toimittava automaattisesti viimeistään silloin, kun hallintalaitetta aletaan käyttää. Ajoneuvon valmistajan on ilmoitettava tutkimuslaitokselle energiataso, josta lähtien tätä vaihtoehtoista lähdettä tarvitaan, ja siirtyminen lähteestä toiseen on todennettava tyyppihyväksynnän yhteydessä.

Lisäksi kuljettajalle on ilmoitettava tästä tilasta kohdassa 5.2.21.1.1 tarkoitetulla punaisella varoitussignaalilla.

5.2.24.6 Varoitussignaalin on sytyttävä viimeistään silloin, kun vanheneminen vaikuttaa sähköenergian varastointilaitteisiin niin, että niiden teho ei riitä täyttämään liitteen 4 osan B kohdan 1.2.1 vaatimuksia. Tätä tarkoitusta varten on käytettävä kohdassa 5.2.21.1.2 kuvattua keltaista varoitussignaalia.

5.2.24.7 Varoitussignaalin on sytyttävä viimeistään silloin, kun sähköenergian varastointilaitteiden tila on ollut yli 60 sekunnin ajan sellainen, etteivät liitteen 4 osan B kohdassa 1.2.1 vahvistetut jarrutustehoa koskevat vaatimukset täyty. Tätä tarkoitusta varten on käytettävä kohdassa 5.2.21.1.2 kuvattua keltaista varoitussignaalia.

5.2.24.8 Voimansiirron sähköenergian varastointilaitteita varten on oltava energianhallintajärjestelmä.

5.2.24.8.1 Energianhallintajärjestelmän on kyettävä arvioimaan jatkuvasti sähköenergian varastointilaitteita sen määrittämiseksi, kykenevätkö ne toimittamaan jarrujen voimansiirtoon ajan mittaan energian, jota tarvitaan tämän säännön tehoa koskevien vaatimusten täyttämiseksi, ja aktivoimaan tarvittaessa tämän säännön edellyttämät varoitussignaalit.

Jos arviointia ei ole saatu päätökseen, kun käynnistys-/ajokytkin asetetaan ”päällä”-asentoon, punaisen varoitussignaalin on sytyttävä ja pysyttävä päällä siihen saakka, että on vahvistettu, että sähköistä voimansiirtoa käyttävä jarrujärjestelmä toimii turvallisesti. Tätä tarkoitusta varten voidaan käyttää kohdassa 5.2.21.1.1 kuvattua punaista varoitussignaalia. Tätä vaatimusta sovelletaan myös sähköenergian varastointilaitteen ja/tai energianhallintajärjestelmän huollon jälkeen (esim. sähköenergian varastointilaitteen vaihtaminen / tilapäinen irtikytkeminen tai energianhallintajärjestelmän vaihtaminen).

Valmistajan on kuvailtava tyyppihyväksynnän yhteydessä menetelmä, jolla energianhallintajärjestelmä määrittää turvallisuuden, myös huollon jälkeen. Näiden vaatimusten noudattaminen on osoitettava tutkimuslaitosta tyydyttävällä tavalla, muun muassa liitteen 8 mukaisen arvioinnin avulla.

5.2.24.8.2 On osoitettava, että energianhallintajärjestelmä tunnistaa oikein tilan, jossa tässä säännössä vaaditut varoitussignaalit aktivoituvat.

Tutkimuslaitoksen on tarkasteltava energianhallintajärjestelmän käyttämien yksittäisten muuttujien vaikutusta sekä sähköenergian varastointilaitteiden tehoon että tilaan.

Tutkimuslaitoksen on tarkastettava, että energianhallintajärjestelmän tarkkuus on varmistettu kaikissa käyttöolosuhteissa (esimerkiksi erilaisissa ympäristöolosuhteissa), jotka voidaan kohtuudella ennakoida, tarkastelemalla valmistajan toimittamia asiakirjoja ja testaamalla energianhallintajärjestelmää eri olosuhteissa (esim. eri lämpötiloissa).

5.2.24.8.3 Valmistajan on toimitettava kohdassa 5.2.24.8.2 kuvatun arvioinnin yhteydessä seuraavat tiedot osana liitteen 8 kohdassa 3 vaadittuja asiakirjoja:

a) energianhallintajärjestelmän osalta:

i) energianhallintajärjestelmää koskeva yksityiskohtainen yleiskuvaus, jossa kuvataan sen rakenne, komponentit ja toiminnalliset ominaisuudet;

ii) kuvaus siitä, miten järjestelmä seuraa sähköenergian varastointilaitteita;

iii) riittävät tiedot energianhallintajärjestelmän strategiasta, jotta voidaan havainnollistaa sähköenergian varastointilaitteiden tilan ja tehon arvioinnissa käytettyjä algoritmeja ja logiikkaa;

iv) luettelo kaikista tulomuuttujista, jotka energianhallintajärjestelmä ottaa huomioon arvioidessaan sähköenergian varastointilaitteiden tilaa ja tehoa;

v) herkkyysanalyysi, josta käy ilmi, miten kukin luetelluista muuttujista vaikuttaa energianhallintajärjestelmän kykyyn määrittää oikein, milloin varoitussignaali on aktivoitava;

b) asiaankuuluvan varmennustestauksen osalta asiakirjoissa on oltava seuraavat tiedot:

i) kynnysarvot, joiden ylittyessä, tai kriteerit, joiden täyttyessä kohdissa 5.2.21.1.1 ja 5.2.21.1.2 kuvatut varoitussignaalit aktivoituvat;

ii) energianhallintajärjestelmän luotettavuuden arvioimiseksi tehdyn varmennustestauksen tulokset;

iii) tiedot erilaisista käyttöolosuhteista, kuten lämpötilasta tai akun vanhenemisesta;

iv) kuvaus reunaehdoista, jotka voivat vaikuttaa energianhallintajärjestelmän luotettavuuteen (esim. lämpötila, vanhentumiseen liittyvät ominaisuudet);

v) liitteen 8 kohdan 3.4.4 mukaisesti kuvaus strategiasta, jota sovelletaan energianhallintajärjestelmän tai energianhallintajärjestelmän syöttökanavan vikaantuessa niin, että sillä on merkitystä jarrutuksen kannalta;

vi) tarvittaessa menettelyt, joita sovelletaan energianhallintajärjestelmän päivittämiseksi ja sen jatkuvan ylläpidon varmistamiseksi;

vii) asianmukaiset testausmenettelyt, jotka on otettava huomioon toteutettaessa asiaankuuluvia varmennustestejä kohtien 5.2.24.6 ja 5.2.24.7 vaatimusten täyttymisen arvioimiseksi.

5.2.24.8.4 Jos energianhallintajärjestelmässä tai energianhallintajärjestelmän syöttökanavassa ilmenee vika, joka estää energianvarastointilaitteiden tilan arvioinnin, punaisen näkyvän varoitussignaalin ja äänimerkin on aktivoiduttava vian havaitsemishetkellä (eli ensimmäisen kerran, kun vika ilmenee käytön aikana, ja sen jälkeen kunkin käynnistyksen yhteydessä). Akustisen signaalin toiminta voi olla väliaikaista, mutta näkyvän varoitussignaalin on pysyttävä sytytettynä niin kauan kuin vika jatkuu. Kohdassa 5.2.21.1.1 kuvattua punaista varoitussignaalia voidaan käyttää visuaalisena varoituksena. Jos valmistajan vikastrategia vaikuttaa jarrutuksen toiminnallisiin ominaisuuksiin, yksityiskohtaiset tiedot tästä on annettava kohdassa 5.2.24.8.3 vaadituissa asiakirjoissa.

Jos energianhallintajärjestelmä pystyy edelleen arvioimaan sähköenergian varastointilaitteiden tilan myös edellä kuvatussa vikatilanteessa, riittää, että käytetään vain kohdassa 5.2.21.1.2 tarkoitettua keltaista varoitussignaalia.

5.2.24.9 Jos sähkönsyöttö ei pysty syöttämään sähköisen voimansiirron tarvitsemaa tehoa, kuljettajalle annettavan tehoa koskevan varoituksen (P_w) on aktivoiduttava viimeistään 5,0 sekunnin kuluttua ongelman ilmenemisestä/havaitsemisesta. Tätä tarkoitusta varten voidaan käyttää kohdassa 5.2.21.1.2 kuvattua keltaista varoitussignaalia.

Ajoneuvon valmistajan on kuvattava järjestelmän toiminnalliset ominaisuudet, jotka laukaisevat varoituksen P_w, tutkimuslaitokselle toimitettavassa tämän säännön liitteessä 8 vaadituissa asiakirjapaketissa.

5.2.24.10 Jos samat sähköenergian varastointilaitteet syöttävät energiaa sekä varalaitteille että jarrujärjestelmälle ja jos kyseisille sähköenergian varastointilaitteille energiaa syöttävässä sähkönsyötössä (mukaan lukien mahdollinen energianlähde) ilmenee vika,

— varalaitteet on kytkettävä pois päältä ja/tai

— ajoneuvo on pysäytettävä automaattisesti

ennen kuin tämän säännön kohdan 5.2.14.1 alakohdassa b tarkoitettu kriittinen taso on saavutettu.

Muissa turvallisuuteen liittyvissä E-säännöissä vahvistettujen tehoa ja suorituskykyä koskevien vaatimusten täyttämiseksi välttämättömien varalaitteiden toiminta ei saa häiriintyä missään tapauksessa.

Jos on kyse ajoneuvosta, jota ei ole varustettu ajoneuvon sisäisellä sähkönsyötöllä (esimerkiksi sähköajoneuvo, jossa oleva ajoakku toimii energianvarastointilaitteena), tässä kohdassa vaadittuja toimenpiteitä on sovellettava myös ennen kuin tämän säännön kohdan 5.2.14.1 alakohdassa b tarkoitettu kriittinen taso on saavutettu tai sellaisen vian jälkeen, jonka seurauksena ajoakku ei pystyisi syöttämään energiaa jarrujärjestelmään.

5.2.24.11 Kohdassa 5.2.21.1.1 tarkoitetun punaisen varoitussignaalin on aktivoiduttava, jos käyttöjarrun tehoa ei voida enää varmistaa vähintään kahdella toisistaan riippumattomalla käyttöjarrupiirillä, joista kumpikin saavuttaa varajarrulle vahvistetun tehon.

5.2.24.12 Sähkönsyötön on pystyttävä varmistamaan, että sähköenergian varastointilaitteiden tila pysyy riittävänä käyttöjarrujen tehoa koskevien vaatimusten täyttämiseksi.

Jos varalaitteilla on sama sähkönsyöttö (mukaan lukien mahdollinen energianlähde) kuin jarrujärjestelmällä, edellä esitetyn vaatimuksen on täytyttävä myös silloin, kun kaikki varalaitteet ovat toiminnassa. Jos kaksi tai useampi kuin kaksi varalaitetta eivät voi toimia samanaikaisesti (esimerkiksi ilmastointijärjestelmä ei voi lämmittää ja viilentää samanaikaisesti), arvioinnissa on otettava huomioon ainoastaan se järjestelmä, toiminto tai komponentti, joka kuluttaa eniten energiaa. Valmistajan on ilmoitettava varalaitteiden kokonaistehontarve ja esitettävä perustelut sille, miksi jokin varalaite on jätetty huomiotta.

Tämä on arvioitava tämän säännön liitteen 4 osan B kohdassa 2 vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

Kun on kyse polttomoottorilla käyvästä ajoneuvosta, jossa on toimiva sähköenergianlähde (esim. vaihtovirtageneraattori) sähkönsyötön ylläpitämiseksi, tämän kohdan noudattamista voidaan arvioida, kun moottorin kierrosluku on enintään 80 prosenttia suurimman tehon nopeudesta.

5.2.24.13 Jos sähköiseen voimansiirtoon ([12]) tulee vika, joka vaikuttaa tässä säännössä käsiteltyjen järjestelmien toimintaan ja tehoon, tästä on varoitettava kuljettajaa joko kohdassa 5.2.21.1.1 tarkoitetulla punaisella tai kohdassa 5.2.21.1.2 tarkoitetulla keltaisella varoitussignaalilla. Kun määrättyä käyttöjarrutehoa ei voida enää saada aikaan (punainen varoitussignaali), sähkövirran syötön keskeytymisestä (esim. katkoksesta tai irtikytkeytymisestä) johtuvista vioista on ilmoitettava kuljettajalle heti niiden tapahtuessa, ja tämän säännön liitteen 3 kohdan 2.2 mukainen määrätty varajarrutusteho on saatava aikaan käyttämällä käyttöjarrun hallintalaitetta.

5.2.24.14 Kun sähköiseen ohjauksen välitykseen, poisluettuna sen energiansyöttö, tulee yksittäinen tilapäinen (< 40 ms) vika (esim. signaali ei välity tai tietovirhe), tällä ei saa olla havaittavia vaikutuksia käyttöjarrun toimintaan.

5.2.24.15 Jos varalaitteisiin syötetään energiaa sähköisestä voimansiirrosta, seuraavien edellytysten on täytyttävä.

5.2.24.15.1 Jos energianlähteeseen tai sähkönsyöttöön tulee vika ajoneuvon ollessa liikkeessä, sähköenergian varastointilaitteiden sisältämän energian on oltava riittävä kohdan 5.2.14.1 alakohdassa b määriteltyjen jarrutustehoa koskevien vaatimusten täyttämiseksi.

([12]) Kunnes sovitaan yhtenäisistä testausmenettelyistä, valmistajan on annettava tutkimuslaitokselle selvitys mahdollisista sähköisen voimansiirron toimintahäiriöistä ja niiden vaikutuksista. Tutkimuslaitos ja ajoneuvon valmistaja käsittelevät nämä tiedot ja sopivat niistä.

Jos kyseinen sähkönsyöttö toimii myös voimansiirron yhden piirin sähköenergian varastointilaitteena, tämän sähkönsyötön vika ei saa vaikuttaa toisen piirin sähköenergian varastointilaitteen kykyyn syöttää energiaa, jota tarvitaan varajarrulle vahvistetun jarrutustehon aikaansaamiseksi.

5.2.24.15.2 Jos energianlähteeseen tai sähkönsyöttöön tulee vika ajoneuvon ollessa paikallaan seisontajarrujärjestelmä kytkettynä päälle, sähköenergian varastointilaitteiden sisältämän energian on oltava riittävä valaisinten kytkemiseksi päälle myös silloin, kun jarruja käytetään.

5.2.24.16 Matalan energiatason yhteydessä toimiva hätätoiminto

5.2.24.16.1 Automaattisen toiminnon on hidastettava ajoneuvon nopeutta asteittain niin, ettei nopeus voi olla yli 20 km/h, 60 sekunnin kuluessa kohdassa 5.2.1.14.1.2 edellytetyn akustisen varoitussignaalin aktivoitumisesta. Kun ajoneuvo on pysähtynyt, sen vieriminen on estettävä ja käytettävissä on oltava riittävästi sähköenergiaa seisontajarrun päälle kytkemiseksi.

5.2.25 Luokkien M_1 ja N_1 moottorikäyttöisten ajoneuvojen, jotka on varustettu tilapäiskäyttöön tarkoitetuilla varapyörä-rengasyhdistelmillä, on täytettävä E-säännön nro 64 liitteen 3 sisältämät asiaankuuluvat tekniset vaatimukset.

5.3 Automatisoidulla ajojärjestelmällä varustettuja ajoneuvoja koskevat erityismääräykset

Automatisoidulla ajojärjestelmällä, lukuun ottamatta E-säännössä nro 157 määriteltyjä automaattisia kaistanpitojärjestelmiä, varustettujen ajoneuvojen jarrulaitteiden on täytettävä seuraavat vaatimukset.

5.3.1 Automatisoitu ajojärjestelmä voi hallita ajoneuvon jarrulaitteita, jos järjestelmä on suunniteltu asiaa koskevien kansallisten ja/tai kansainvälisten teknisten sääntöjen ja järjestelmän käyttöä koskevan kansallisen lainsäädännön mukaiseksi ja jos sen käyttömahdollisuus on teknisin keinoin rajattu vain niille lainkäyttöalueille, joilla näitä sääntöjä ja säädöksiä sovelletaan. Valmistajan on ilmoitettava tämän vaatimuksen täyttymisestä hyväksyntää hakiessaan.

5.3.2 Tämän E-säännön liitteen 8 mukaisesti on osoitettava, että tässä E-säännössä vahvistetut sovellettavat tehoa koskevat vaatimukset täyttyvät automatisoidun ajojärjestelmän ollessa toiminnassa.

5.3.2.1 Automatisoidun ajojärjestelmän ja jarrulaitteen (itse automatisoitua ajojärjestelmää lukuun ottamatta) välisiin siirtoyhteyksiin sovelletaan liitteen 8 vaatimuksia.

5.3.3 Kun automatisoitu ajojärjestelmä on toiminnassa, tässä E-säännössä määritetyistä havaituista vioista on välitettävä tieto automatisoituun ajojärjestelmään.

6. Testit

Sellaisille ajoneuvoille tehtävät jarrutustestit, joille haetaan hyväksyntää, ja vaadittava jarrutusteho esitetään tämän säännön liitteessä 3.

7. Ajoneuvotyypin tai jarrujärjestelmän muutokset ja hyväksynnän laajentaminen

7.1 Ajoneuvotyypin hyväksyneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle on ilmoitettava kaikista ajoneuvotyyppiin tai jarrujärjestelmään tehdyistä muutoksista. Tämän jälkeen kyseinen viranomainen voi joko

7.1.1 katsoa, että tehdyillä muutoksilla ei todennäköisesti ole olennaisia kielteisiä vaikutuksia ja että ajoneuvo täyttää yhä vaadittavat edellytykset, tai

7.1.2 pyytää testien suorittamisesta vastaavalta tutkimuslaitokselta lisätietoja.

7.2 Ilmoitus hyväksynnän vahvistuksesta, laajennuksesta tai epäämisestä on toimitettava kohdassa 4.3 tarkoitettua menettelyä noudattaen tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille.

7.3 Hyväksynnän laajennuksen myöntävän tyyppihyväksyntäviranomaisen on annettava järjestysnumero kullekin laajennuksesta laaditulle ilmoituslomakkeelle.

8. Tuotannon vaatimustenmukaisuus

Tuotannon vaatimustenmukaisuuden testausmenettelyjen on vastattava sopimuksen liitteessä 1 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) vahvistettuja menettelyjä, ja seuraavien vaatimusten on täytyttävä:

8.1 Tämän säännön mukaisesti hyväksyttävä ajoneuvo on valmistettava siten, että se vastaa hyväksyttyä tyyppiä ja täyttää kohdan 5 vaatimukset.

8.2 Hyväksynnän myöntänyt tyyppihyväksyntäviranomainen saa milloin tahansa tarkastaa kussakin tuotantoyksikössä sovellettavat vaatimustenmukaisuuden valvontamenetelmät. Tarkastus suoritetaan yleensä joka toinen vuosi.

9. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta

9.1 Tämän säännön mukaisesti ajoneuvolle myönnetty tyyppihyväksyntä voidaan peruuttaa, jos kohdassa 8.1 määrättyjä vaatimuksia ei noudateta.

9.2 Jos tätä sääntöä soveltava sopimuspuoli peruuttaa aiemmin myöntämänsä hyväksynnän, sen on viipymättä ilmoitettava asiasta muille tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 1 esitetyn mallin mukaisella ilmoituslomakkeella.

10. Tuotannon lopettaminen

Jos hyväksynnän haltija lopettaa kokonaan tämän säännön mukaisesti hyväksytyn ajoneuvotyypin valmistuksen, hyväksynnän haltijan on ilmoitettava tästä hyväksynnän myöntäneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Kun kyseinen viranomainen saa asiaa koskevan ilmoituksen, sen on ilmoitettava asiasta muille tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 1 esitetyn mallin mukaisella ilmoituslomakkeella.

11. Hyväksyntätesteistä vastaavien tutkimuslaitosten ja tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet

Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on ilmoitettava Yhdistyneiden kansakuntien sihteeristölle hyväksyntätestien suorittamisesta vastaavien tutkimuslaitosten sekä niiden tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet, jotka myöntävät hyväksynnät ja joille lomakkeet todistukseksi muissa maissa myönnetystä hyväksynnästä taikka hyväksynnän laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta on toimitettava.

12. Siirtymämääräykset

12.1 Yleistä

12.1.1 Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat myöntää tyyppihyväksyntiä jonkin tämän säännön aiemman muutossarjan mukaisesti.

12.1.2 Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on edelleen myönnettävä laajennuksia hyväksyntiin, jotka on myönnetty tämän säännön jonkin aiemman muutossarjan mukaisesti.

12.2 Muutossarjaan 01 sovellettavat siirtymämääräykset

12.2.1 Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät 1. syyskuuta 2018 alkaen saa kieltäytyä myöntämästä tai hyväksymästä tähän sääntöön, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 01, perustuvia tyyppihyväksyntiä.

12.2.2 Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on 1. syyskuuta 2018 jälkeen edelleen hyväksyttävä tämän säännön muutossarjan 00 mukaisesti myönnettyjä tyyppihyväksyntiä.

Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät kuitenkaan ole velvollisia kansallista tai alueellista tyyppihyväksyntää varten hyväksymään sellaisten ajoneuvotyyppien tämän säännön muutossarjan 00 mukaista tyyppihyväksyntää, joissa ei ole ajonvakautustoimintoa (siten kuin se on määritelty E-säännössä nro 13) tai elektronista ajonvakautusjärjestelmää ja hätäjarrutehostinta.

12.2.3 Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet saavat 1. syyskuuta 2018 alkaen myöntää tyyppihyväksynnän vain, jos hyväksyttävänä oleva ajoneuvotyyppi täyttää tämän säännön vaatimukset, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 01.

12.2.4 Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät saa kieltäytyä laajentamasta nykyisiä tyyppihyväksyntiä alkuperäisen hyväksynnän myöntämisajankohtana voimassa olleiden säännösten perusteella riippumatta siitä, onko ajoneuvossa ajonvakautustoimintoa (siten kuin se on määritelty E-säännössä nro 13) tai elektronista ajonvakautusjärjestelmää ja hätäjarrutehostinta vai ei.

12.3 Muutossarjaan 02 sovellettavat siirtymämääräykset

12.3.1 Muutossarjan 02 virallisesta voimaantulopäivästä alkaen tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät saa kieltäytyä myöntämästä tai hyväksymästä tähän sääntöön, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 02, perustuvaa tyyppihyväksyntää.

12.3.2 Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat muutossarjan 02 virallisesta voimaantulopäivästä alkaen myöntää tyyppihyväksyntiä sähköistä voimansiirtoa käyttävällä jarrujärjestelmällä varustetulle ajoneuvolle vain, jos hyväksyttäväksi esitetty ajoneuvotyyppi vastaa tämän säännön vaatimuksia, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 02.

12.3.3 Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat 1. syyskuuta 2028 alkaen kieltäytyä hyväksymästä edelliseen muutossarjaan perustuvia tyyppihyväksyntiä, jotka on myönnetty ensimmäistä kertaa 1. syyskuuta 2028 jälkeen ajoneuvolle, joissa on elektronisella hallintajärjestelmällä varustettu jarrujärjestelmä.

12.3.4 Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat 1. syyskuuta 2030 alkaen kieltäytyä hyväksymästä edelliseen muutossarjaan perustuvia tyyppihyväksyntiä.

12.3.5 Sen estämättä, mitä kohdassa 12.3.4 määrätään, tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on edelleen hyväksyttävä sellaisille ajoneuvoille, joita muutossarjan 02 muutokset eivät koske, tämän säännön edellisen muutossarjan perusteella myönnetyt tyyppihyväksynnät.

12.3.6 Edellä esitetyistä siirtymämääräyksistä riippumatta sopimuspuolet, jotka alkavat soveltaa tätä sääntöä sen jälkeen, kun uusin muutossarja on tullut voimaan, voivat kieltäytyä hyväksymästä tyyppihyväksyntiä, jotka on myönnetty tämän säännön jonkin aiemman muutossarjan perusteella. Niiden on hyväksyttävä vain muutossarjan 02 perusteella myönnetyt tyyppihyväksynnät.

LIITE 1

Ilmoitus (*)

(Enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm))



Antaja: viranomaisen nimi:
……
……
……

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

jarrulaitteiden osalta E-säännön nro 13-H mukaisesti

Hyväksyntänumero …… Laajennuksen numero ……

1. Ajoneuvon kauppanimi tai merkki ……

2. Ajoneuvotyyppi ……

3. Valmistajan nimi ja osoite ……

4. Valmistajan edustajan nimi ja osoite (jos on) ……

……

5. Ajoneuvon massa ……

5.1 Ajoneuvon enimmäismassa ……

5.2 Ajoneuvon vähimmäismassa ……

6. Massan jakautuminen akseleille (enimmäisarvo) ……

7. Jarrupäällysteiden, -levyjen ja -rumpujen merkki ja tyyppi

7.1 Jarrupäällysteet

7.1.1 Kaikkien liitteen 3 asianomaisten määräysten mukaisesti testatut jarrupäällysteet ……

7.1.2 Liitteen 7 mukaisesti testatut vaihtoehtoiset jarrupäällysteet ……

(*) Tyyppihyväksyntäviranomaisen on toimitettava E-säännön nro 90 mukaista hyväksyntää hakevan hakijan tai hakijoiden pyynnöstä tämän liitteen lisäykseen 1 sisältyvät tiedot. Näitä tietoja ei kuitenkaan toimiteta muuhun tarkoitukseen kuin E-säännön nro 90 mukaista hyväksyntää varten.
(1) Hyväksynnän myöntäneen/laajentaneen/evänneen/peruuttaneen maan tunnusnumero (ks. säännön hyväksyntämääräykset).
(2) Tarpeeton yliviivataan.

7.2 Jarrulevyt ja -rummut

7.2.1 Jarrujärjestelmän hyväksynnän piiriin kuuluvien jarrulevyjen tunnistekoodit

.....

7.2.2 Jarrujärjestelmän hyväksynnän piiriin kuuluvien jarrurumpujen tunnistekoodit .....

.....

8. Moottorityyppi .....

9. Vaihteiden lukumäärä ja välityssuhteet .....

10. Vetopyörästön välityssuhteet .....

11. Kytkettäväksi hyväksytyn perävaunun enimmäismassa .....

11.1 Jarruton perävaunu .....

12. Renkaan mitat .....

12.1 Tilapäiseen käyttöön tarkoitettujen varapyörien ja -renkaiden mitat .....

12.2 Ajoneuvo täyttää E-säännön nro 64 liitteen 3 tekniset vaatimukset:

..... kyllä/ei ([2])

13. Suurin rakenteellinen nopeus .....

14. Lyhyt kuvaus jarrulaitteista .....

14.1 Ajoneuvo on varustettu automatisoidulla ajojärjestelmällä: ..... kyllä/ei

15. Ajoneuvon massa testattaessa

	Kuormitettuna (kg)	Kuormittamattomana (kg)
Akseli 1		
Akseli 2		
Yhteensä		

16. Testien tulokset:

Testinopeus (km/h)	Mitattu teho	Mitattu hallintalaitteeseen kohdistettu voima (daN)

16.1 Tyyppi 0 -testit: .....

vaihde vapaalla .....

käyttöjarru (kuormitettuna) .....

käyttöjarru (kuormittamattomana) .....

varajarru (kuormitettuna) .....

varajarru (kuormittamattomana) .....

16.2 Tyyppi 0 -testit: .....

vaihde kytkettynä .....

käyttöjarru (kuormitettuna) .....

käyttöjarru (kuormittamattomana) .....

(liitteen 3 kohdan 2.1.1 (B) mukaisesti) .....

16.3 Tyyppi I -testit: .....

alustavat jarrutukset (poljinvoiman määrittämiseksi) .....

kuumajarrutusteho (ensimmäinen pysähdys) .....

kuumajarrutusteho (toinen pysähdys) .....

palautumisteho .....

16.4 Seisontajarrun dynaaminen jarrutusteho: .....

17. Liitteen 5 jarrutustehotestien tulokset: .....

18. Ajoneuvo on / ei ole ([2]) varustettu sähköjarrujärjestelmällä varustettujen perävaunujen vetämiseen

19. Ajoneuvo on / ei ole ([2]) varustettu lukkiutumisenestojärjestelmällä

19.1 Ajoneuvo täyttää liitteen 6 vaatimukset: kyllä/ei ([2])

19.2 Lukkiutumisenestojärjestelmän luokka: luokka 1 / 2 / 3 ([2])

20. Sähköistä voimansiirtoa käyttävällä jarrujärjestelmällä varustettua moottorikäyttöistä ajoneuvoa koskevat lisätiedot

20.1 Ajoneuvo on /ajoneuvoa ei ole ([2]) varustettu sähköistä voimansiirtoa käyttävällä jarrujärjestelmällä.

21. Liitteen 8 mukaiset asianmukaiset asiakirjat toimitettu seuraavien järjestelmien osalta: kyllä / ei / tarpeeton ([2])

22. Päivä, jona ajoneuvo on toimitettu hyväksyttäväksi .....

23. Hyväksyntätestauksesta vastaava tutkimuslaitos .....

24. Tutkimuslaitoksen antaman testausselosteen päivämäärä .....

25. Tutkimuslaitoksen antaman testausselosteen numero .....

26. Hyväksyntä myönnetty/evätty/laajennettu/peruutettu ([2])

27. Hyväksyntämerkin sijainti ajoneuvossa .....

28. Paikka .....

29. Päiväys .....

30. Allekirjoitus .....

31. Tämän säännön kohdassa 4.3 tarkoitettu yhteenveto on tämän ilmoituksen liitteenä.

LIITE 1 – Lisäys

Luettelo ajoneuvoa koskevista tiedoista E-säännön nro 90 mukaista hyväksyntää varten

1. Ajoneuvotyypin kuvaus .....

1.1 Ajoneuvon kaupallinen nimi tai merkki .....

1.2 Ajoneuvoluokka .....

1.3 Ajoneuvotyyppi E-säännön nro 13-H mukaisen hyväksynnän mukaan .....

1.4 Ajoneuvotyyppiin kuuluvien ajoneuvojen mallit tai kaupalliset nimet .....

.....

1.5 Valmistajan nimi ja osoite

2. Jarrupäällysteiden, -levyjen ja -rumpujen merkki ja tyyppi

2.1 Jarrupäällysteet

2.1.1 Kaikkien liitteen 3 asianomaisten määräysten mukaisesti testatut jarrupäällysteet .....

2.1.2 Liitteen 7 mukaisesti testatut vaihtoehtoiset jarrupäällysteet .....

2.2 Jarrulevyt ja -rummut

2.2.1 Jarrujärjestelmän hyväksynnän piiriin kuuluvien jarrulevyjen tunnistekoodit .....

.....

2.2.2 Jarrujärjestelmän hyväksynnän piiriin kuuluvien jarrurumpujen tunnistekoodit .....

.....

3. Ajoneuvon vähimmäismassa .....

3.1 Massan jakautuminen akseleille (enimmäisarvo) .....

4. Ajoneuvon enimmäismassa .....

4.1 Massan jakautuminen akseleille (enimmäisarvo) .....

5. Ajoneuvon suurin nopeus .....

6. Renkaan ja pyörän mitat .....

7. Jarrupiirijako (esimerkiksi etu-/takapyörät tai diagonaalinen jako) .....

8. Ilmoitus siitä, mikä järjestelmä toimii varajarrujärjestelmänä .....

9. Eritelmä jarruventtiileistä (soveltuvin osin) .....

9.1 Kuormituksen tunnistusventtiilit .....

9.2 Paineventtiilien asetus .....

10. Suunniteltu jarrutusvoiman jakautuminen .....

11. Jarrun tekniset tiedot .....

11.1 Levyjarrun tyyppi (esimerkiksi mäntien lukumäärä ja läpimitat, jäähdytettävät tai umpinaiset levyt) .....

11.2 Rumpujarrun tyyppi (esimerkiksi duoservo sekä männän koko ja rummun mitat) .....

.....

11.3 Paineilmajarrujärjestelmien osalta ilmoitetaan esimerkiksi kammioiden sekä varsien tyyppi ja koko jne. .....

12. Pääsylinterin tyyppi ja koko .....

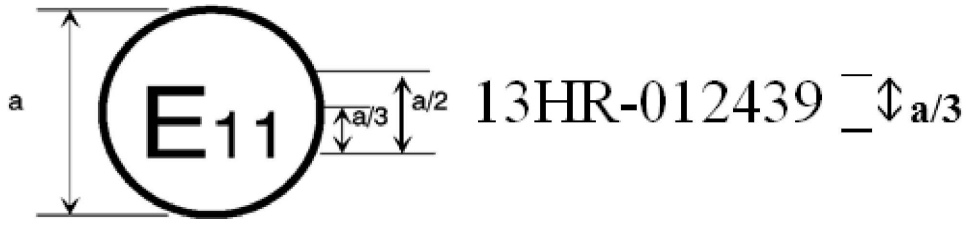
13. Jarrutehostimen tyyppi ja koko .....

LIITE 2

Hyväksyntämerkit

Malli A

(ks. tämän säännön kohta 4.4)

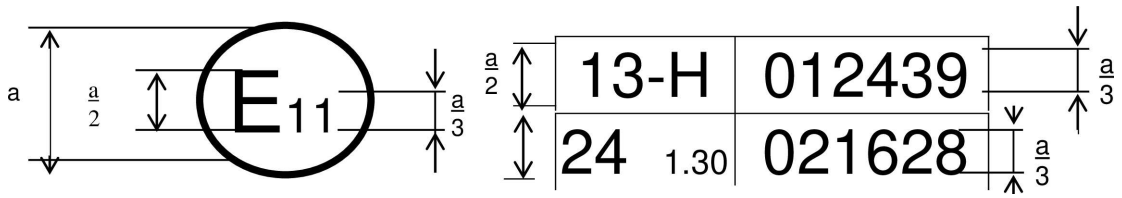


a = vähintään 8 mm

Edellä esitetty ajoneuvoon kiinnitetty merkki osoittaa, että kyseinen ajoneuvotyyppi on hyväksytty jarrulaitteiden osalta Yhdistyneessä kuningaskunnassa (E 11) E-säännön nro 13-H mukaisesti hyväksyntänumerolla 012439. Hyväksyntänumeron kaksi ensimmäistä numeroa ilmaisevat, että hyväksyntä on myönnetty E-säännön nro 13-H muutossarjan 01 vaatimusten mukaisesti.

Malli B

(ks. tämän säännön kohta 4.5)



a = vähintään 8 mm

Edellä esitetty ajoneuvoon kiinnitetty merkki osoittaa, että kyseinen ajoneuvotyyppi on hyväksytty Yhdistyneessä kuningaskunnassa (E 11) sääntöjen nro 13-H ja 24 ([1]) mukaisesti. (Jälkimmäisessä tapauksessa oikaistu absorptiokerroin on 1,30 m^{-1}). Hyväksyntänumerot osoittavat, että hyväksyntäpäivinä E-sääntö nro 13-H sisälsi muutossarjan 01 ja E-sääntö nro 24 muutossarjan 02.

([1]) Tämä numero on annettu ainoastaan esimerkkinä.

LIITE 3

Jarrutustestit ja jarrujärjestelmien teho

1. Jarrutustestit

1.1 Yleistä

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

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

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

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

jossa

v_o = alkunopeus (km/h)

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

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

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

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

Nopeus ja matka on määriteltävä testivälineillä, joiden tarkkuus on ±1 prosenttia testille määrätystä nopeudesta. Arvo d_m voidaan määritellä muilla menetelmillä kuin nopeuden ja matkan mittauksella. Tällöin arvon d_m tarkkuuden on oltava ±3 prosenttia.

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

1.2.1 Ajoneuvon massan on oltava kunkin testityypin vaatimusten mukainen, ja se on ilmoitettava testausselosteessa.

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

1.2.3 Vaaditun tehon tuottamiseen tarvittava jarrun hallintalaitteeseen kohdistettava voima ei saa testeissä ylittää vahvistettua enimmäisarvoa.

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

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

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

1.2.7 Määrätty teho on saavutettava ilman pyörien lukkiutumista nopeuden ollessa yli 15 km/h siten, että ajoneuvo ei poikkea 3,5 metrin levyiseltä ajoradalta, kallistuskulma on enintään 15 astetta ja ajoneuvo ei tärise epätavallisesti.

1.2.8 Kokonaan tai osittain sähkömoottoreilla käyvien ajoneuvojen, joissa moottorit on kytketty pysyvästi pyöriin, kaikki testit on suoritettava nämä moottorit kytkettyinä.

1.2.9 Sellaisten kohdan 1.2.8 mukaisten ajoneuvojen osalta, joissa on luokan A sähköinen hyötyjarrujärjestelmä, käyttäytymistestit vakauden säilymisen tarkastamiseksi on tehtävä radalla, jonka kitkakerroin on pieni (liitteen 6 kohdan 5.2.2 mukaisesti), käyttäen nopeutta, joka on 80 prosenttia enimmäisnopeudesta, mutta enintään 120 km/h.

1.2.9.1 Lisäksi sellaisten ajoneuvojen osalta, joissa on luokan A sähköinen hyötyjarrujärjestelmä, vaihteen vaihtamisen ja kaasupolkimen vapauttamisen kaltaiset hetkittäiset olosuhteet eivät saa vaikuttaa ajoneuvon käyttäytymiseen kohdassa 1.2.9 kuvatuissa testausolosuhteissa.

1.2.10. Kohdissa 1.2.9 ja 1.2.9.1 tarkoitettujen testien aikana pyörien lukkiutuminen ei ole sallittua. Ohjaussuunnan korjaaminen on kuitenkin sallittua, jos ohjauslaitteen kiertymiskulma on kahden ensimmäisen sekunnin aikana enintään 120 astetta ja enintään 240 astetta kokonaisuudessaan.

1.2.11 Energiavaraston tila liitteen 3 testien aikana:

a) Sellaisissa ajoneuvoissa, joiden sähkökäyttöiset seisontajarrut saavat voimansa ajoakuista (tai vara-akusta), joihin syötetty energia on pelkästään peräisin riippumattomasta ulkoisesta latausjärjestelmästä, näiden akkujen varaustila saa olla jarrutustehotestin aikana keskimäärin enintään 5 prosenttia sitä varaustilaa suurempi, jossa kohdassa 5.2.20.5 tarkoitetun jarrujen toimintahäiriöstä ilmoittavan varoitussignaalin on aktivoiduttava.

   Jos tämä varoitussignaali annetaan, akkuja voidaan hieman ladata testien aikana, jotta niiden varaustila pysyy vaadituissa rajoissa.

b) Kun kyseessä on sähköistä voimansiirtoa käyttävällä jarrujärjestelmällä varustetuista ajoneuvoista eikä simuloitua vikaa ole, sähköenergian varastointilaitteiden tila on pidettävä kohdan 5.2.14.1 alakohdassa b määritetyn tason yläpuolella.

1.3 Ajoneuvon käyttäytyminen jarrutuksen aikana

1.3.1 Jarrutustesteissä ja erityisesti suurilla nopeuksilla suoritettavissa testeissä ajoneuvon yleistä käyttäytymistä on tarkkailtava jarrutuksen aikana.

1.3.2 Jarrutettaessa tiellä, jonka pito on alhainen, ajoneuvon on täytettävä tämän säännön liitteessä 5 ja/tai liitteessä 6 määrätyt vaatimukset.

1.3.2.1 Ajoneuvon, joka on varustettu tämän säännön kohdan 5.2.7 mukaisella jarrujärjestelmällä, jossa tietyn akselin (tai akselien) jarrutus käsittää useampia kuin yhden jarrumomentin lähteen ja jossa yksittäisten lähteiden toiminta voi vaihdella suhteessa muihin lähteisiin, on täytettävä liitteen 5 tai vaihtoehtoisesti liitteen 6 vaatimukset kaikilla ajoneuvon ohjausstrategian sallimilla suhteilla ([1]).

1.4 Tyyppi 0 -testi (tavallinen tehotesti jarrut kylminä)

1.4.1 Yleistä

1.4.1.1 Käyttöjarrujen kuumimman akselin keskimääräisen lämpötilan on ennen jarrun käyttämistä oltava 65–100 °C jarrupäällysteiden sisältä taikka levyn tai rummun palan hankauspinnasta mitattuna.

([1]) Valmistajan on toimitettava tutkimuslaitokselle tiedot automaattisen ohjausstrategian sallimista jarrutuskäyristä. Tutkimuslaitos voi todentaa nämä käyrät.

1.4.1.2 Testi on suoritettava seuraavissa olosuhteissa:

1.4.1.2.1 Ajoneuvon on oltava kuormitettu siten, että sen massa jakautuu akseleille valmistajan ilmoituksen mukaisesti. Jos kuormaa voidaan jakaa akseleille usealla tavalla, enimmäismassan jakautuminen akseleille on järjestettävä siten, että akselimassat ovat verrannolliset suurimpiin sallittuihin akselimassoihin.

1.4.1.2.2 Jokainen testi on toistettava kuormittamattomalla ajoneuvolla. Etuistuimella saa olla kuljettajan lisäksi toinen henkilö, joka huolehtii testitulosten kirjaamisesta.

1.4.1.2.3 Sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustettuihin ajoneuvoihin sovellettavat vaatimukset määräytyvät järjestelmän luokan mukaan seuraavasti:

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

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

Tämä edellytys täyttyy, jos akkujen varaustila on jokin seuraavista:

a) valmistajan suosittelema enimmäisvaraustila, joka on ilmoitettu ajoneuvon eritelmissä,

b) vähintään 95 prosenttia täydestä varaustilasta, kun valmistaja ei ole antanut erillistä suositusta,

c) ajoneuvon automaattisen varaustilan seurantajärjestelmän enimmäistaso,

d) mikä tahansa varaustila, kun testaus suoritetaan ilman hyötyjarrua.

1.4.1.2.4 Jarrujen vähimmäistehon raja-arvot ajoneuvo kuormitettuna ja kuormittamattomana tehtävissä testeissä vahvistetaan jäljempänä. Ajoneuvon on täytettävä vahvistetut pysähtymismatkaa ja täysin kehittyneen hidastuvuuden keskiarvoa koskevat vaatimukset, mutta molempien parametrien mittaaminen ei ole välttämättä tarpeellista.

1.4.1.2.5 Ajoradan pinnan on oltava vaakasuora. Ellei toisin määrätä, kussakin testissä saa olla enintään kuusi pysähdystä ajoneuvoon tutustumiseen mahdollisesti tarvittavat pysähdykset mukaan luettuina.

1.4.2 Tyyppi 0 -testi vaihde vapaalla, tämän liitteen kohdan 2.1.1 alakohdan A mukainen käyttöjarrutus

Testi on tehtävä määrätyillä nopeuksilla, mutta näihin nopeuksiin sallitaan tietty poikkeama. Vaadittava vähimmäisteho on saavutettava.

1.4.3 Tyyppi 0 -testi vaihde kytkettynä päälle, tämän liitteen kohdan 2.1.1 alakohdan B mukainen käyttöjarrutus

1.4.3.1 Testi on tehtävä vaihde kytkettynä päälle tämän liitteen kohdan 2.1.1 alakohdassa B täsmennetystä nopeudesta alkaen. Vaadittava vähimmäisteho on saavutettava. Tätä testiä ei tehdä, jos ajoneuvon suurin nopeus on ≤ 125 km/h.

1.4.3.2 Suurimmat tosiasialliset jarrutustehon arvot mitataan, ja ajoneuvon käyttäytymisen on oltava tämän liitteen kohdan 1.3.2 mukainen. Jos ajoneuvon suurin nopeus on kuitenkin yli 200 km/h, testinopeus on 160 km/h.

1.5 Tyyppi I -testi (häipymis- ja palautumistesti)

1.5.1 Lämmitysmenettely

1.5.1.1 Kaikkien ajoneuvojen käyttöjarrut testataan kytkemällä ja vapauttamalla jarrut useita kertoja ajoneuvo kuormitettuna taulukossa mainituissa olosuhteissa:

Olosuhteet

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

jossa

v_1 = alkunopeus jarrutuksen alkaessa

v_2 = nopeus jarrutuksen päättyessä

v_{max} = ajoneuvon huippunopeus

n = jarrutusten lukumäärä

Δt = jarrutussyklin kestoaika: aika jarrutuksen alusta seuraavan jarrutuksen alkuun

1.5.1.2 Jos ajoneuvon ominaisuudet tekevät arvolle Δt määrätyn kestoajan noudattamisen mahdottomaksi, kestoaikaa voidaan pidentää. Kaikissa tapauksissa ajoneuvon jarrutukseen ja kiihdytykseen tarvittavan ajan lisäksi jokaisessa syklissä on sallittava 10 sekuntia nopeuden v_1 vakiinnuttamiseksi.

1.5.1.3 Näissä testeissä hallintalaitteeseen kohdistettava voima on säädettävä siten, että jokaisessa jarrutuksessa saavutetaan 3 m/s^2:n keskimääräinen hidastuvuus. Alustavasti voidaan tehdä kaksi testiä asianmukaisen poljinvoiman määrittämiseksi.

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

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

1.5.1.6 Sellaisten ajoneuvojen osalta, joiden teho ei ole riittävä jarrujen lämmityssyklien aikaansaamiseksi, testit on tehtävä siten, että määrätty nopeus saavutetaan ennen ensimmäistä jarrutusta ja tämän jälkeen ajoneuvoa kiihdytetään mahdollisimman nopeasti ja jarrutetaan uudelleen kunkin 45 sekunnin syklin lopussa saavutetussa nopeudessa.

1.5.1.7 Luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen osalta ajoneuvon akkujen tilan on oltava testin alussa sellainen, ettei sähköisen hyötyjarrujärjestelmän tuottama osuus jarrutusvoimasta ylitä järjestelmän takaamaa vähimmäistasoa. Vaatimuksen katsotaan täyttyvän, jos akkujen varaustila on jokin kohdassa 1.4.1.2.3 luetelluista varaustiloista.

1.5.1.7.1 Jos on kyse hydraulisilla levyjarruilla tai sähköisesti ohjattavilla säätömekanismeilla varustetuista ajoneuvoista, säätövaatimusten ei katsota olevan tarpeen.

1.5.2 Kuumajarrutusteho

1.5.2.1 Tyyppi I -testin lopuksi (kohdassa 1.5.1 esitetty testi) käyttöjarrujärjestelmän kuumajarrutusteho on mitattava samoissa olosuhteissa (ja erityisesti tasaisella ohjausvoimalla, joka ei ole suurempi kuin tosiasiassa käytetty keskimääräinen voima tai jarrutustehon arvo) kuin tyyppi 0 -testissä vaihde kytkettynä vapaalle (lämpötila voi olla erilainen).

Kaikkien järjestelmien tai toimintojen, jotka kompensoivat lämmöstä johtuvaa jarrutustehon heikkenemistä, on oltava pois käytöstä tämän testin aikana.

1.5.2.2 Kuumajarrutusteho ei saa olla pienempi kuin 75 prosenttia ([2]) vahvistetusta arvosta eikä pienempi kuin 60 prosenttia vaihde vapaalla tehtävässä tyyppi 0 -testissä kirjatusta arvosta.

1.5.2.3 Jos ajoneuvo on varustettu luokan A sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä, suurimman vaihteen on jarrutuksen aikana oltava koko ajan kytkettynä päälle ja mahdollista erillistä sähköistä jarrun hallintalaitetta ei saa käyttää.

1.5.2.4 Luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen, joilla on tehty tämän liitteen kohdan 1.5.1.6 mukaiset lämmityssyklit, kuumajarrutustehon testit on tehtävä sillä suurimmalla nopeudella, jonka ajoneuvo voi saavuttaa jarrujen lämmityssyklien päätteeksi, ellei tämän liitteen kohdan 2.1.1 alakohdassa A määriteltyä nopeutta voida saavuttaa.

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

Palautumismenettelyn ja -testin jälkeen jarrupäällysteet voidaan kunnostaa ennen testiä, jossa vertaillaan toisen kylmäjarrutustestin tulosta kuumajarrutustestin tuloksiin tämän liitteen kohdan 1.5.2.2 tai 1.5.2.5 vaatimusten mukaisesti.

Testit voidaan tehdä ilman hyötyjarrua. Tällöin ei sovelleta akkujen varaustilaa koskevia vaatimuksia.

1.5.2.5 Sellaisella moottoriajoneuvolla, joka täyttää tämän liitteen kohdassa 1.5.2.2 vahvistetun 60 prosentin vaatimuksen mutta ei 75 prosentin[2] vaatimusta, voidaan tehdä ylimääräinen kuumajarrutustehon testi kohdistamalla hallintalaitteeseen voima, joka ei ole suurempi kuin tämän liitteen kohdassa 2 ilmoitettu voima. Molempien testien tulokset on merkittävä testausselosteeseen.

1.5.3 Palautumismenettely

Välittömästi kuumajarrutustehon testin jälkeen ajoneuvoa jarrutetaan neljä kertaa nopeudesta 50 km/h alkaen niin, että vaihde on päällä ja keskimääräisen hidastuvuus on 3 m/s^2. Ennen kutakin peräkkäistä pysäytystä ajetaan matka, jonka pituus on 1,5 km. Välittömästi kunkin pysähdyksen jälkeen ajoneuvo kiihdytetään mahdollisimman nopeasti nopeuteen 50 km/h, ja tätä nopeutta pidetään yllä seuraavaan pysähdykseen asti.

1.5.3.1 Luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen akut voidaan ladata uudelleen tai vaihtaa ladattuihin akkuihin. Tässä tapauksessa jarrupäällysteet on kunnostettava uudelleen palautumismenettelyn loppuun saattamiseksi.

Testit voidaan tehdä ilman hyötyjarrua.

([2]) Vastaava pysähtymismatka on $0{,}1\ v + 0{,}0080\ v^2$ ja täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus 4,82 m/s^2.

1.5.4 Palautumisteho

Palautumismenettelyn lopuksi on mitattava käyttöjarrujärjestelmän palautumisteho samoissa olosuhteissa kuin vaihde vapaalla tehtävässä tyyppi 0 -testissä (lämpötilaolosuhteet saavat olla erilaiset) kohdistamalla hallintalaitteeseen keskimääräinen voima, joka on enintään vastaavassa tyyppi 0 -testissä käytetty keskimääräinen hallintalaitteeseen kohdistettu voima.

Tämä palautumisteho ei saa olla pienempi kuin 70 prosenttia eikä suurempi kuin 150 prosenttia vaihde vapaalla tehtävässä tyyppi 0 -testissä kirjatusta arvosta.

1.5.4.1 Luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen palautumistesti on tehtävä niin, että hyötyjarru on kytketty pois päältä, eli kohdan 1.5.4 vaatimusten mukaisesti.

Kun jarrupäällysteet on jälleen kunnostettu, tyyppi 0 -testi toistetaan uudelleen samalla nopeudella kuin palautumistesti ja niin, että sähköinen hyötyjarrujärjestelmä on kytketty pois päältä ja vaihde on vapaalla, ja näitä testituloksia verrataan keskenään.

Palautumisteho ei saa olla pienempi kuin 70 prosenttia eikä suurempi kuin 150 prosenttia tässä viimeiseksi tehtävässä tyyppi 0 -testissä kirjatusta arvosta.

2. Jarrujärjestelmien teho

2.1 Käyttöjarrujärjestelmä

2.1.1 Käyttöjarrut on testattava taulukossa mainituissa olosuhteissa:

A)	Tyyppi 0 -testi vaihde vapaalla	v s ≤ d_m ≥	100 km/h 0,1 v + 0,0060 v^2 (m) 6,43 m/s^2
B)	Tyyppi 0 -testi vaihde kytkettynä päälle	v s ≤ d_m ≥	80 % v_{max} ≤ 160 km/h 0,1 v + 0,0067 v^2 (m) 5,76 m/s^2
		f	6,5–50 daN

jossa

v = testinopeus (km/h)

s = pysähtymismatka (m)

d_m = täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus (m/s^2)

f = poljinvoima (daN)

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

2.1.2 Moottoriajoneuvon, joka on hyväksytty jarruttoman perävaunun vetoon, ja siihen kytketyn perävaunun on saavutettava tyyppi 0 -testissä vähimmäisteho 5,4 m/s^2 sekä kuormitettuna että kuormittamattomana.

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

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

jossa

d_{M+R} = laskettu moottoriajoneuvon täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus (m/s^2), kun ajoneuvo on kytketty jarruttomaan perävaunuun

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

P_M = kuormitetun moottoriajoneuvon massa

P_R = kytkettävissä olevan jarruttoman perävaunun enimmäismassa moottoriajoneuvon valmistajan ilmoituksen mukaisesti

2.2 Varajarrujärjestelmä

2.2.1 Varajarrujärjestelmän teho testataan vaihde vapaalla tehtävällä tyyppi 0 -testillä alkaen nopeudesta 100 km/h siten, että käyttöjarrun hallintalaitteeseen kohdistettava voima on vähintään 6,5 ja enintään 50 daN.

2.2.2 Varajarrujärjestelmällä jarrutettaessa pysähtymismatka ei saa ylittää seuraavaa arvoa:

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

eikä täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus saa olla pienempi kuin 2,44 m/s^2 (vastaa edellä esitetyn kaavan toista termiä).

2.2.3 Varajarrun tehokkuus on testattava jäljittelemällä todellista käyttöjarrujärjestelmän vioittumista.

2.2.4 Sähköistä hyötyjarrujärjestelmää käyttävien ajoneuvojen jarrutusteho tutkitaan lisäksi seuraavissa kahdessa käyttöhäiriötilanteessa:

2.2.4.1 käyttöjarrun sähköisen osan täysimittainen käyttöhäiriö,

2.2.4.2 tilanne, jossa käyttöhäiriö saa sähköisen osan syöttämään suurinta mahdollista jarrutusvoimaa.

2.3 Seisontajarrujärjestelmä

2.3.1 Seisontajarrujärjestelmän on pystyttävä pitämään kuormitettu ajoneuvo paikallaan ylä- tai alamäessä, jonka kaltevuus on 20 prosenttia.

2.3.2 Perävaunun vetoon hyväksytyn ajoneuvon seisontajarrujärjestelmän on pystyttävä pitämään ajoneuvoyhdistelmä paikallaan ylä- tai alamäessä, jonka kaltevuus on 12 prosenttia.

2.3.3 Jos hallintalaite on käsikäyttöinen, siihen kohdistuva voima ei saa olla suurempi kuin 40 daN.

2.3.4 Jos hallintalaite on poljin, siihen kohdistuva voima ei saa olla suurempi kuin 50 daN.

2.3.5 Seisontajarrujärjestelmä voi olla sellainen, että sitä on käytettävä useita kertoja ennen vaaditun tehon saavuttamista.

2.3.6 Tämän säännön kohdassa 5.2.2.4 esitetyn vaatimuksen täyttymisen tarkastamiseksi on suoritettava vaihde vapaalla tehtävä tyyppi 0- testi testin alkunopeudella 30 km/h. Keskimääräisen täysin kehittyneen hidastuvuuden, joka saavutetaan seisontajarrun käyttöjärjestelmää käytettäessä, ja hidastuvuuden välittömästi ennen ajoneuvon pysähtymistä on oltava vähintään 1,5 m/s^2. Testi on suoritettava ajoneuvo kuormitettuna. Jarrujen hallintalaitteeseen kohdistettava voima ei saa olla määriteltyjä arvoja suurempi.

3. Vasteaika

3.1 Jos ajoneuvoon on asennettu käyttöjarrujärjestelmä, joka on täysin tai osittain riippuvainen muusta energianlähteestä kuin kuljettajan lihasvoimasta, seuraavien edellytysten on täytyttävä:

3.1.1 hätäjarrutuksessa aika, joka kuluu hallintalaitteen käyttämisestä siihen hetkeen, jolloin jarrutuksen kannalta epäedullisimmin sijaitsevan akselin jarrutusvoima kasvaa vaadittua tehoa vastaavalle tasolle, saa olla enintään 0,6 sekuntia;

3.1.2 hydraulisella jarrujärjestelmillä varustettujen ajoneuvojen osalta kohdan 3.1.1 vaatimukset katsotaan täytetyiksi, jos hätäjarrutuksessa ajoneuvon hidastuminen tai paine jarrutuksen kannalta epäedullisimmin sijaitsevassa jarrusylinterissä saavuttaa vaadittua tehoa vastaavan tason 0,6 sekunnin kuluessa.

3.1.3 Sähköistä voimansiirtoa käyttävillä jarrujärjestelmillä varustettujen ajoneuvojen osalta kohdan 3.1.1 vaatimukset katsotaan täytetyiksi, jos hätäjarrutuksessa ajoneuvon hidastuminen jarrutuksen kannalta epäedullisimmassa asemassa olevassa jarrusylinterissä saavuttaa vaadittua tehoa vastaavan tason enintään 0,6 sekunnissa.

LIITE 3 – Lisäys

Akun varaustilan seurantaa koskeva menettely

Tätä menettelyä sovelletaan ajoneuvon ajovoima-akkuihin ja hyötyjarrutukseen käytettäviin akkuihin.

Menettelyssä on käytettävä tasasähkön kaksisuuntaista wattitunti- tai ampeerituntimittaria.

1. Menettely

1.1 Jos akut ovat uusia tai ne ovat olleet pitkään varastoituina, ne on ladattava valmistajan suositusten mukaisesti. Latauksen loppuunsaattamisen jälkeen akkujen on annettava levätä vähintään 8 tunnin ajan ympäristön lämpötilassa.

1.2 Akut on ladattava täyteen lataustasoon noudattaen valmistajan suosittelemaa latausmenettelyä.

1.3 Liitteen 3 kohdissa 1.2.11, 1.4.1.2.3, 1.5.1.6, 1.5.1.7 ja 1.5.2.4 tarkoitettuja jarrutustestejä suoritettaessa ajomoottorien käyttämät ja hyötyjarrujärjestelmien tuottamat wattitunnit kirjataan muistiin, ja näitä tietoja käytetään akkujen varaustilan määrittämiseen tietyn testin alussa tai lopussa.

1.4 Akkujen varaustilan tason toistamiseksi esimerkiksi liitteen 3 kohdassa 1.5.2.4 tarkoitettuja vertailutestejä varten akut joko ladataan uudelleen kyseiselle tasolle tai ladataan kyseistä tasoa täydemmiksi, minkä jälkeen latausta puretaan noin vakiovoiman mukaiselle pysyvän kuormituksen tasolle, kunnes vaadittu varaustila saavutetaan. Sellaisten ajoneuvojen, joiden sähköinen ajomoottori saa energiansa pelkästään akusta, akkujen varaustilaa voidaan muuttaa myös ajamalla ajoneuvoa. Testit, joiden alussa akun on oltava osittain ladattu, aloitetaan heti, kun haluttu varaustila on saavutettu.

LIITE 4

Energianlähteitä ja energianvarastointilaitteita (energiavaraajia) koskevat määräykset

A. Energiavarastoja käyttävät hydrauliset jarrujärjestelmät

1. Energianvarastointilaitteiden (energiavaraajien) kapasiteetti

1.1 Yleistä

1.1.1 Ajoneuvot, joiden jarrujärjestelmän toiminta vaatii paineenalaisesta väliaineesta saatavan varastoidun energian käyttöä, on varustettava tämän liitteen kohdan 1.2 tai 1.3 kapasiteettivaatimukset täyttävillä energianvarastointilaitteilla (energiavaraajilla).

1.1.2 Energianvarastointilaitteiden ei kuitenkaan tarvitse olla määräysten mukaiset, jos jarrujärjestelmä on sellainen, että käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteella voidaan saavuttaa vähintään varajarrujärjestelmälle määrätty jarrutusteho minkä tahansa energiavarannon puuttuessa.

1.1.3 Tarkastettaessa tämän liitteen kohtien 1.2, 1.3 ja 2.1 vaatimusten noudattamista jarrujen on oltava säädetty mahdollisimman lähelle ja kohdan 1.2 osalta täyden iskun jarrutukset on tehtävä niin, että jarrutusten välillä on vähintään minuutin väli.

1.2 Varastoitua energiaa käyttävällä hydraulisella jarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen on täytettävä seuraavat vaatimukset:

1.2.1 Käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteen kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen on yhdeksännellä jarrutuksella yhä voitava saavuttaa varajarrujärjestelmälle määrätty teho.

1.2.2 Testi on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:

1.2.2.1 Testaus on aloitettava paineella, joka voi olla valmistajan erikseen ilmoittama mutta joka ei ole kytkemispainetta korkeampi ([1]).

1.2.2.2 Energianvarastointilaitteisiin ei saa syöttää energiaa. Lisäksi kaikkien varalaitteiden energianvarastointilaitteet on eristettävä.

1.3 Varastoitua energiaa käyttävällä hydraulisella jarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen, jotka eivät voi täyttää tämän säännön kohdan 5.2.4.1 vaatimuksia, katsotaan täyttävän kyseisen kohdan vaatimukset, jos seuraavia vaatimuksia noudatetaan:

1.3.1 Voimansiirrossa tapahtuneen yksittäisen käyttöhäiriön jälkeen käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteen on kahdeksan täyden iskun jarrutuksen jälkeen yhdeksännellä jarrutuksella voitava yhä saavuttaa vähintään varajarrujärjestelmälle määrätty teho.

1.3.2 Testi on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:

1.3.2.1 Kun energianlähde on pysähtynyt tai se käy moottorin tyhjäkäyntiä vastaavalla nopeudella, voimansiirtoon voidaan aiheuttaa vika. Ennen tällaisen vian aiheuttamista energianvarastointilaitteiden paineen on oltava valmistajan ilmoituksen mukainen, mutta ei kytkemispainetta korkeampi.

1.3.2.2 Varalaitteet ja niiden mahdolliset energianvarastointilaitteet on eristettävä.

([1]) Energian lähtötaso on merkittävä hyväksyntälomakkeeseen.

2. Hydrauliväliainetta käyttävien energianlähteiden kapasiteetti

2.1 Energianlähteiden on täytettävä seuraavissa kohdissa vahvistetut vaatimukset.

2.1.1 Määritelmät

2.1.1.1 ’p_1’ on järjestelmän enimmäistoimintapaine (katkaisupaine) valmistajan täsmentämissä energianvarastointilaitteissa.

2.1.1.2 ’p_2’ on paine käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteen neljän täyden iskun jarrutuksen jälkeen aloitettaessa arvosta p_1 ilman, että sinä aikana täytetään energianvarastointilaitteita.

2.1.1.3 ’t’ on energianvarastointilaitteiden paineen nousemiseksi arvosta p_2 arvoon p_1 vaadittava aika ilman, että jarrujärjestelmän hallintalaitetta käytetään.

2.1.2 Mittausolosuhteet

2.1.2.1 Ajan t määrittämiseksi tehtyjen testien aikana energianlähteen syöttönopeuden on oltava se, joka saavutetaan moottorin kierrosluvun vastatessa moottorin enimmäistehoa tai nopeudensäätimen rajoittamaa nopeutta.

2.1.2.2 Ajan t määrittämiseksi tehdyn testin aikana varalaitteiden energianvarastointilaitteet eivät saa olla muutoin kuin automaattisesti eristettäviä.

2.1.3 Tulosten tulkitseminen

2.1.3.1 Aika t ei saa minkään ajoneuvon tapauksessa olla pitempi kuin 20 sekuntia.

3. Varoituslaitteiden ominaisuudet

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

B. Sähköistä voimansiirtoa käyttävä jarrujärjestelmä

1. Sähköenergian varastointilaitteiden teho

1.1 Yleistä

1.1.1 Sähköistä voimansiirtoa käyttävällä jarrujärjestelmällä varustetut ajoneuvot on varustettava sähköenergian varastointilaitteilla, joiden teho täyttää tämän liitteen (osan B) kohdassa 1.2 esitetyt vaatimukset.

1.1.2 Sähköenergian varastointilaitteet, jotka syöttävät tehoa ainoastaan jarrujärjestelmän ohjauksen välitykseen, voivat täyttää vaihtoehtoisesti tämän säännön kohdassa 5.2.24.7 esitetyt vaatimukset.

1.1.3 Eri jarrupiirien sähköenergian varastointilaitteet on voitava tunnistaa helposti.

1.2 Varastoitua energiaa hyödyntävällä sähköistä voimansiirtoa käyttävällä jarrujärjestelmällä varustettujen ajoneuvojen on täytettävä seuraavat vaatimukset:

1.2.1 Sähköenergian varastointilaitteiden tehon on oltava sellainen, että käyttöjarrujärjestelmän hallintalaitteella tehtyjen kahdeksan täysitehoisen jarrutuksen jälkeen (ks. kohta 1.2.3.3) teho (yhdeksännellä jarrutuksella) täyttää vähintään varajarrulle asetetut vaatimukset. Lisäksi sen on oltava sellainen, että ainakin ensimmäisellä jarrutuskerralla on mahdollista saavuttaa käyttöjarrujärjestelmälle vahvistettu teho.

1.2.2 Testi on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:

1.2.2.1 Testin alussa kunkin jarrupiirin sähköenergian varastointilaitteiden tilan on oltava sellainen, että kohdassa 5.2.24.7 tarkoitetut keltaisen varoitussignaalin syttymisen edellytykset täyttyvät. Varaustila ei myöskään saa olla korkeampi kuin määrä, joka voidaan syöttää sähköenergian varastointilaitteella, jonka teho on heikentynyt siinä määrin, että varoitussignaalin on sytyttävä kohdan 5.2.24.6 mukaisesti.

Jos ajoakku toimii myös energianvarastointilaitteena (tässä liitteessä tarkoitetulla tavalla), ajoakun tila voi testin alussa olla sellainen, ettei akku voi enää syöttää tehoa ajomoottoreille. Tämä tilanne voi johtua siitä, että ajoakun todellinen kapasiteetti on riittämätön, tai siitä, että ajoneuvon ohjausstrategia keskeyttää ajomoottorien energiansyötön.

1.2.3 Sähköenergian varastointilaitteisiin ei saa syöttää lisää energiaa testin aikana.

1.2.3.1 Valmistajan ja tyyppihyväksyntäviranomaisen tutkimuslaitoksen on sovittava menettelystä, jota sovelletaan valmisteltaessa sähköenergian varastointilaitteita tätä testiä varten. Menettely on kirjattava testausselosteeseen ja sisällytettävä tyyppihyväksyntäasiakirjoihin.

1.2.3.2 Jokaisen täysitehoisen jarrutuksen keston on oltava vähintään 8,0 sekuntia, ja jarrun hallintalaitteen vapauttamisen ja sitä seuraavan aktivoimisen välillä on oltava ajoneuvon valmistajan ilmoittama, vähintään 5,0 sekunnin tauko.

Ajoneuvon valmistaja voi jäähdyttää sähkömekaanisia jarrusylintereitä testin staattisen vaiheen aikana.

1.2.3.3 Jokaisen jarrutuksen on johdettava jarrusylintereille annettavaan vaatimukseen (a_{ref}), joka on tarpeen, jotta voidaan saada aikaan suurin mahdollinen hidastuvuus, joka järjestelmän on tarkoitus saada aikaan tyyppi 0 -testin olosuhteissa (esim. kylmät jarrut, tyyppi 0 -testille määritetty nopeus, kuormitettuna, sähköenergian varastointilaite täyteen ladattuna) ja joka on enintään 8,0 m/s^2.

Jarrusylintereille annettavaa vaatimusarvoa voidaan laskea alempaan arvoon $a_{reduced}$, mutta se ei saa olla käyttöjarrulle vahvistettua hidastuvuutta matalampi. Tässä tapauksessa kunkin täyden iskun jarrutuksen kestoa (T) lisätään seuraavan kaavan mukaisesti:

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

Valmistajan ja tutkimuslaitoksen on sovittava menetelmästä, jota sovelletaan vaatimuksen kalibroimiseksi niin, että se vastaa tapauksen mukaan arvoa a_{ref} tai $a_{reduced}$. Menettely on kirjattava testausselosteeseen ja sisällytettävä tyyppihyväksyntäasiakirjoihin.

On varmistettava, että jarrujärjestelmän voimansiirtoon tämän testin aikana syötettävä energia on peräisin yksinomaan sähköenergian varastointilaitteista.

1.2.3.4 Kun testi toteutetaan ajoneuvon ollessa paikallaan eikä kyse ole ajotilanteesta, on varmistettava, etteivät energiansäästötoiminnot laske käyttöjarrujärjestelmän kuluttamaa energiaa kohdassa 1.2.3.3 määritettyä tasoa alemmaksi.

1.2.3.5 Liitteen 3 mukaisella dynaamisella testauksella on vahvistettava, että varajarrulle vahvistettu teho on mahdollista saavuttaa (jarrun hallintalaitteen yhdeksännellä käyttökerralla) käyttäen ainoastaan sähköenergian varastointilaitteista saatavaa sähköenergiaa sen jälkeen, kun on tehty kahdeksan täysitehoista jarrutusta ([2]) staattisissa olosuhteissa (eli ajoneuvon ollessa paikallaan), kohdassa 1.2.3 tarkoitettuja asiaankuuluvia testejä varten määrätyissä testausolosuhteissa. Tässä yhteydessä ei kuitenkaan sovelleta liitteen 3 kohdan 2.2.3 vaatimusta, joka koskee jarrujärjestelmän vioittumisen simuloimista.

Edellä mainitun dynaamisen testauksen sijaan jarrun hallintalaitteen yhdeksäs käyttökerta voidaan tehdä staattisissa olosuhteissa. Ajoneuvon valmistajan on osoitettava näyttöä siitä, että jarrutuksen aikana syötetty teho on riittävä ainakin varajarrulle vahvistetun tehon aikaansaamiseksi liitteessä 3 esitetyissä testausolosuhteissa. Valmistajan ja tutkimuslaitoksen on sovittava tämän näytön osoittamisessa käytettävästä menetelmästä (se voi perustua esimerkiksi jarrusylinterien käyttämän tehon ja dynaamisen testauksen aikana mitatun arvon vertaamiseen), ja tutkimuslaitoksen on todennettava se. Lisäksi se on kirjattava testausselosteeseen ja sisällytettävä tyyppihyväksyntäasiakirjoihin.

1.2.3.6 Liitteen 4 mukaisella dynaamisella tyyppi 0 -testillä on vahvistettava, että käyttöjarrulle vahvistettu teho on mahdollista saavuttaa ensimmäisellä jarrutuksella, kun energian lähtötaso sähköenergian varastointilaitteissa ei ylitä kohdassa 1.2.2.1 määriteltyjä energian arvoja.

Edellä mainitun dynaamisen testauksen sijaan jarrun hallintalaitetta voidaan käyttää staattisissa olosuhteissa. Asianomaisen tehon saavuttamiseksi tarvittava energia on määritettävä kohdassa 1.2.3.6 kuvattuja menettelyjä käyttäen.

2. Sähkönsyötön kapasiteetti

2.1 Yleistä

Sähkönsyötön (mukaan lukien energianlähde, jos sellainen on asennettu) on täytettävä seuraavissa kohdissa vahvistetut vaatimukset.

Jos ajoakku toimii myös sähköenergian varastointilaitteena (tässä liitteessä tarkoitetulla tavalla) eikä ajoakun lataamiseksi ole lähdettä (hyötyjarrutusta lukuun ottamatta), jäljempänä esitettyjä vaatimuksia ei sovelleta asianomaisiin piireihin.

Testi on tehtävä seuraavia vaatimuksia noudattaen:

2.2 Mittausolosuhteet

2.2.1 Sähkönsyötön kapasiteettia on arvioitava liitteen 3 kohdan 1.5.1 (tyyppi I -testi) ja kohdan 1.5.2.1 (kuumajarrutusteho) menettelyjen mukaisesti. Tyyppi I -testin vaatimuksista poiketen jarrutusten lukumäärä on 20 kaikissa tapauksissa.

2.2.2 Testi voidaan suorittaa staattisissa olosuhteissa. Tässä tapauksessa jarrutuksen kesto, jarrujärjestelmän kuluttama energia ja jarrutusten välinen aika on määritettävä liitteessä 3 esitettyjen dynaamisen tyyppi I -testin ja kuumajarrutustehon testin aikana.

Keston ja energiantarpeen on oltava 16.–20. jarrutuskerralla sama kuin 15. jarrutuskerralla. Jarrutusten välisen tauon on oltava sama. Energian, joka syötetään sähköiseen voimansiirtoon staattisen testin aikana, on vastattava sen energian keskimääräistä arvoa, jonka sähkönsyöttö syöttää sähköiseen voimansiirtoon liitteen 3 mukaisten dynaamisen tyyppi I -testin 15 jarrutuksen ja niitä seuraavan kuumajarrutustehon testin yhden jarrutuksen aikana.

([2]) Täysitehoisella jarrutuksella tarkoitetaan hallintalaitteen käyttöä liitteen 4 osan B kohdan 1.2.3.3 mukaisesti 8,0 sekunnin ajan tai kyseisessä kohdassa määritetyn ajanjakson (T) ajan.

2.2.3 Testin alku:

a) Sähkönsyöttö toimii ilman mitään vikoja.

b) Sähköenergian varastointilaitteiden tila ei saa ylittää kohdassa 1.2.2.1 määritettyä arvoa.

2.2.4 Jos sähkönsyöttö syöttää tehoa varalaitteille, kohdassa 5.2.24.12 ilmoitettua varajärjestelmien kokonaistehontarvetta edustaa testin aikana sähkösyötön vastaava tehontarve.

Kokonaistehontarvetta on pidettävä yllä jatkuvasti koko testausmenettelyn ajan.

2.2.5 Sähköenergian varastointilaitteiden tila ei saa laskea kohdassa 2.2 määritetyn testin lopussa sen arvon alle, jonka alittuessa tämän säännön kohdan 5.2.14.1 alakohdassa b tarkoitettu punainen varoitussignaali syttyy.

2.2.6 Sähkönsyötön syöttämän tehon arvo ei saa laskea tasolle, jonka alittuessa kohdassa 5.2.24.9 edellytetty varoitussignaali (P_W) aktivoituu.

LIITE 5

Jarrutusvoiman jakautuminen ajoneuvon akseleille

1. Yleistä

Ajoneuvojen, joita ei ole varustettu tämän säännön liitteessä 6 määritellyllä lukkiutumisenestojärjestelmällä, on täytettävä kaikki tämän liitteen vaatimukset. Jos erikoislaitteita käytetään, niiden on toimittava automaattisesti.

2. Symbolit

i = akselin tunnusluku (i = 1, etuakseli;
i = 2, taka-akseli)

P_i = tienpinnasta välittyvä normaalivoima akseliin i staattisissa olosuhteissa

N_i = tienpinnan ja akselin i välinen normaalivoima jarrutettaessa

T_i = jarrujen akseliin i aiheuttama voima tavanomaisissa jarrutusolosuhteissa tiellä

f_i = T_i/N_i, akselin i hyödyntämä pitokyky ([1])

J = ajoneuvon hidastuvuus

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

z = ajoneuvon jarrutussuhde = J/g

P = ajoneuvon massa

h = valmistajan ilmoittama ja hyväksyntätestin tekevän tutkimuslaitoksen hyväksymä painopisteen korkeus

E = akseliväli

k = renkaan ja tien pinnan välinen teoreettinen kitkakerroin

3. Vaatimukset

3.1 A Missään ajoneuvon kuormitusolosuhteissa taka-akselin kitkakäyrä ei saa olla etuakselin kitkakäyrän yläpuolella ([2]):

kun jarrutussuhde on 0,15–0,8

3.1 B Kun k:n arvo on 0,2–0,8 ([2]):

$$z \geq 0{,}1 + 0{,}7\,(k - 0{,}2)$$ (ks. tämän liitteen kaavio 1)

3.2 Kohdan 3.1 vaatimusten tarkastamiseksi on valmistajan ilmoitettava etu- ja taka-akselien kitkakäyrät, jotka lasketaan seuraavien kaavojen mukaisesti:

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

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

([1]) '*Ajoneuvon kitkakäyrillä*' tarkoitetaan käyriä, jotka esittävät kummankin akselin i pyörien hyödyntämän pidon ajoneuvon eri kuormitustiloissa ajoneuvon jarrutussuhteen funktiona.

([2]) Kohdan 3.1 määräykset eivät vaikuta jarrutustehoa koskevan tämän säännön liitteen 3 vaatimuksiin. Kuitenkin jos kohdan 3.1 määräysten mukaisesti tehdyissä testeissä saavutetaan suuremmat jarrutustehot kuin liitteessä 3 määrätyt tehot, kitkakäyrää koskevia määräyksiä sovelletaan tämän liitteen kaaviossa 1 esitetyillä suorien k = 0,8 ja z = 0,8 määrittämillä alueilla.

Käyrät on esitettävä molemmissa seuraavissa kuormitusolosuhteissa:

3.2.1 kuormittamattomana ja ajokunnossa kuljettajan ollessa ohjaamossa,

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

3.2.3 Kun on kyse luokan B sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustetuista ajoneuvoista, joissa sähkövarauksen tila vaikuttaa ajoneuvojen hyötyjarrutuskapasiteettiin, käyrät on esitettävä ottaen huomioon sähköinen hyötyjarrutus tuotetun jarrutusvoiman enimmäis- ja vähimmäisarvoilla. Tätä vaatimusta ei sovelleta, jos ajoneuvo on varustettu sähköjarruun yhdistettyjä pyöriä säätelevällä lukkiutumisenestojärjestelmällä, jolloin sovelletaan tämän säännön liitteessä 6 vahvistettuja vaatimuksia.

4. Jarrutusvoiman jakautumisjärjestelmän vikaantumiseen liittyvät vaatimukset

Jos nimenomaan tämän liitteen vaatimusten täyttämiseksi käytettävän laitteen (esim. ajoneuvon jousituksen mekaanisesti kontrolloiman laitteen) hallintalaitteeseen tulee vika, ajoneuvo on oltava mahdollista pysäyttää tyyppi 0 -testille vahvistetuissa olosuhteissa (esim. kytkemällä hallintalaitteen liitäntä pois päältä) vaihteen ollessa vapaalla siten, että pysähtymismatka on enintään $0{,}1\ v + 0{,}0100\ v^2$ (m) ja täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus vähintään 3,86 m/s^2.

5. Ajoneuvon testaaminen

Tyyppihyväksyntäviranomaisen on tarkastettava ajoneuvon tyyppihyväksyntätestin aikana, että ajoneuvo on tämän liitteen vaatimusten mukainen, tekemällä seuraavat testit:

5.1 Pyörien lukkiutumisjärjestystä koskeva testi (katso lisäys 1)

Jos pyörien lukkiutumisjärjestystä koskevassa testissä varmistuu, että etupyörät lukkiutuvat ennen takapyöriä tai yhtaikaa niiden kanssa, tämän liitteen kohdassa 3 vahvistetut vaatimukset täyttyvät ja testi on saatettu päätökseen.

5.2 Lisätestit

Jos pyörien lukkiutumisjärjestystä koskevassa testissä käy ilmi, että takapyörät lukkiutuvat ennen etupyöriä,

a) ajoneuvolle tehdään lisätestit seuraavasti:

   i) toinen pyörien lukkiutumisjärjestystä koskeva testi ja/tai

   ii) pyörämomentin testit (katso lisäys 2) kitkakäyrän synnyttävien tekijöiden määrittämiseksi; näiden käyrien on täytettävä tämän liitteen kohdassa 3.1 A määrätyt vaatimukset.

b) ajoneuvolta voidaan evätä tyyppihyväksyntä.

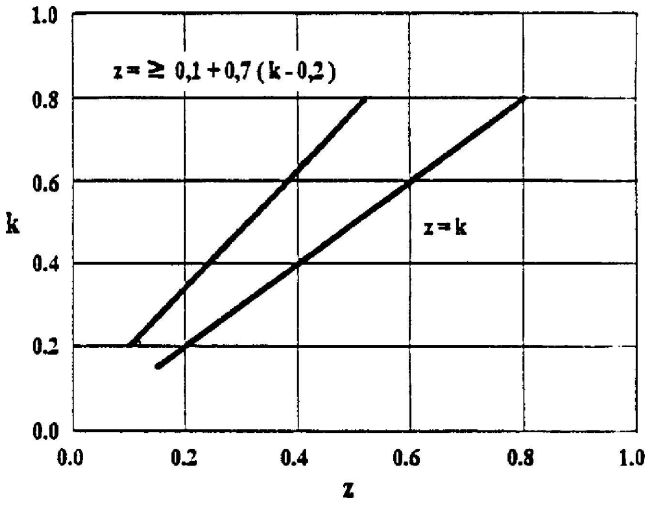
5.3 Käytännön testien tulokset on liitettävä tyyppihyväksyntäselosteeseen.

6. Tuotannon vaatimustenmukaisuus

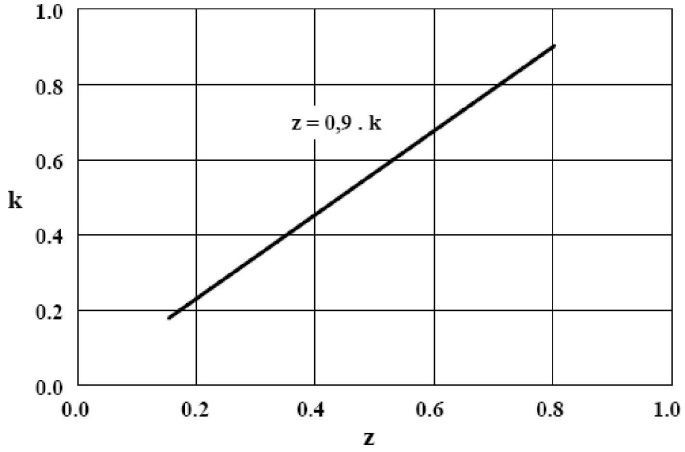
6.1 Ajoneuvojen tuotannon vaatimustenmukaisuutta tarkastaessaan tutkimuslaitoksen on noudatettava samaa menettelyä kuin tyyppihyväksynnässä.

6.2 Vaatimukset ovat samat kuin tyyppihyväksynnässä, paitsi että tämän liitteen kohdan 5.2 alakohdan a luetelmakohdassa ii kuvatussa testissä taka-akselin käyrän on oltava suoran z = 0,9 k alapuolella silloin, kun jarrutussuhde on 0,15–0,8 (jolloin kohdan 3.1 A vaatimusten ei tarvitse täyttyä) (katso kaavio 2).

Kaavio 1



Kaavio 2



LIITE 5 – Lisäys 1

Pyörien lukkiutumisjärjestystä koskeva testimenettely

1. Yleistä

a) Tämän testin tarkoituksena on varmistaa, että molemmat etupyörät lukkiutuvat pienemmällä hidastuvuusarvolla kuin molemmat takapyörät, kun testi tehdään pinnalla, jolla pyörät lukkiutuvat jarrutussuhteen ollessa 0,15–0,8.

b) Etu- ja takapyörien yhtäaikainen lukkiutuminen tarkoittaa, että taka-akselin viimeisen (toisen) pyörän lukkiutumisen ja etuakselin viimeisen (toisen) pyörän lukkiutumisen välillä kuluu alle 0,1 sekuntia, kun ajoneuvon nopeus on yli 30 km/h.

2. Ajoneuvon testauskunto

a) Kuormitettu ja kuormittamaton

b) Vaihde vapaalla

3. Testausolosuhteet ja -menettelyt

a) Jarrujen alkulämpötila: kuumimman akselin lämpötila keskimäärin 65–100 °C.

b) Testinopeudet: 65 km/h, kun jarrutussuhde on ≤ 0,50;
100 km/h, kun jarrutussuhde on > 0,50.

c) Poljinvoima:

i) Poljinvoimaa käyttää ja säätää ammattitaitoinen kuljettaja tai jarrupolkimen mekaaninen käyttölaite.

ii) Poljinvoiman on lisäännyttävä lineaarisesti siten, että ensimmäinen akseli lukkiutuu aikaisintaan 0,5 sekuntia ja viimeistään 1,5 sekuntia ensimmäisen polkimen käyttökerran jälkeen.

iii) Poljin on vapautettava, kun toinen akseli lukkiutuu tai kun poljinvoima saavuttaa arvon 1 kN tai 0,1 sekuntia ensimmäisen lukkiutumisen jälkeen, sen mukaan, kumpi tapahtuu ensin.

d) Pyörien lukkiutuminen: huomioon otetaan ainoastaan lukkiutumiset, jotka tapahtuvat ajoneuvon nopeuden ollessa yli 15 km/h.

e) Testipinta: tämä testi tehdään pinnoilla, joilla pyörät lukkiutuvat jarrutussuhteella 0,15–0,8.

f) Kirjattavat tiedot: seuraavat tiedot on kirjattava automaattisesti ja samanaikaisesti kunkin testin aikana siten, että muuttuvat arvot voidaan esittää reaaliajassa:

i) ajoneuvon nopeus

ii) ajoneuvon hetkellinen jarrutussuhde (esim. vaihtelemalla ajoneuvon nopeutta)

iii) jarrun poljinvoima (tai hydraulipiirin paine)

iv) kunkin pyörän kulmanopeus.

g) Jokainen testi on tehtävä kaksi kertaa, jotta varmistetaan pyörien lukkiutumisjärjestys. Jos toisen tuloksen mukaan vaatimukset eivät täyty, samoissa olosuhteissa tehtävä kolmas testi on ratkaiseva.

4. Tehovaatimukset

a) Kumpikaan takapyörä ei saa lukkiutua ennen kuin molemmat etupyörät ovat lukkiutuneet, kun jarrutussuhde on 0,15–0,8.

b) Jos edellä eriteltyä menettelyä noudattaen tehdyssä testissä ajoneuvo jarrutussuhteella 0,15–0,8 täyttää yhden seuraavista arviointiperusteista, pyörien lukkiutumisjärjestystä koskevan vaatimuksen katsotaan täyttyneen:

i) yksikään pyörä ei lukkiudu

ii) etuakselin molemmat pyörät lukkiutuvat eikä yksikään taka-akselin pyörä lukkiudu tai vain yksi taka-akselin pyörä lukkiutuu

iii) molemmat akselit lukkiutuvat yhtaikaa.

c) Jos pyörien lukkiutuminen alkaa jarrutussuhteen ollessa alle 0,15 tai yli 0,8, testi hylätään, ja se on tehtävä uudelleen erilaisella pinnalla.

d) Jos kuormitetun tai kuormittamattoman ajoneuvon molemmat taka-akselin pyörät lukkiutuvat eikä yksikään etuakselin pyörä lukkiudu tai vain yksi etuakselin pyörä lukkiutuu jarrutussuhteella 0,15–0,8, pyörien lukkiutumisjärjestystä koskeva testi hylätään. Tässä tapauksessa ajoneuvolle on tehtävä pyörämomentin testi objektiivisten jarrukertoimien määrittämiseksi kitkakäyrien laskemista varten.

LIITE 5 – Lisäys 2

Pyörämomentin testausmenettely

1. Yleistä

Tämän testin tarkoituksena on mitata jarrukertoimet ja siten määrittää etu- ja taka-akselin pitokyvyn hyödyntäminen jarrutussuhteella 0,15–0,8.

2. Ajoneuvon testauskunto

a) Kuormitettu ja kuormittamaton

b) Vaihde vapaalla

3. Testausolosuhteet ja -menettelyt

a) Jarrujen alkulämpötila: kuumimman akselin lämpötila keskimäärin 65–100 °C.

b) Testinopeudet: 100 km/h ja 50 km/h

c) Poljinvoima: poljinvoimaa lisätään lineaarisesti arvosta 100 N/s arvoon 150 N/s, kun on kyse nopeudella 100 km/h tehtävästä testistä, tai arvosta 100 N/s arvoon 200 N/s, kun on kyse nopeudella 50 km/h tehtävästä testistä, kunnes ensimmäinen akseli lukkiutuu tai saavutetaan poljinvoima 1 kN, sen mukaan, kumpi tapahtuu ensin.

d) Jarrujen jäähtyminen: jarrutusten välillä ajoneuvoa ajetaan nopeudella, joka on enintään 100 km/h, kunnes kohdan 3 alakohdassa a mainittu jarrujen alkulämpötila saavutetaan.

e) Testien lukumäärä: Kuormittamaton ajoneuvo pysäytetään viisi kertaa nopeuden ollessa 100 km/h ja viisi kertaa nopeuden ollessa 50 km/h siten, että testinopeutta vaihdetaan kunkin pysäytyksen jälkeen. Kuormitettu ajoneuvo pysäytetään viisi kertaa edellä mainittuja kahta nopeutta vuorotellen.

f) Testipinta: testi tehdään pinnalla, jolla on hyvä pito.

g) Kirjattavat tiedot: Seuraavat tiedot on kirjattava automaattisesti ja samanaikaisesti kunkin testin aikana siten, että muuttuvat arvot voidaan esittää reaaliajassa:

i) Ajoneuvon nopeus

ii) Jarrupoljinvoima

iii) Kunkin pyörän kulmanopeus

iv) Kunkin pyörän jarrutusmomentti

v) Hydraulijärjestelmän paine kussakin jarrupiirissä, jossa on anturit ainakin yhdessä etupyörässä ja mahdollisten jako- tai paineenrajoitusventtiilien jälkipuolella olevassa yhdessä takapyörässä

vi) Ajoneuvon hidastuvuus

h) Näytteenottotaajuus: kaikkien tietojen hankintaan ja rekisteröintiin tarvittavien laitteiden on toimittava vähimmäisnäytteenottotaajuudella 40 Hz kaikilla kanavilla.

i) Etu- ja takajarrujen paineen määrittäminen: Etu- ja takajarrujen paineen välisen suhteen määrittäminen ohjauspaineen koko vaihtelualueella. Jollei ajoneuvossa ole jarrujen tasainjärjestelmää, määrittäminen tehdään staattisilla testeillä. Jos ajoneuvo on varustettu jarrujen tasainjärjestelmällä, dynaamiset testit tehdään ajoneuvo kuormitettuna ja kuormittamattomana. Molemmissa kuormitusolosuhteissa tehdään 15 jarrutusta nopeudessa 50 km/h soveltaen tässä lisäyksessä eriteltyjä alkuolosuhteita.

4. Tietojen käsitteleminen

a) Kustakin kohdan 3 alakohdassa e kuvatusta jarrutuksesta saadut tiedot suodatetaan viiden pysäytyksen liukuvalla keskiarvolla, joka on keskitetty kutakin tietokanavaa varten.

b) Kohdan 3 alakohdassa e määrätyn kunkin jarrutuksen osalta määritetään kunkin jarruttavan pyörän mitattua vääntömomenttia parhaiten kuvaavan pienimmän neliösumman lineaarisen yhtälön kulmakerroin (jarrutuskerroin) ja paineakselin leikkauskohta (jarrujen lukkiutumispaine) kyseiseen pyörään kohdistuvan mitatun linjapaineen funktiona. Regressioanalyysissä käytetään ainoastaan sellaisia vääntömomenttia koskevia tietoja, jotka saadaan ajoneuvon hidastuvuuden ollessa 0,15–0,80 g.

c) Alakohdan b mukaisesti saaduista arvoista lasketaan keskiarvo, jonka avulla lasketaan keskimääräinen jarrutuskerroin ja jarrujen lukkiutumispaine etuakselin kaikkien jarrutusten osalta.

d) Alakohdan b mukaisesti saaduista arvoista lasketaan keskiarvo, jonka avulla lasketaan keskimääräinen jarrutuskerroin ja jarrujen lukkiutumispaine taka-akselin kaikkien jarrutusten osalta.

e) Kohdan 3 alakohdan i mukaisesti määritetyn etu- ja takajarrun linjapaineen välisen suhteen ja renkaan dynaamisen vierintäsäteen avulla lasketaan kunkin akselin jarrutusvoima etujarrun linjapaineen funktiona.

f) Ajoneuvon jarrutussuhde lasketaan etujarrun linjapaineen funktiona käyttäen seuraavaa yhtälöä:

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

jossa

z = jarrutussuhde etujarrun linjapaineen funktiona

T_1, T_2 = etu- ja taka-akselin jarrutusvoimat, jotka vastaavat samaa etujarrun linjapainetta

P = ajoneuvon massa

g) Kunkin akselin pitokyvyn hyödyntäminen lasketaan jarrutussuhteen funktiona käyttäen seuraavia yhtälöitä:

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

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

Symbolit määritellään tämän liitteen kohdassa 2.

h) Merkitään f_1 ja f_2 z:n funktiona sekä kuormitettuna että kuormittamattomana. Nämä ovat ajoneuvon kitkakäyriä, joiden on täytettävä tämän liitteen kohdan 5.2 alakohdan a luetelmakohdassa ii määrätyt vaatimukset (tai kun on kyse tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisesta, näiden käyrien on täytettävä tämän liitteen kohdassa 6.2 määrätyt vaatimukset).

LIITE 6

Lukkiutumisenestojärjestelmillä varustettuja ajoneuvoja koskevat testivaatimukset

1. Yleistä

1.1 Tässä liitteessä kuvaillaan lukkiutumisenestojärjestelmillä varustettujen maantieajoneuvojen jarrutustehon määrittäminen.

1.2 Nykyisissä lukkiutumisenestojärjestelmissä on tunnistimia, säätimiä sekä muuntimia. Tulevaisuudessa mahdollisesti käyttöön otettavia laitteita, jotka ovat rakenteeltaan erilaisia tai joissa lukkiutumisenesto on sisällytetty muuhun järjestelmään, pidetään tämän liitteen ja liitteen 5 mukaisina lukkiutumisenestojärjestelminä, jos niiden teho vastaa tämän liitteen määräyksiä.

2. Määritelmät

2.1 '*Lukkiutumisenestojärjestelmällä*' tarkoitetaan käyttöjarrujärjestelmän osaa, joka säätää automaattisesti luistoa pyörien pyörimissuunnassa yhdessä tai useammassa ajoneuvon pyörässä jarrutuksen aikana.

2.2 '*Tunnistimella*' tarkoitetaan komponenttia, joka on suunniteltu tunnistamaan ja lähettämään säätimelle pyörien pyörimisliikkeet tai ajoneuvon liikkeet.

2.3 '*Säätimellä*' tarkoitetaan komponenttia, joka arvioi tunnistimien lähettämää tietoa ja lähettää signaalin muuntimelle.

2.4 '*Muuntimella*' tarkoitetaan komponenttia, joka muuntaa jarrutusvoimia säätimeltä vastaanotetun signaalin mukaisesti.

2.5 '*Suoraan säädetyllä pyörällä*' tarkoitetaan pyörää, jonka jarrutusvoimaa muutetaan ainakin sen oman tunnistimen antamien tietojen mukaisesti ([1]).

2.6 '*Välillisesti säädetyllä pyörällä*' tarkoitetaan pyörää, jonka jarrutusvoimaa muutetaan muiden pyörien tunnistimien antamien tietojen mukaisesti ([1]).

2.7 '*Täydellä toiminnalla*' tarkoitetaan sitä, että lukkiutumisenestojärjestelmä muuntaa toistuvasti jarrutusvoimaa suoraan säädettyjen pyörien lukkiutumisen estämiseksi. Jarrutuksia, joissa muuntaminen tapahtuu ainoastaan kerran pysähdyksen aikana, ei pidetä tämän määritelmän mukaisina.

3. Lukkiutumisenestojärjestelmien tyypit

3.1 Ajoneuvo katsotaan varustetuksi tämän säännön liitteen 5 kohdassa 1 tarkoitetulla lukkiutumisenestojärjestelmällä, jos siihen on asennettu jokin seuraavista järjestelmistä:

3.1.1 Luokan 1 lukkiutumisenestojärjestelmä

Luokan 1 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun ajoneuvon on täytettävä kaikki tämän liitteen vaatimukset.

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

3.1.2 Luokan 2 lukkiutumisenestojärjestelmä

Luokan 2 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun ajoneuvon on täytettävä kaikki tämän liitteen vaatimukset, lukuun ottamatta kohdan 5.3.5 vaatimuksia.

3.1.3 Luokan 3 lukkiutumisenestojärjestelmä

Luokan 3 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun ajoneuvon on täytettävä kaikki tämän liitteen vaatimukset, lukuun ottamatta kohtien 5.3.4 ja 5.3.5 vaatimuksia. Näissä ajoneuvoissa erillisen akselin, jossa ei ole yhtään suoraan säädettyä pyörää, on täytettävä tämän säännön liitteessä 5 vahvistetut pitokyvyn hyödyntämistä ja pyörien lukkiutumisjärjestystä koskevat vaatimukset sen sijaan, että ne täyttäisivät tämän liitteen kohdassa 5.2 vahvistetut pitokyvyn hyödyntämistä koskevat vaatimukset. Kuitenkin, jos kitkakäyrien suhteelliset asemat eivät täytä liitteen 5 kohdassa 3.1 vahvistettuja vaatimuksia, on suoritettava tarkastus sen varmistamiseksi, että vähintään yhden taka-akselin pyörät eivät lukkiudu ennen etuakselin tai -akseliston pyöriä tämän säännön liitteen 5 kohdassa 3.1 tarkoitetuissa jarrutussuhdetta ja kuormaa koskevissa olosuhteissa. Näiden vaatimusten täyttyminen voidaan tarkastaa suuren tai pienen kitkakertoimen tienpinnoilla (noin 0,8 ja enintään 0,3) muuntamalla käyttöjarrun käyttövoimaa.

4. Yleiset vaatimukset

4.1 Kaikki sähkökatkokset tai tunnistimen normaalista poikkeavat toiminnat, jotka vaikuttavat laitteeseen tässä liitteessä olevien toiminta- ja tehovaatimusten osalta, mukaan lukien katkokset laitteen sähkönjakelussa, säätimien ulkoisessa johdotuksessa, säätimissä ([2]) ja muuntimissa, on ilmoitettava kuljettajalle erityisellä optisella varoitussignaalilla. Tätä tarkoitusta varten on käytettävä tämän säännön kohdassa 5.2.21.1.2 tarkoitettua keltaista varoitussignaalia.

4.1.1 Tunnistimen normaalista poikkeavat toiminnat, joita ei havaita ajoneuvon ollessa paikallaan, on havaittava viimeistään, kun ajoneuvon nopeus ylittää 10 km/h ([3]). Havaitsemista voidaan viivästyttää virheellisten vikailmoitusten estämiseksi silloin, kun tunnistin ei tuota tietoa ajoneuvon nopeudesta pyörän pyörimättömyyden vuoksi, mutta sen on tapahduttava kuitenkin viimeistään silloin, kun ajoneuvon nopeus ylittää arvon 15 km/h.

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

4.2 Jos edellä mainitun keltaisen varoitussignaalin ilmoittama yksittäinen sähkökatko vaikuttaa ainoastaan lukkiutumisenestoon, käyttöjarrun tehon on tämän jälkeen oltava vähintään 80 prosenttia tyyppi 0 -testin mukaisesta jarrutustehosta vaihteen ollessa vapaalla. Vastaava pysähtymismatka on $0{,}1\ v + 0{,}0075\ v^2$ (m) ja täysin kehittynyt keskimääräinen hidastuvuus 5,15 m/s^2.

4.3 Magneetti- tai sähkökentät eivät saa vaikuttaa haitallisesti lukkiutumisenestojärjestelmän toimintaan. Tätä varten on osoitettava, että säännön nro 10 vaatimukset täyttyvät, kuten tämän säännön kohdassa 5.1.1.4 edellytetään.

4.4 Käytettävissä ei saa olla käsikäyttöistä laitetta lukkiutumisenestojärjestelmän kytkemiseksi pois käytöstä tai käyttötilan säädön ([4]) muuttamiseksi.

([2]) Valmistajan on toimitettava tutkimuslaitokselle säätimiä koskevat asiakirjat, jotka ovat liitteessä 8 esitetyn mallin mukaiset.

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

([4]) Kohtaa 4.4 ei sovelleta lukkiutumisenestojärjestelmän käyttötilan säätöä muuttaviin laitteisiin, jos käyttötilan säädön muutoksen jälkeen kaikki ajoneuvossa olevien lukkiutumisenestojärjestelmien luokkaa koskevat vaatimukset täyttyvät.

5. Erityiset määräykset

5.1 Energiankulutus

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

5.1.1 Testimenettely

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

5.1.1.2 Alkunopeuden ollessa vähintään 50 km/h pinnalla, jonka kitkakerroin on 0,3 ([5]) tai vähemmän, kuormitetun ajoneuvon jarruja on käytettävä täydellä teholla aika t, jonka aikana otetaan huomioon välillisesti säädettyjen pyörien kuluttama energia, ja kaikkien suoraan säädettyjen pyörien on pysyttävä lukkiutumisenestojärjestelmän hallinnassa koko kyseisen ajan.

5.1.1.3 Energian syötön energianvarastointilaitteisiin on oltava katkaistu.

5.1.1.4 Sitten jarrutetaan käyttöjarrun hallintalaitteella neljä kertaa peräkkäin täydellä teholla ajoneuvon ollessa paikallaan. Jos kyseessä on sähköistä voimansiirtoa käyttävä jarrujärjestelmä, kunkin täysitehoisen jarrutuksen on oltava liitteen 4 osan B kohdassa 1.2.3.3 määritellyn mukainen.

5.1.1.5 Kun jarruja käytetään viidettä kertaa, on oltava mahdollista jarruttaa ajoneuvoa ainakin kuormitetun ajoneuvon varajarrulle vahvistetulla jarrutusteholla.

5.1.2 Lisävaatimukset

5.1.2.1 Tienpinnan kitkakerroin on mitattava testattavalla ajoneuvolla tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 1.1 kuvatulla menetelmällä.

5.1.2.2 Jarrutustesti on tehtävä vaihde kytkettynä vapaalle ja joutokäynnillä, ja ajoneuvon on oltava kuormitettu.

5.1.2.3 Jarrutusaika t lasketaan seuraavalla kaavalla:

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

(tämän arvon on oltava vähintään 1 5 sekuntia)

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

5.1.2.4 Jos aikaa t ei voida määrittää yhdessä jarrutusvaiheessa, voidaan käyttää useampaa mutta yhteensä enintään neljää vaihetta.

([5]) Kunnes tällaisia testipintoja on yleisesti saatavilla, tutkimuslaitoksen suostumuksella voidaan käyttää renkaita, jotka ovat lähes loppuunkuluneet, ja pinnan kitkakertoimia aina arvoon 0,4 saakka. Saadut todelliset arvot ja renkaiden sekä pinnan tyypit on merkittävä asiakirjoihin.

5.1.2.5 Jos testi tehdään useammassa vaiheessa, vaiheiden välissä järjestelmään ei saa syöttää uutta energiaa.

Toisesta vaiheesta alkaen alkujarrutusta vastaava energiankulutus voidaan ottaa huomioon siten, että vähennetään yksi täysjarrutuskerta tämän liitteen kohdassa 5.1.1.4 (ja 5.1.1.5 ja 5.1.2.6) tarkoitetuista neljästä täysjarrutuskerrasta sekä toisessa, kolmannessa että neljännessä vaiheessa, joita voidaan tarvittaessa käyttää tämän liitteen kohdassa 5.1.1 tarkoitetussa testissä.

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

5.2 Pitokyvyn hyödyntäminen

5.2.1 Lukkiutumisenestojärjestelmän pitokyvyn hyödyntämisen määrityksessä otetaan huomioon jarrutusmatkan todellinen piteneminen yli teoreettisen vähimmäismatkan. Lukkiutumisenestojärjestelmiä on pidettävä hyväksyttävinä, kun ehto $\varepsilon \geq 0{,}75$ täyttyy, missä ε kuvaa hyödynnettyä pitokykyä, sellaisena kuin se määritellään tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 1.2.

5.2.2 Pitokyvyn hyödyntäminen ε on mitattava tienpinnoilla, joiden kitkakerroin on enintään 0,3 ([5]) ja noin 0,8 (kuiva tie), alkunopeuden ollessa 50 km/h. Erilaisten jarrulämpötilojen vaikutusten poistamiseksi suositetaan, että arvo z_{AL} määritetään ennen arvon k määrittämistä.

5.2.3 Kitkakertoimen (k) määrittämiseksi tarvittava testausmenettely ja pitokyvyn hyödyntämisen (ε) laskemiseen tarvittavat kaavat esitetään tämän liitteen lisäyksessä 2.

5.2.4 Lukkiutumisenestojärjestelmän pitokyvyn hyödyntäminen tarkastetaan valmiilla ajoneuvoilla, joissa on luokan 1 tai 2 lukkiutumisenestojärjestelmä. Jos ajoneuvossa on luokan 3 lukkiutumisenestojärjestelmä, vain niiden akseleiden, joissa on ainakin yksi suoraan säädetty pyörä, tarvitsee täyttää tämä vaatimus.

5.2.5 Ehdon $\varepsilon \geq 0{,}75$ toteutuminen on tarkastettava ajoneuvo kuormitettuna ja ajoneuvo kuormittamattomana ([6]).

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

Kuormittamattoman ajoneuvon testissä käyttövoimaa voidaan lisätä aina arvoon 100 daN, jos toimintaa ei saavuteta täyden voiman ([7]) arvolla. Jos 100 daN ei riitä laitteen toiminnan saavuttamiseen, tämä testi voidaan jättää tekemättä.

5.3 Lisätarkastukset

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

5.3.1 Lukkiutumisenestojärjestelmän suoraan säätämät pyörät eivät saa lukkiutua, kun hallintalaitteeseen kohdistetaan yhtäkkiä täysi voima ([7]) tämän liitteen kohdassa 5.2.2 tarkoitetuilla tienpinnoilla, kun testi tehdään alkunopeudella $v = 40$ km/h ja suurella alkunopeudella $v = 0{,}8\ v_{max} \leq 120$ km/h ([8]).

([6]) Kunnes yhtenäisistä testausmenettelyistä sovitaan, tässä kohdassa edellytetyt testit voidaan joutua toistamaan sähköisellä hyötyjarrujärjestelmällä varustetuilla ajoneuvoilla, jotta saadaan määriteltyä ajoneuvon automaattisten toimintojen antamien eri jarrutuksen jakautumisarvojen vaikutus.

([7]) '*Täydellä voimalla*' tarkoitetaan suurinta tämän säännön liitteessä 3 vahvistettua voimaa. Suurempaa voimaa voidaan käyttää, jos sitä vaaditaan lukkiutumisenestojärjestelmän käynnistämiseksi.

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

5.3.2 Kun akseli siirtyy suuren kitkakertoimen pinnalta (k_H) pienen kitkakertoimen pinnalle (k_L), missä $k_H \geq 0,5$ ja $k_H / k_L \geq 2$ ([9]), ja kun hallintalaitteeseen kohdistetaan täysi voima[7], eivät suoraan säädettävät pyörät saa lukkiutua. Ajonopeus ja jarrutuksen alkaminen on laskettava siten, että kun lukkiutumisenestojärjestelmä toimii täysin suuren kitkakertoimen pinnalla, siirtyminen pinnalta toiselle tapahtuu suurella ja pienellä nopeudella kohdassa 5.3.1 määrätyin edellytyksin ([10]).

5.3.3 Kun ajoneuvo siirtyy pienen kitkakertoimen pinnalta (k_L) suuren kitkakertoimen pinnalle (k_H), missä $k_H \geq 0,5$ ja $k_H / k_L \geq 2$ ([9]), ja kun hallintalaitteeseen kohdistetaan täysi voima[7], ajoneuvon hidastuvuuden on noustava sopivan korkeaan arvoon kohtuullisessa ajassa eikä ajoneuvo saa poiketa alkuperäisestä ajosuunnastaan. Ajonopeus ja jarrutuksen alkamishetki on laskettava siten, että kun lukkiutumisenestojärjestelmä toimii täysin pienen kitkakertoimen pinnalla, siirtyminen pinnalta toiselle tapahtuu nopeudessa noin 50 km/h.

5.3.4 Tämän kohdan määräyksiä sovelletaan ainoastaan luokan 1 tai 2 lukkiutumisenestojärjestelmillä varustettuihin ajoneuvoihin. Kun ajoneuvon oikeat ja vasemmat pyörät ovat pinnoilla, joilla on erilainen kitkakerroin (k_H ja k_L) ja joilla $k_H \geq 0,5$ ja $k_H / k_L \geq 2$ ([9]) eivät suoraan säädetyt pyörät saa lukkiutua, kun hallintalaitteeseen kohdistetaan yhtäkkiä täysi voima[7] nopeudessa 50 km/h.

5.3.5 Lisäksi kuormitettujen ajoneuvojen, joissa on luokan 1 lukkiutumisenestojärjestelmä, on tämän liitteen kohdassa 5.3.4 tarkoitetuissa olosuhteissa täytettävä tämän liitteen lisäyksessä 3 vahvistettu jarrutussuhdetta koskeva vaatimus.

5.3.6 Kuitenkin tämän liitteen kohdissa 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 ja 5.3.5 tarkoitetuissa testeissä sallitaan pyörien lukkiutuminen lyhyiksi jaksoiksi. Lisäksi pyörien lukkiutuminen on sallittua, kun ajoneuvon nopeus on alle 15 km/h. Myös välillisesti säädettyjen pyörien lukkiutuminen on sallittua kaikilla nopeuksilla, mutta se ei saa vaikuttaa ajoneuvon vakauteen ja ohjattavuuteen eikä ajoneuvon sortokulma saa olla suurempi kuin 15 astetta eikä ajoneuvo saa poiketa 3,5 m:n levyiseltä radalta.

5.3.7 Kohdissa 5.3.4 ja 5.3.5 tarkoitettujen testien aikana on sallittua korjata ohjaussuuntaa, jos ohjauslaitteen kiertymiskulma on kahden ensimmäisen sekunnin aikana enintään 120 astetta ja kokonaisuudessaan enintään 240 astetta. Lisäksi näiden testien alussa on ajoneuvon pituussuuntaisen keskitason ylitettävä suuren ja pienen kitkakertoimen pinnan välinen raja, eikä mikään ulompien renkaiden osa saa ylittää tätä rajaa näiden testien aikana ([6]).

([9]) k_H on suuren kitkakertoimen pinnan kerroin.
k_L on pienen kitkakertoimen pinnan kerroin.
k_H ja k_L mitataan tämän liitteen lisäyksessä 2 määrätyllä tavalla.

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

LIITE 6 – Lisäys 1

Symbolit ja niiden selitykset

Symboli	Selitys
E	akseliväli
ε	ajoneuvon hyödyntämä pitokyky: suurimman jarrutussuhteen (z_{AL}), kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa, ja kitkakertoimen (k) osamäärä
ε_i	arvo ε mitattuna akselilta i (luokan 3 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun moottoriajoneuvon osalta)
ε_H	arvo ε suuren kitkakertoimen pinnalla
ε_L	arvo ε pienen kitkakertoimen pinnalla
F	voima (N)
F_{dyn}	tienpinnasta välittyvä normaalivoima dynaamisissa olosuhteissa, kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa
F_{idyn}	moottorikäyttöisten ajoneuvojen F_{dyn} mitattuna akselilta i
F_i	tienpinnasta välittyvä normaalivoima akseliin i staattisissa olosuhteissa
F_M	tienpinnan ja moottorikäyttöisen ajoneuvon tavanomainen kaikkien pyörien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_{Mnd} ([1])	tienpinnan ja moottorikäyttöisen ajoneuvon jarruttamattomien muiden kuin vetävien akselien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_{Md} ([1])	tienpinnan ja moottorikäyttöisen ajoneuvon jarruttamattomien vetävien akselien välinen staattinen normaalivoima yhteensä
F_{WM} ([1])	$0{,}01\ F_{Mnd} + 0{,}015\ F_{Md}$
g	painovoimasta aiheutuva kiihtyvyys (9,81 m/s^2)
h	valmistajan ilmoittama ja hyväksyntätestin tekevän tutkimuslaitoksen hyväksymä painopisteen korkeus
k	kitkakerroin renkaan ja tien välillä
k_f	yhden etuakselin k-kerroin
k_H	suuren kitkakertoimen pinnalla määritetty k:n arvo
k_i	akselilla i määritetty k:n arvo luokan 3 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun ajoneuvon osalta
k_L	pienen kitkakertoimen pinnalla määritetty k:n arvo
k_{lock}	kitkan arvo 100 prosentin luistossa
k_M	moottorikäyttöisen ajoneuvon k-kerroin
k_{peak}	'kitka luiston suhteen' -käyrän enimmäisarvo
k_r	yhden taka-akselin 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

([1]) F_{Mnd} ja F_{Md} kaksiakselisten moottoriajoneuvojen osalta; symbolit voidaan ilmoittaa myös vastaavina F_i-symboleina.

Symboli	Selitys
z	jarrutussuhde
z_{AL}	ajoneuvon jarrutussuhde z, kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa
z_m	jarrutussuhteen keskiarvo
z_{max}	z:n enimmäisarvo
z_{MALS}	moottorikäyttöisen ajoneuvon arvo z_{AL} kitkakertoimeltaan erilaisilla pinnoilla

LIITE 6 – Lisäys 2

Pitokyvyn hyödyntäminen

1. Mittausmenetelmä

1.1 Kitkakertoimen (k) määrittäminen

1.1.1 Kitkakerroin (k) määritetään pyöriä lukitsemattomien suurimpien jarrutusvoimien ja vastaavan jarrutettavaan akseliin kohdistuvan dynaamisen kuormituksen osamääränä.

1.1.2 Jarruja käytetään ainoastaan yhdellä ajoneuvon akselilla testin aikana, ja alkunopeutena on 50 km/h. Jarrutusvoimien on jakauduttava tasaisesti akselin pyörille suurimman tehon saavuttamiseksi. Lukkiutumisenestojärjestelmän on oltava kytkettynä pois päältä tai toimimaton nopeuden ollessa 40–20 km/h.

1.1.3 On tehtävä useita testejä lisäämällä johtopainetta tai jarrutustehon arvoa asteittain ajoneuvon suurimman jarrutussuhteen (z_{max}) määrittämiseksi. Jokaisen testin aikana on pidettävä yllä tasaista käyttövoimaa, ja jarrutussuhde määritetään nopeuden hidastumiseen arvosta 40 km/h arvoon 20 km/h kuluneen ajan (t) perusteella kaavalla

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

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

1.1.3.1 Pyörät voivat lukkiutua nopeuden ollessa alle 20 km/h.

1.1.3.2 Valitaan t:lle kolme arvoa t:n mitatun vähimmäisarvon t_{min} ja arvon 1,05 t_{min} väliltä ja lasketaan näiden arvojen aritmeettinen keskiarvo t_m.

$$\text{Tämän jälkeen lasketaan arvo } z_m = \frac{0.566}{t_m}$$

Jos osoitetaan, ettei kolmea edellä määriteltyä arvoa voida saada käytännön syistä, voidaan käyttää vähimmäisaikaa t_{min}. Kohdan 1.3 vaatimuksia kuitenkin sovelletaan edelleen.

1.1.4 Jarrutusvoimat on laskettava mitatusta jarrutussuhteesta ja jarruttamattoman akselin vierintävastuksesta, joka on 0,015 vetävän akselin ja 0,010 vapaan akselin osalta staattisesta akselikuormituksesta.

1.1.5 Akseliin kohdistuva dynaaminen kuormitus saadaan liitteessä 5 olevalla kaavalla.

1.1.6 Arvo k on pyöristettävä kolmen desimaalin tarkkuuteen.

1.1.7 Tämän jälkeen testi toistetaan muiden akselien osalta kohtien 1.1.1–1.1.6 mukaisesti.

1.1.8 Esimerkiksi kaksiakselisen takavetoisen ajoneuvon osalta kitkakerroin (k) saadaan etuakselia (1) jarrutettaessa seuraavasti:

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

Muut symbolit (P, h, E) selitetään tämän säännön liitteessä 5.

1.1.9 Etuakselille määritetään yksi kerroin k_f ja taka-akselille toinen k_r.

1.2 Hyödynnetyn pitokyvyn (ε) määrittäminen

1.2.1 Hyödynnetty pitokyky (ε) määritetään suurimman jarrutussuhteen (z_{AL}), kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa, ja kitkakertoimen (k_M) osamääränä seuraavasti:

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

1.2.2 Alkunopeuden ollessa 55 km/h mitataan suurin jarrutussuhde (z_{AL}) lukkiutumattoman jarrujärjestelmän ollessa täydessä toiminnassa kolmen testin keskiarvon perusteella tämän lisäyksen kohdan 1.1.3 mukaisesti käyttäen nopeuden hidastumiseen arvosta 45 km/h arvoon 15 km/h kuluvaa aikaa seuraavan kaavan mukaisesti:

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

1.2.3 Kitkakerroin k_M määritetään painottamalla dynaamisilla akselikuormituksilla seuraavasti:

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

jossa

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

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

1.2.4 Arvo ε on ilmoitettava kahden desimaalin tarkkuudella.

1.2.5 Luokan 1 tai 2 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun ajoneuvon osalta arvo z_{AL} perustuu koko ajoneuvoon, kun lukkiutumisenestojärjestelmä on toiminnassa, ja hyödynnetty pitokyky (ε) saadaan tämän lisäyksen kohdassa 1.2.1 esitetyllä kaavalla.

1.2.6 Luokan 3 lukkiutumisenestojärjestelmällä varustetun ajoneuvon osalta arvo z_{AL} mitataan jokaisesta akselista, jossa on ainakin yksi suoraan säädetty pyörä. Esimerkiksi kaksiakselisessa takavetoisessa ajoneuvossa, jossa lukkiutumisenestojärjestelmä toimii ainoastaan taka-akselissa (2), hyödynnetty pitokyky (ε) saadaan kaavalla

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

Tämä laskelma on tehtävä jokaisesta akselista, jossa on ainakin yksi suoraan säädetty pyörä.

1.3 Jos ε > 1,00, kitkakertoimien mittaukset toistetaan. 10 prosentin poikkeama hyväksytään.

LIITE 6 – Lisäys 3

Teho kitkakertoimeltaan erilaisilla pinnoilla

1. Tämän liitteen kohdassa 5.3.5 tarkoitettu jarrutussuhde voidaan laskea käyttämällä testin suorittamiseen käytetyillä kahdella pinnalla mitattua kitkakerrointa. Näiden kahden pinnan on täytettävä tämän liitteen kohdan 5.3.4 vaatimukset.

2. Suuren ja pienen kitkakertoimen pintojen kitkakertoimet (k_H ja k_L) on määritettävä tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 1.1 määräysten mukaisesti.

3. Kuormitetuille ajoneuvoille vahvistetun jarrutussuhteen (z_{MALS}) on oltava seuraava:

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

LIITE 6 – Lisäys 4

Pienen kitkakertoimen pinnan valintamenetelmä

1. Tutkimuslaitokselle on annettava yksityiskohtaiset tiedot valitun pinnan kitkakertoimesta tämän liitteen kohdan 5.1.1.2 mukaisesti.

1.1 Näissä tiedoissa on oltava kitkakerrointa luiston (0–100 prosentin luisto) suhteen kuvaava käyrä, kun nopeus on noin 40 km/h.

1.1.1 Käyrän enimmäisarvo on k_{peak} ja arvo 100 prosentin luistolla k_{lock}.

1.1.2 Suhde R määritetään arvojen k_{peak} ja k_{lock} osamääränä.

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

1.1.3 Arvo R pyöristetään yhden desimaalin tarkkuuteen.

1.1.4 Käytettävän pinnan suhteen R on oltava 1,0–2,0 ([1]).

2. Ennen testejä tutkimuslaitoksen on varmistuttava siitä, että valittu pinta täyttää määritellyt vaatimukset, ja tutkimuslaitokselle on annettava seuraavat tiedot:

testausmenettely arvon R määrittämiseksi,

ajoneuvon tyyppi,

akselikuormitus ja renkaat (eri kuormitukset ja renkaat on testattava ja tulokset esitettävä tutkimuslaitokselle, joka päättää, edustavatko ne hyväksyttävää ajoneuvoa).

2.1 Arvo R on mainittava testausselosteessa.

Pinta on kalibroitava vähintään kerran vuodessa edustavalla ajoneuvolla arvon R vakauden tarkastamiseksi.

([1]) Kunnes tällaiset testauspinnat ovat yleisesti saatavilla, tutkimuslaitoksen harkinnan mukaan voidaan hyväksyä suhde R, joka on enintään 2,5.

LIITE 7

Menetelmä jarrupäällysteiden testaamiseksi inertiadynamometrillä

1. Yleistä

1.1 Tässä liitteessä kuvattua menettelyä voidaan soveltaa silloin, kun ajoneuvotyyppiin tehdään muutos, joka johtuu toisentyyppisten jarrupäällysteiden asentamisesta tämän säännön mukaisesti hyväksyttyihin ajoneuvoihin.

1.2 Erityyppiset jarrupäällysteet on tarkastettava vertaamalla niiden tehoa jarrupäällysteisiin, joilla ajoneuvo oli varustettu hyväksyntähetkenä ja jotka vastaavat komponentteja, jotka täsmennetään asianomaisessa ilmoituslomakkeessa, jonka malli esitetään tämän säännön liitteessä 1.

1.3 Hyväksyntätesteistä vastaava tutkimuslaitos voi halutessaan vaatia jarrupäällysteiden tehon vertaamista tämän säännön liitteen 3 asiaa koskevien määräysten mukaisesti.

1.4 Ajoneuvon valmistajan tai tämän asianmukaisesti valtuutetun edustajan on haettava jarrupäällysteiden vertailuun perustuvaa hyväksyntää.

1.5 Tässä liitteessä 'ajoneuvolla' tarkoitetaan tämän säännön mukaisesti hyväksyttyä ajoneuvotyyppiä, jonka osalta pyydetään, että edellä tarkoitettua vertailua pidetään riittävänä.

2. Testauslaitteet

2.1 Testeissä on käytettävä dynamometriä, jolla on seuraavat ominaisuudet:

2.1.1 Laitteiston on pystyttävä kehittämään tämän liitteen kohdassa 3.1 vaadittava inertia, ja sen on täytettävä tämän säännön liitteen 3 kohdassa 1.5 vahvistetut vaatimukset tyyppi I -häipymistestin osalta.

2.1.2 Asennettujen jarrujen on oltava täysin samanlaiset kuin kyseessä olevan alkuperäisen ajoneuvotyypin jarrut.

2.1.3 Jos käytetään ilmajäähdytystä, sen on oltava tämän liitteen kohdan 3.4 mukainen.

2.1.4 Testissä käytettävillä mittauslaitteilla on saatava ainakin seuraavat tiedot:

2.1.4.1 levyn tai rummun kiertonopeuden jatkuva tallennus;

2.1.4.2 pysähtymisen aikana täyttyneiden kierrosten lukumäärä niin, että tarkkuus on 1/8 kierrosta tai parempi;

2.1.4.3 pysähtymiseen kulunut aika;

2.1.4.4 jarrupäällysteiden hankausalueen keskeltä tai levyn tai rummun tai päällysteen keskipaksuudelta mitatun lämpötilan jatkuva tallennus;

2.1.4.5 jarrutuksen ohjausjohdon paineen tai voiman jatkuva tallennus;

2.1.4.6 jarrumomentin jatkuva tallennus.

3. Testausolosuhteet

3.1 Dynamometri on asennettava mahdollisimman lähelle (±5 prosentin toleranssilla) pyörivää inertiaa, joka vastaa asianomaisilla pyörillä jarrutettavaa osaa ajoneuvon kokonaisinertiasta seuraavan kaavan mukaisesti:

$$I = M R^2$$

jossa

I = pyörivä inertia (kgm^2)

R = renkaan dynaaminen vierintäsäde (m)

M = ajoneuvon enimmäismassan se osa, jota jarrutetaan asianomaisilla pyörillä. Jos käytetään yksipäistä dynamometriä, tämä osa on laskettava nimellisjarrutusjakaumasta, kun hidastuvuus vastaa tämän säännön liitteen 3 kohdassa 2.1.1 olevan taulukon rivillä A annettua asianmukaista arvoa.

3.2 Inertiadynamometrin alkupyörimisnopeuden on vastattava tämän säännön liitteen 3 kohdassa 2.1.1 olevan taulukon rivillä A määrättyä ajoneuvon lineaarista nopeutta, ja sen on perustuttava renkaan dynaamiseen vierintäsäteeseen.

3.3 Jarrupäällysteiden on oltava ainakin 80-prosenttisesti sovitetut, eikä niiden lämpötila saa ylittää arvoa 180 °C sovituksen aikana. Vaihtoehtoisesti päällysteet voidaan sovittaa ajoneuvon valmistajan pyynnöstä sen suositusten mukaisesti.

3.4 Testissä voidaan käyttää jäähdytysilmaa, joka virtaa jarrun yli kohtisuoraan sen pyörimisakselia vastaan. Jarrun yli virtaavan jäähdytysilman nopeus ei saa olla suurempi kuin 10 km/h. Jäähdytysilman lämpötilan on oltava ympäristön lämpötila.

4. Testimenettely

4.1 Vertailutestiin otetaan viisi jarrupäällystettä. Niitä verrataan viiteen jarrupäällysteeseen, jotka ovat kyseisen ajoneuvotyypin ensimmäisen hyväksynnän tiedot sisältävässä ilmoituslomakkeessa esitettyjen alkuperäisten komponenttien mukaisia.

4.2 Jarrupäällysteiden vastaavuuden arviointi perustuu tässä liitteessä vahvistetuilla ja jäljempänä esitettäviä vaatimuksia noudattavilla testausmenettelyillä saavutettujen tulosten vertailuun.

4.3 Tyyppi 0 -testi kylmillä jarruilla

4.3.1 Ajoneuvoa jarrutetaan kolme kertaa alkulämpötilan ollessa alle 100 °C. Lämpötila on mitattava tämän liitteen kohdan 2.1.4.4 määräysten mukaisesti.

4.3.2 Ajoneuvoa jarrutetaan nopeudesta, joka vastaa tämän säännön liitteen 3 kohdassa 2.1.1 olevan taulukon rivillä A mainittua arvoa, ja jarrua käytetään sellaisen keskimääräisen vääntömomentin aikaansaamiseksi, joka vastaa kyseisessä kohdassa annettua hidastuvuusarvoa. Lisäksi on tehtävä testejä useilla nopeuksilla, joista pienin on 30 prosenttia ja suurin 80 prosenttia ajoneuvon suurimmasta nopeudesta.

4.3.3 Vertailua varten testattavista jarrupäällysteistä kylmäjarrutustehon testin aikana saatu keskimääräinen jarrutusmomentti saa samoissa mittausolosuhteissa poiketa enintään ±15 prosenttia asianomaisessa ajoneuvon tyyppihyväksyntähakemuksessa täsmennettyjä komponentteja vastaavilta jarrupäällysteiltä saadusta keskimääräisestä jarrutusmomentista.

4.4 Tyyppi I -testi (häipymistesti)

4.4.1 Lämmitysmenettely

4.4.1.1 Jarrupäällysteet on testattava tämän säännön liitteen 3 kohdassa 1.5.1 mainitulla menettelyllä.

4.4.2 Kuumajarrutusteho

4.4.2.1 Tämän liitteen kohdan 4.4.1 mukaisesti vaadittavien testien jälkeen on tehtävä tämän säännön liitteen 3 kohdassa 1.5.2 täsmennetty kuumajarrutustehon testi.

4.4.2.2 Vertailua varten testattavista jarrupäällysteistä kuumajarrutustehon testin aikana saatu keskimääräinen jarrutusmomentti saa samoissa mittausolosuhteissa poiketa enintään ±15 prosenttia asianomaisessa ajoneuvon tyyppihyväksyntähakemuksessa täsmennettyjä komponentteja vastaavilta jarrupäällysteiltä saadusta keskimääräisestä jarrutusmomentista.

5. Jarrupäällysteiden tarkastus

Jarrupäällysteet on tarkastettava silmämääräisesti edellä kuvattujen testien jälkeen sen varmistamiseksi, että ne ovat hyväksyttävässä kunnossa jatkuvaa tavanomaista käyttöä varten.

LIITE 8

Elektronisten hallintajärjestelmien turvallisuuteen sovellettavat erityisvaatimukset

1. Yleistä

Tässä liitteessä määritellään erityisvaatimukset, jotka koskevat elektronisten järjestelmien (kohta 2.3) ja kompleksisten elektronisten hallintajärjestelmien (kohta 2.4) turvallisuusnäkökohtiin liittyviä asiakirjoja, vikaantumisen varalta sovellettavaa strategiaa ja tarkastusmenettelyä siltä osin kuin kyse on tästä säännöstä.

Liitteessä ei määritellä järjestelmän tehokriteereitä vaan käsitellään sen suunnitteluun liittyviä menettelyjä ja tietoja, jotka on toimitettava tutkimuslaitokselle tyyppihyväksyntää varten.

Näissä tiedoissa on osoitettava, että järjestelmä täyttää vikaantumattomana ja vikaantuneena kaikki soveltuvat tehovaatimukset, jotka on vahvistettu muualla tässä säännössä.

2. Määritelmät

Tässä liitteessä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

2.1 '*Järjestelmällä*' tarkoitetaan elektronista hallintajärjestelmää tai kompleksista elektronista hallintajärjestelmää, joka huolehtii tämän säännön soveltamisalaan kuuluvan toiminnon ohjauksen välityksestä tai on osa sitä. Sillä tarkoitetaan myös mitä tahansa muuta tämän säännön soveltamisalaan kuuluvaa järjestelmää sekä siirtoyhteyksiä, jotka liittyvät tämän säännön soveltamisalaan kuulumattomiin järjestelmiin mutta vaikuttavat johonkin tämän säännön soveltamisalaan kuuluvaan toimintoon.

2.2 '*Turvajärjestelyillä*' tarkoitetaan järjestelmään, esimerkiksi sen elektronisiin yksiköihin, sisällytettyjä järjestelyjä, joilla huolehditaan järjestelmän toimivuudesta ja varmistetaan siten järjestelmän turvallinen toiminta vikaantumattomana ja vikaantuneena, myös sähköisen häiriön tapauksessa.

Turvajärjestelyihin voi kuulua myös toiminto, jonka myötä ajoneuvon olennaiset toiminnot siirtyvät toimimaan vain osittain taikka varajärjestelmää hyödyntäen.

2.3 '*Elektronisella hallintajärjestelmällä*' tarkoitetaan niiden yksiköiden yhdistelmää, jotka yhdessä huolehtivat kyseisestä ajoneuvonhallintatoiminnosta sähköisen tietojenkäsittelyn avulla.

Tällaiset järjestelmät, joita yleisesti ohjataan erityisellä ohjelmistolla, kootaan erillisistä toimintakomponenteista, kuten antureista, elektronisista ohjausyksiköistä ja käyttölaitteista, ja varustetaan siirtoyhteyksillä. Niihin voi kuulua mekaanisia, sähkömekaanisia, sähköpneumaattisia ja sähköhydraulisia osia.

'*Järjestelmällä*' tarkoitetaan tässä yhteydessä järjestelmää, jolle hyväksyntää haetaan.

2.4 '*Kompleksisilla elektronisilla hallintajärjestelmillä*' tarkoitetaan elektronisia hallintajärjestelmiä, joissa toiminto voidaan ohittaa korkeamman tasoisella elektronisella hallintajärjestelmällä tai -toiminnolla.

Ohitetusta toiminnosta tulee osa kompleksista elektronista hallintajärjestelmää samoin kuin kaikista tämän säännön soveltamisalaan kuuluvista ohittavista järjestelmistä tai toiminnoista. Tämä koskee myös siirtoyhteyksiä, jotka liittyvät tämän säännön soveltamisalaan kuulumattomiin ohittaviin järjestelmiin tai toimintoihin.

2.5 '*Korkeammantasoisilla ohjausjärjestelmillä ja -toiminnoilla*' tarkoitetaan järjestelmiä ja toimintoja, jotka lisäprosessoinnin ja/tai -mittausten avulla muuttavat ajoneuvon käyttäytymistä muuttamalla ajoneuvon hallintajärjestelmän tavanomaisia toimintoja.

Kompleksiset järjestelmät voivat tämän ansiosta automaattisesti muuttaa toimintatavoitteitaan mitattuihin olosuhteisiin perustuvan priorisoinnin mukaan.

2.6 '*Yksiköllä*' tarkoitetaan pienintä tässä liitteessä tarkasteltavaa järjestelmän rakenneosaa; tällaisia komponenttien yhdistelmiä pidetään erillisinä kokonaisuuksina tunnistamisen, analysoinnin ja vaihtamisen kannalta.

2.7 *'Siirtoyhteyksillä'* tarkoitetaan järjestelyjä, joilla erilliset yksiköt liitetään toisiinsa signaalien, toimintadatan tai energian siirtoa varten.

Tähän liittyvät varusteet ovat yleensä sähköisiä mutta voivat olla osittain myös optisia, pneumaattisia, hydraulisia tai mekaanisia.

2.8 *'Valvonta-alueella'* tarkoitetaan lähtömuuttujan vaihtelualuetta, jota järjestelmän odotetaan valvovan.

2.9 *'Toimintarajalla'* tarkoitetaan niitä fyysisiä rajoja, joiden sisäpuolella järjestelmä voi huolehtia valvontatehtävästään.

2.10 *'Ohjausstrategialla'* tarkoitetaan strategiaa, jolla varmistetaan järjestelmän toimintojen vakaa ja turvallinen toiminta ajoneuvon tai kuljettajan ohjaustoiminnan yhteydessä.

Tähän voi sisältyä toiminnon automaattinen kytkeminen pois toiminnasta tai sen toiminnan tilapäinen rajoittaminen.

3. Asiakirjat

3.1 Vaatimukset

Valmistajan on toimitettava sellainen asiakirjapaketti, josta käy ilmi järjestelmän perusrakenne ja se, millä tavoin se on yhteydessä ajoneuvon muihin järjestelmiin tai miten se suoraan valvoo lähtömuuttujia.

Asiakirjoissa on selostettava valmistajan määrittelemät järjestelmän ja sen ohjausstrategioiden toiminnot ja turvajärjestelyt.

Asiakirjapaketin on oltava tiivis, mutta siinä on kuitenkin esitettävä näyttöä siitä, että suunnittelu- ja kehitystyössä on hyödynnetty asiantuntemusta kaikilta asiaan liittyviltä aloilta.

Asiakirjoissa on teknisiä määräaikaistarkastuksia varten kuvattava, miten järjestelmän kulloinenkin toimintatila voidaan tarkastaa.

Tutkimuslaitoksen on arvioitava kohdassa 3.4 tarkoitettu asiakirjapaketti sen osoittamiseksi, että järjestelmä

a) on suunniteltu toimimaan vikaantuneena siten, ettei se aiheuta turvallisuuden kannalta kriittisiä riskejä;

b) toteuttaa strategioita, jotka eivät järjestelmän ollessa vikaantumaton vaaranna muiden tämän säännön vaatimusten piiriin kuuluvien järjestelmien turvallista toimintaa; ja

c) täyttää vikaantumattomana ja vikaantuneena kaikki muualla tässä säännössä esitetyt asiaa koskevat tehovaatimukset; ja

d) on kehitetty valmistajan kohdan 3.4.4 mukaisesti valitseman menetelmän mukaisesti.

3.1.1 Asiakirja-aineiston on koostuttava kahdesta osasta:

a) Hyväksyntää varten tarvittava virallinen asiakirjapaketti, joka sisältää kohdassa 3 luetellun aineiston (lukuun ottamatta kohdassa 3.4.4 tarkoitettuja tietoja), joka on toimitettava tutkimuslaitokselle tyyppihyväksyntähakemuksen yhteydessä. Tutkimuslaitos käyttää asiakirjapakettia perusviiteaineistona tämän liitteen kohdassa 4 esitetyssä tarkastusmenettelyssä. Tutkimuslaitoksen on varmistettava, että asiakirjapaketti pidetään saatavilla hyväksyntäviranomaisen kanssa määritetyn ajan. Ajan on oltava vähintään 10 vuotta siitä, kun ajoneuvon tuotanto on lopetettu kokonaan.

b) Luottamuksellisena pidettävä lisäaineisto ja kohdassa 3.4.4 tarkoitetun analyysin tulokset (henkinen omaisuus), jotka valmistajan on säilytettävä mutta jotka asetetaan saataville tarkastusta varten järjestelmän tyyppihyväksynnän yhteydessä (esim. valmistajan teknisissä tiloissa). Valmistajan on varmistettava, että aineisto ja analyysitiedot ovat saatavilla 10 vuoden ajan siitä, kun ajoneuvon tuotanto on lopetettu kokonaan.

3.2 Kuvaus järjestelmän toiminnoista ja ohjausstrategioista

Kuvauksessa on selostettava yksinkertaisesti kaikkia järjestelmän toimintoja, myös järjestelmän ohjausstrategioita ja menettelyjä, joilla asetettuihin tavoitteisiin on määrä päästä, ja mainittava mekanismit, joilla ohjaus toteutetaan.

Siinä on yksilöitävä ohitettavissa olevat toiminnot ja selostettava tarkemmin toiminnon toimintaperiaatteen muuttuminen.

3.2.1 Kaikki tulomuuttujat ja mitatut muuttujat on lueteltava ja niiden toiminta-alue määriteltävä. Lisäksi on selostettava, miten kukin muuttuja vaikuttaa järjestelmän käyttäytymiseen.

3.2.2 Kaikki järjestelmän ohjaamat lähtömuuttujat on lueteltava, ja lisäksi on ilmoitettava kussakin tapauksessa, tapahtuuko ohjaus suoraan vai ajoneuvon jonkin toisen järjestelmän välityksellä. Kuhunkin muuttujaan sovellettava valvonta-alue (kohta 2.8) on määriteltävä.

3.2.3 Toimintarajat määrittelevät raja-arvot (kohta 2.9) on annettava, jos niillä on merkitystä järjestelmän toiminnalle.

3.3 Järjestelmän kokoonpano ja kaaviot

3.3.1 Komponenttiluettelo

On toimitettava luettelo, jossa esitetään kaikki järjestelmään kuuluvat yksiköt ja mainitaan ne muut ajoneuvon järjestelmät, joita tarvitaan kyseisen valvontatoiminnon toteuttamiseen.

Lisäksi on toimitettava kaavio, jossa nämä yksiköt esitetään toisiinsa yhdistettynä ja josta käy selvästi ilmi laitteitten sijoittelu ja niiden väliset yhteydet.

3.3.2 Yksikköjen toiminta

Järjestelmän kunkin yksikön toiminnasta ja yksiköt muihin yksiköihin tai toiseen ajoneuvon järjestelmään yhdistävistä signaaleista on esitettävä kuvaus. Kuvaus voidaan antaa lohko- tai muuna kaaviona taikka kaaviota hyödyntävänä sanallisena kuvauksena.

3.3.3 Liitännät

Järjestelmän sisäiset liitännät on esitettävä piirikaaviona sähköisten linkkien osalta, valokuitudiagrammina optisten linkkien osalta, putkikaaviona pneumaattisten tai hydraulisten laitteiden osalta ja yksinkertaisena kaaviona mekaanisten liitosten osalta. Lisäksi on esitettävä muihin järjestelmiin johtavat ja niistä tulevat siirtoyhteydet.

3.3.4 Signaalin kulku ja sovellettavat prioriteetit

Siirtoyhteyksien ja yksiköstä toiseen välitettävien signaalien on vastattava selkeästi toisiaan.

Multipleksoituja datakanavia pitkin välitettäviin signaaleihin sovellettavat prioriteetit on mainittava aina, kun priorisointi voi vaikuttaa järjestelmän toimintaan tai turvallisuuteen tämän säännön alaan kuuluvilta osin.

3.3.5 Yksikköjen tunnistaminen

Kukin yksikkö on voitava tunnistaa selvästi ja varmasti (esim. laitteeseen tehtävällä merkinnällä sekä ohjelmiston sisällön osoittavalla merkinnällä tai ulostulosignaalilla), jotta toisiansa vastaavat laitteet ja asiakirjat voidaan yhdistää toisiinsa.

Jos yhteen yksikköön tai yhteen tietokoneeseen on koottu useampia toimintoja, jotka kuitenkin selvyyden vuoksi esitetään lohkokaaviossa erillisinä lohkoina, on laite varustettava yhdellä ainoalla tunnistemerkinnällä.

Tätä tunnistemerkintää käyttämällä valmistajan on vakuutettava, että toimitetut laitteet ovat niitä koskevien asiakirjojen mukaisia.

3.3.5.1 Tunnistemerkinnällä yksilöidään laitteen ja ohjelmiston versio, ja jos viimeksi mainittu muuttuu niin, että kyseisen yksikön toiminta muuttuu tämän säännön soveltamisalaan kuuluvalla tavalla, myös tunnistemerkintää on muutettava.

3.4 Valmistajan soveltamat turvajärjestelyt

3.4.1 Valmistajan on annettava lausunto, jossa vahvistetaan, että järjestelmän tavoitteitten toteuttamiseksi valittu strategia ei järjestelmän kunnossa ollessa vaaranna muiden tämän säännön vaatimusten piiriin kuuluvien järjestelmien toimintaa.

Ajoneuvon valmistajan on lausunnon täydennykseksi selostettava yleisin termein, kuinka valitulla strategialla varmistetaan, että järjestelmän tavoitteet eivät vaaranna edellä mainittujen järjestelmien toiminnan turvallisuutta. Lisäksi on annettava kuvaus ilmoitusta tukevasta validointisuunnitelman osasta.

Tutkimuslaitoksen on tehtävä arviointi sen selvittämiseksi, että ajoneuvon valmistaja on selostanut valitsemansa strategian ymmärrettävästi ja loogisesti ja että validointisuunnitelma on tarkoituksenmukainen ja loppuun saatettu.

Tutkimuslaitos voi tehdä tai teettää kohdassa 4 esitettyjä testejä, joilla tarkastetaan, että järjestelmä toimii valitun strategian mukaisesti.

3.4.2 Järjestelmässä käytettyjen ohjelmistojen arkkitehtuuri on selostettava ja käytetyt suunnittelumenetelmät ja -välineet yksilöitävä. Valmistajan on esitettävä näyttöä siitä, millä tavoin järjestelmän toimintaperiaate toteutettiin suunnittelu- ja kehittelyvaiheessa.

3.4.3 Valmistajan on toimitettava tutkimuslaitokselle selvitys järjestelmään sisällytetyistä toiminnoista, joilla huolehditaan sen turvallisesta toiminnasta vikaantumistapauksessa. Järjestelmään vikaantumisen varalta sisällytettyjä toimintoja ovat esimerkiksi seuraavat:

a) toiminnan jatkaminen käyttämällä vain osaa järjestelmästä

b) siirtyminen erillisen varajärjestelmän käyttöön

c) korkeamman tason toiminnon kytkeminen pois.

Vian ilmetessä kuljettajaa on varoitettava siitä esimerkiksi varoitussignaalilla tai näytössä esitettävällä viestillä. Varoituksen antamista on jatkettava niin kauan kuin vika on olemassa, ellei kuljettaja deaktivoi järjestelmää esimerkiksi kääntämällä virtalukon asentoon ”pois päältä” (OFF) taikka kytkemällä kyseisen toiminnon pois päältä tarkoitukseen varatulla kytkimellä.

3.4.3.1 Jos valittu toiminto kytkee päälle osittaisen toiminnan tietyissä vikaolosuhteissa, on yksilöitävä kyseiset olosuhteet ja määriteltävä tuloksena olevat toimintarajoitukset.

3.4.3.2 Jos valittu toiminto ottaa käyttöön toisen (varalla olevan) keinon ajoneuvonhallintajärjestelmän tavoitteen toteuttamiseksi, on selostettava vaihtomekanismin periaatteet, logiikka ja varmennustaso sekä mahdolliset varatarkastusjärjestelmät ja määriteltävä varajärjestelmän aiheuttamat toimintarajoitukset.

3.4.3.3 Jos valittu toiminto kytkee pois korkeamman tason toiminnon, kaikki siihen liittyvät lähtevät valvontasignaalit on katkaistava niin, että siirtyminen sujuu mahdollisimman häiriöttä.

3.4.4 Asiakirjojen tueksi on esitettävä analyysi, joka osoittaa yleisesti, miten järjestelmä käyttäytyy jäljempänä kuvatussa prosessissa havaitun sellaisen vian ilmaantuessa, joka vaikuttaa ajoneuvon hallintaan tai turvallisuuteen.

Valmistajan on vahvistettava valitsemansa analyysimenetelmät ja noudatettava niitä, ja ne on annettava tutkimuslaitoksen tarkastettavaksi tyyppihyväksynnän yhteydessä.

Tutkimuslaitoksen on arvioitava analyysimenetelmien toteuttaminen. Arviointiin on sisällytettävä seuraavat:

a) Tarkastetaan turvajärjestelyt suunnittelullisella (ajoneuvon) tasolla sen vahvistamiseksi, että järjestelyissä otetaan huomioon vuorovaikutus ajoneuvon muiden järjestelmien kanssa. Perustana voidaan käyttää riskianalyysiä, joka soveltuu järjestelmän turvallisuuden arviointiin.

b) Tarkastetaan turvajärjestelyt järjestelmän tasolla. Analyysi voi perustua vika- ja vaikutusanalyysiin (FMEA), vikapuuanalyysiin (FTA) taikka vastaavaan menettelyyn, joka soveltuu järjestelmän turvallisuuden arviointiin.

c) Tarkastetaan validointisuunnitelmat ja niiden tulokset. Validoinnissa voidaan käyttää esimerkiksi simulointimalliin (hardware-in-the-loop) perustuvaa testausta, ajoneuvon tietestausta tai muuta validointiin soveltuvaa menettelyä.

Arvioinnissa on tarkastettava vaaroja ja vikoja, jotka tutkimuslaitos on valinnut varmistaakseen, että valmistaja on selostanut turvajärjestelyt ymmärrettävästi ja loogisesti ja että validointisuunnitelma on tarkoituksenmukainen ja loppuun saatettu.

Turvajärjestelyjen tarkastamiseksi tutkimuslaitos voi tehdä tai teettää kohdassa 4 esitettyjä testejä.

3.4.4.1 Asiakirjoissa on yksilöitävä seurattavat parametrit ja ilmoitettava kunkin tämän liitteen kohdassa 3.4.4 määriteltyä tyyppiä olevan vikatilanteen yhteydessä käytettävä varoitussignaali, joka annetaan kuljettajalle taikka korjaamo- tai tarkastushenkilöstölle.

3.4.4.2 Siltä osin kuin tässä säännössä asetetaan erityisiä vaatimuksia, jotka liittyvät järjestelmän käyttöön erilaisissa ympäristöolosuhteissa, asiakirjoissa on kuvattava toimenpiteet, joilla tällaisten vaatimusten noudattaminen varmistetaan.

4. Tarkastus ja testit

4.1 Järjestelmän toiminta, sellaisena kuin se on kuvattu kohdassa 3 vaadituissa asiakirjoissa, on testattava seuraavassa kuvatulla tavalla:

4.1.1 Järjestelmän toiminnan tarkastaminen

Tutkimuslaitoksen on tarkastettava järjestelmän toiminta vikaantumattomana testaamalla jotkin valmistajan kohdan 3.2 mukaisesti kuvaamat toiminnot.

Valittujen toimintojen toiminta on tarkastettava valmistajan testausmenetelmillä, ellei tässä säännössä täsmennetä jotain erityistä menetelmää.

Jos jarrujärjestelmään tulee syöttösignaaleja sellaisista järjestelmistä, jotka eivät kuulu tämän säännön piiriin, testissä on käytettävä asianomaisessa E-säännössä täsmennettyä testausmenetelmää tai muuta kyseiset syöttösignaalit tuottavaa keinoa (esim. simulointia).

Kompleksisten elektronisten järjestelmien tapauksessa testeihin on sisällytettävä skenaarioita, joissa ilmoitettu toiminto ohitetaan.

4.1.1.1 Tarkastustulosten on vastattava valmistajan kohdan 3.2 mukaisesti antamia kuvauksia, ohjausstrategiat mukaan luettuina.

4.1.2 Kohdassa 3.4 tarkoitettujen turvajärjestelyjen tarkastaminen

On tarkastettava järjestelmän käyttäytyminen jonkin yksittäisen yksikön vikaantuessa. Sitä varten simuloidaan yksikön sisäisten vikojen vaikutusta johtamalla vastaavia signaaleja sähköisiin yksiköihin tai mekaanisiin osiin.

Tutkimuslaitoksen on tehtävä tämä tarkastus vähintään yhdelle yksittäiselle yksikölle. Järjestelmän reaktiota useisiin samanaikaisiin yksittäisten yksiköiden vikoihin ei kuitenkaan tarkasteta.

Tutkimuslaitoksen on huolehdittava siitä, että näissä testeissä käsitellään näkökohtia, joilla voi olla vaikutusta ajoneuvon hallittavuuteen ja käyttäjätietoihin (käyttöliittymään liittyvät näkökohdat).

4.1.2.1 Tarkastustulosten on vastattava vika-analyysin tuloksista tehtyä kirjallista tiivistelmää siinä määrin, että kokonaisvaikutusten perusteella voidaan vahvistaa, että turvajärjestelyt ja niiden toiminta ovat riittävän tasoisia.

4.2 Turvajärjestelyn tarkastamisessa voidaan käyttää simulointityökaluja ja matemaattisia malleja vuoden 1958 sopimuksen tarkistuksen 3 liitteen 8 mukaisesti erityisesti tilanteissa, joita on vaikea toteuttaa testiradalla tai todellisissa ajo-olosuhteissa. Valmistajien on esitettävä osoitus simulointityökalun toiminta-alasta, sen soveltuvuudesta asianomaiseen tilanteeseen ja simulointityökaluketjun validoinnista (tulosten korrelaatio fyysisten testien kanssa).

5. Tutkimuslaitokselta edellytettävä raportointi

Tutkimuslaitoksen on raportoinnissaan huolehdittava jäljitettävyydestä esimerkiksi siten, että tarkastettujen asiakirjojen versiot koodataan ja luetellaan tutkimuslaitoksen kirjanpidossa.

Tämän liitteen lisäyksessä 1 annetaan esimerkki arviointilomakkeesta, jonka tutkimuslaitos toimittaa tyyppihyväksyntäviranomaiselle.

LIITE 8 – Lisäys

Elektronisten ja/tai kompleksisten elektronisten hallintajärjestelmien arviointilomakkeen malli

Testausseloste nro: .....

1. Tunnistetiedot

1.1 Ajoneuvon merkki: .....

1.2 Tyyppi: .....

1.3 Tyypin tunniste, jos se on merkitty ajoneuvoon: .....

1.4 Merkinnän sijainti: .....

1.5 Valmistajan nimi ja osoite: .....

1.6 Valmistajan edustajan (jos sellainen on) nimi ja osoite: .....

1.7 Valmistajan virallinen asiakirjapaketti:

Asiakirjaviite: .....

Ensimmäinen myöntämispäivä: .....

Viimeisimmän päivityksen päivämäärä: .....

2. Testattujen ajoneuvojen/järjestelmien kuvaus

2.1 Yleiskuvaus: .....

2.2 Kuvaus järjestelmän toiminnoista ja ohjausstrategioista (liitteen 8 kohta 3.2): .....

2.2.1 Luettelo tulomuuttujista ja mitatuista muuttujista ja niiden toiminta-alueet sekä muuttujien vaikutus järjestelmän käyttäytymiseen (liitteen 8 kohta 3.2.1): .....

2.2.2 Luettelo lähtömuuttujista ja niiden valvonta-alueet (liitteen 8 kohta 3.2.2): .....

2.2.2.1 Suoraan valvotut: .....

2.2.2.2 Ajoneuvon jonkin muun järjestelmän valvomat: .....

2.2.3 Toimintarajat (liitteen 8 kohta 3.2.3): .....

2.3 Järjestelmän kokoonpano ja kaaviot

(liitteen 8 kohta 3.3):.....

2.3.1 Komponenttiluettelo (liitteen 8 kohta 3.3.1): .....

2.3.2 Yksikköjen toiminta (liitteen 8 kohta 3.3.2): .....

2.3.3 Liitännät (liitteen 8 kohta 3.3.3): .....

2.3.4 Signaalin kulku ja sovellettavat prioriteetit (liitteen 8 kohta 3.3.4): .....

2.3.5 Yksikköjen tunnistaminen (laitteisto ja ohjelmisto) (liitteen 8 kohta 3.3.5): .....

3. Valmistajan turvajärjestelyt

3.1 Valmistajan vakuutus (liitteen 8 kohta 3.4.1):

Valmistajat .....vahvistavat, että järjestelmän tavoitteitten toteuttamiseksi valittu strategia ei järjestelmän kunnossa ollessa vaaranna ajoneuvon turvallista toimintaa.

3.2 Ohjelmisto (selostus arkkitehtuurista ja käytetyistä suunnittelumenetelmistä ja -välineistä (liitteen 8 kohta 3.4.2): .....

3.3 Selvitys järjestelmään vikaantumisen varalta sisällytetyistä rakenteellisista toiminnoista (liitteen 8 kohta 3.4.3): .....

3.4 Dokumentoidut analyysit järjestelmän käyttäytymisestä yksittäisissä vikaantumistilanteissa (liitteen 8 kohta 3.4.4.1): .....

3.4.1 Seurattavat parametrit: .....

3.4.2 Tuotetut varoitussignaalit: .....

3.5 Kuvaus ulkoisten olosuhteiden varalta käytössä olevista toimenpiteistä (liitteen 8 kohta 3.4.4.2): .....

3.6 Järjestelmän teknistä määräaikaistarkastusta koskevat vaatimukset (liitteen 8 kohta 3.1):

Selostus menetelmästä, jolla järjestelmän toimintatila voidaan tarkastaa: .....

4. Tarkastus ja testit

4.1 Järjestelmän toiminnan tarkastaminen (liitteen 8 kohta 4.1.1): .....

4.1.1 Luettelo valituista toiminnoista ja kuvaus käytetyistä testausmenetelmistä: .....

4.1.2 Testitulokset varmennettu liitteen 8 kohdan 4.1.1.1 mukaisesti: kyllä/ei

4.2 Järjestelmän turvajärjestelyjen tarkastaminen (liitteen 8 kohta 4.1.2): .....

4.2.1 Testatut yksiköt ja niiden toiminta: .....

4.2.2 Simuloidut viat: .....

4.2.3 Testitulokset varmennettu liitteen 8 kohdan 4.1.2 mukaisesti: kyllä/ei

4.3 Testin päivämäärä: .....

4.4 Tämä testi on suoritettu ja sen tulokset selostettu E-säännön nro 13 liitteen 8 mukaisesti, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutossarjalla …

Testin suorittanut tutkimuslaitos:

Allekirjoitus: .....Päiväys: .....

4.5 Huomautuksia: