II

(Muut kuin lainsäätämisjärjestyksessä hyväksyttävät säädökset)

KANSAINVÄLISILLÄ SOPIMUKSILLA PERUSTETTUJEN ELINTEN ANTAMAT SÄÄDÖKSET

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 10 – Yhdenmukaiset vaatimukset, jotka koskevat moottoriajoneuvojen hyväksyntää sähkömagneettisen yhteensopivuuden osalta [2022/2263]

Sisältää kaiken voimassa olevan tekstin seuraaviin asti:

Täydennys 1 muutossarjaan 06 – voimaantulopäivä: 25. syyskuuta 2020

SISÄLLYS

Sääntö

1. Soveltamisala

2. Määritelmät

3. Hyväksynnän hakeminen

4. Hyväksyntä

5. Merkinnät

6. Muita konfiguraatioita kuin ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat vaatimukset

7. Konfiguraatiota ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat lisävaatimukset

8. Ajoneuvon tyyppihyväksynnän muutos tai laajennus SE-asennelman lisäämisen tai korvaamisen seurauksena

9. Tuotannon vaatimustenmukaisuus

10. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta

11. Tuotannon lopettaminen

12. Ajoneuvon tai SE-asennelman tyyppihyväksynnän muutos ja hyväksynnän laajentaminen

13. Siirtymämääräykset

14. Hyväksyntätesteistä vastaavien tutkimuslaitosten sekä tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet

Lisäys 1 – Luettelo standardeista, joihin tässä säännössä viitataan

Lisäys 2 – Laajakaistaisen säteilyn viiterajat ajoneuvolle –Ajoneuvon ja antennin etäisyys 10 m

Lisäys 3 – Laajakaistaisen säteilyn viiterajat ajoneuvolle –Ajoneuvon ja antennin etäisyys 3 m

Lisäys 4 – Kapeakaistaisen säteilyn viiterajat ajoneuvolle –Ajoneuvon ja antennin etäisyys 10 m

Lisäys 5 – Kapeakaistaisen säteilyn viiterajat ajoneuvolle –Ajoneuvon ja antennin etäisyys 3 m

Lisäys 6 – SE-asennelma – Laajakaistaisen säteilyn viiterajat

Lisäys 7 – SE-asennelma – Kapeakaistaisen säteilyn viiterajat

Lisäys 8 – Korkeajännitteinen keinoverkko

Liitteet

1. Esimerkkejä hyväksyntämerkeistä

2A Ajoneuvon sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevassa tyyppihyväksynnässä käytettävä ilmoituslomake

2B SE-asennelman sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevassa tyyppihyväksynnässä käytettävä ilmoituslomake

3A Ilmoitus ajoneuvon, komponentin tai erillisen teknisen yksikön tyypin hyväksynnän myöntämisestä, laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta taikka tuotannon lopettamisesta säännön nro 10 mukaisesti

3B Ilmoitus SE-asennelman tyypin hyväksynnän myöntämisestä, laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta taikka tuotannon lopettamisesta säännön nro 10 mukaisesti.

4. Ajoneuvojen lähettämän laajakaistaisen sähkömagneettisen säteilyn mittausmenetelmä

Lisäys 1

5. Ajoneuvojen lähettämän kapeakaistaisen sähkömagneettisen säteilyn mittausmenetelmä

Lisäys 1

6. Ajoneuvojen sähkömagneettisten häiriöiden siedon testausmenetelmä

Lisäys 1

7. SE-asennelmien lähettämän laajakaistaisen sähkömagneettisen säteilyn mittausmenetelmä

Lisäys 1

8. SE-asennelmien lähettämän kapeakaistaisen sähkömagneettisen säteilyn mittausmenetelmä

9. SE-asennelmien sähkömagneettisten häiriöiden siedon testausmenetelmät

Lisäys 1

Lisäys 2 – Tyypilliset TEM-kammion mitat

Lisäys 3 – Testaus radiokaiuttomassa kammiossa

Lisäys 4 – Testaus BCI-menetelmällä

10. SE-asennelmien sähkömagneettisten häiriöiden siedon ja niiden transienttipäästöjen testausmenetelmät

11. Ajoneuvon vaihtovirtajohtimissa syntyvien harmonisten yliaaltojen testausmenetelmät

Lisäys 1

12. Ajoneuvon vaihtovirtajohtimissa syntyvien jännitteenvaihteluiden ja välkynnän testausmenetelmät

Lisäys 1

13. Ajoneuvojen vaihto- tai tasavirtajohtimista lähtevien radiotaajuusvälitteisten häiriöiden testausmenetelmät

Lisäys 1

14. Ajoneuvojen verkko- ja teleliitännöistä lähtevien radiotaajuusvälitteisten häiriöiden testausmenetelmät

Lisäys 1

15. Menetelmä ajoneuvojen testaamiseksi vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuvien transienttipurskehäiriöiden siedon osalta

Lisäys 1

16. Menetelmä ajoneuvojen testaamiseksi vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuvien syöksyjännitteiden siedon osalta

Lisäys 1 – Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

17. SE-asennelmalta tulevissa vaihtovirtajohdoissa syntyvien harmonisten yliaaltojen testausmenetelmät

Lisäys 1

18. SE-asennelmalta tulevissa vaihtovirtajohtimissa syntyvien jännitteenvaihteluiden ja välkynnän testausmenetelmät

Lisäys 1

19. SE-asennelmalta tulevista vaihto- tai tasavirtajohtimista lähtevien radiotaajuusvälitteisten häiriöiden testausmenetelmät

Lisäys 1

20. SE-asennelman verkko- ja teleliitännöistä lähtevien radiotaajuusvälitteisten häiriöiden testausmenetelmät

Lisäys 1

21. Menetelmä SE-asennelman testaamiseksi vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuvien transienttipurskehäiriöiden siedon osalta

Lisäys 1

22. SE-asennelmien testaamisessa vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuvien syöksyjännitteiden siedon osalta käytettävät menetelmät

Lisäys 1 – SE-asennelma konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

1. Soveltamisala

Tämän säännön soveltamisalaan kuuluvat

1.1. luokkien L, M, N, O, T, R ja S [1] ajoneuvot sähkömagneettisen yhteensopivuuden osalta

1.2. näihin ajoneuvoihin asennettaviksi tarkoitetut komponentit ja erilliset tekniset yksiköt (kohdassa 3.2.1 mainituin rajoituksin) sähkömagneettisen yhteensopivuuden osalta.

1.3. Säännön piiriin kuuluvat

a) vaatimukset, jotka koskevat säteilevien ja johtuvien häiriöiden sietoa toiminnoissa, jotka liittyvät ajoneuvon välittömään hallintaan, kuljettajan, matkustajien ja muiden tienkäyttäjien suojaamiseen, sellaisiin häiriöihin, jotka aiheuttaisivat sekaannusta kuljettajalle tai muille tienkäyttäjille, ajoneuvon dataväylän toimintaan sekä sellaisiin häiriöihin, jotka vaikuttavat ajoneuvon lakisääteisiin tietoihin

b) vaatimukset, joilla rajoitetaan ei-toivottuja säteileviä ja johtuvia häiriöitä sähköisen ja elektronisen laitteiston suojaamiseksi sille tarkoitettua käyttöä varten omassa ja viereisissä tai läheisissä ajoneuvoissa sekä rajoitetaan ajoneuvoon mahdollisesti myöhemmin asennettavista apulaitteista peräisin olevia häiriöitä

c) lisävaatimukset ajoneuvoille ja SE-asennelmille, joissa on REESS-järjestelmän latauskytkentäjärjestelmiä, siltä osin kuin kyse on päästöjen valvonnasta ja ajoneuvon ja sähköverkon välisen kytkennän häiriönsiedosta.

[1] Sellaisina kuin ne määritellään ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) (asiakirja TRANS/WP.29/78/Rev.6) kohdassa 2.

2. Määritelmät

Tässä säännössä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

2.1. ’*Sähkömagneettisella yhteensopivuudella*’ tarkoitetaan ajoneuvon, komponenttien tai erillisten teknisten yksiköiden kykyä toimia asianmukaisesti sähkömagneettisessa ympäristössään aiheuttamatta ympäristölleen kohtuuttomia sähkömagneettisia häiriöitä.

2.2. ’*Sähkömagneettisella häiriöllä*’ tarkoitetaan mitä hyvänsä sähkömagneettista ilmiötä, joka voi huonontaa ajoneuvon, komponenttien tai erillisten teknisten yksiköiden taikka muun ajoneuvon läheisyydessä käytettävän laitteen, laiteyksikön tai järjestelmän toimintaa. Sähkömagneettinen häiriö voi olla sähkömagneettista kohinaa, ei-haluttu signaali tai etenemisväliaineen itsensä muutos.

2.3. ’*Sähkömagneettisella häiriönsiedolla*’ tarkoitetaan ajoneuvon, komponenttien tai erillisten teknisten yksiköiden kykyä toimia tarkoitetulla tavalla (tiettyjen) sähkömagneettisten häiriöiden vaikutuksen alaisena. Tällaisiksi häiriöiksi katsotaan myös radiolähettimien hyötysignaalit tai ajoneuvon sisäisten ja ulkoisten ISM-laitteiden (teollisten, tieteellisten tai lääketieteellisten laitteiden) kaistansisäinen säteily.

2.4. ’*Sähkömagneettisella ympäristöllä*’ tarkoitetaan kaikkia tietyssä paikassa vaikuttavia sähkömagneettisia ilmiöitä.

2.5. ’*Laajakaistaisella säteilyllä*’ tarkoitetaan säteilyä, jonka kaistanleveys on suurempi kuin tietyn mittalaitteen tai vastaanottimen (radiohäiriöitä käsittelevän kansainvälisen erikoiskomitean standardi CISPR 25).

2.6. ’*Kapeakaistaisella säteilyllä*’ tarkoitetaan säteilyä, jonka kaistanleveys on pienempi kuin tietyn mittalaitteen tai vastaanottimen (CISPR 25).

2.7. ’*Sähkö-elektroniikkajärjestelmällä*’ (SE-järjestelmä) tarkoitetaan sellaista sähkölaitetta ja/tai elektronista laitetta tai laiteryhmää sähköliitäntöineen, joka muodostaa ajoneuvon osan, mutta jota ei ole tarkoitus tyyppihyväksyttää erillään ajoneuvosta.

2.8. ’*Sähkö-elektroniikka-asennelmalla*’ (SE-asennelma, ESA) tarkoitetaan sellaista osaksi ajoneuvoa tarkoitettua sähkölaitetta tai elektronista laitetta tai laiteryhmää sähköliitäntöineen ja johdotuksineen, jolla on tietty tai tiettyjä erikoistoimintoja. SE-asennelma voidaan hyväksyä valmistajan tai valmistajan valtuuttaman edustajan pyynnöstä komponenttina tai erillisenä teknisenä yksikkönä.

2.9. ’*Ajoneuvotyypillä*’ tarkoitetaan sähkömagneettisen yhteensopivuuden osalta sellaisten ajoneuvojen joukkoa, jotka eivät seuraavilta ominaisuuksiltaan poikkea merkittävästi toisistaan:

2.9.1. moottoritilan kokonaismitat ja muoto

2.9.2. sähkö- ja elektroniikkakomponenttien sijoittelu ja johdotus yleensä

2.9.3. ajoneuvon korin perusmateriaali (esimerkiksi teräs-, alumiini- tai lasikuitukorirakenne). Eri materiaalista valmistetut paneelit eivät muuta ajoneuvon tyyppiä, mikäli korin perusmateriaali ei muutu. Tällaisista muunnoksista on kuitenkin ilmoitettava.

2.10. ’*SE-asennelmatyypillä*’ tarkoitetaan sähkömagneettisen yhteensopivuuden osalta sellaisten SE-asennelmien joukkoa, jotka eivät seuraavilta ominaisuuksiltaan poikkea merkittävästi toisistaan:

2.10.1. SE-asennelman toiminnot

2.10.2. sähkö- ja/tai elektroniikkaosien yleissijoittelu tapauksen mukaan.

2.11. ’*Ajoneuvon johdinsarjalla*’ tarkoitetaan ajoneuvon valmistajan asentamia syöttöjännite-, väyläjärjestelmä- (esim. CAN), merkinanto- tai aktiiviantennikaapeleita.

2.12. ’*Häiriönsietoon liittyvillä toiminnoilla*’ tarkoitetaan (luettelo ei ole tyhjentävä, ja sitä on muokattava ajoneuvoissa käytettävän teknologian kehityksen mukaan)

a) toimintoja, jotka liittyvät ajoneuvon välittömään hallintaan niin, että ne

i) heikentävät tai muuttavat esimerkiksi moottorin, vaihteiston, jarrujen, pyöräntuennan, aktiivisen ohjauksen tai nopeudenrajoituslaitteiden toimintaa

ii) vaikuttavat ajoasentoon (esim. istuimen tai ohjauspyörän säädöt)

iii) vaikuttavat kuljettajan ajonäkyvyyteen (esim. lähivalot, tuulilasinpyyhkimet, epäsuoran näkemän tarjoavat järjestelmät, kuolleen kulman järjestelmät)

b) toimintoja, jotka liittyvät kuljettajan, matkustajien ja muiden tienkäyttäjien suojaamiseen,

i) esimerkiksi turvatyynyjä ja -järjestelmiä ja hätäviestijärjestelmiä

c) toimintoja, joiden häiriöt aiheuttaisivat sekaannusta kuljettajalle tai muille tienkäyttäjille, kuten

i) esimerkiksi suuntavalaisinten, jarruvalaisinten, äärivalaisinten, takavalaisinten tai hälytysajoneuvojen erityisvalaisinten virheellinen toiminta, virheelliset tiedot varoitusmerkinantolaitteissa sekä kohdissa a ja b tarkoitettuihin toimintoihin liittyvissä valaisimissa tai näytöissä, jotka kuljettaja voi nähdä suoraan

ii) esimerkiksi varashälyttimen tai äänimerkin virheellinen toiminta

d) toimintoja, jotka liittyvät ajoneuvon dataväylätoiminteisiin

i) estämällä tiedonsiirron ajoneuvon dataväyläjärjestelmissä, joita käytetään sellaisten tietojen siirtoon, jotka ovat välttämättömiä muiden häiriönsietoon liittyvien toimintojen asianmukaisen toiminnan varmistamiseksi

e) toimintoja, joiden häiriöt vaikuttavat lakisääteisiin ajoneuvoa koskeviin tietoihin,

f) toimintoja, jotka liittyvät lataustilaan ajoneuvon ollessa kytkettynä sähköverkkoon ja jotka voivat

i) ajoneuvoa testattaessa muuttaa ajoneuvon liikettä odottamattomasti

ii) aiheuttaa sopimattomat latausolosuhteet (esim. ylivirta tai ylijännite).

2.13. ’*REESS-järjestelmällä*’ tarkoitetaan ladattavaa energiavarastoa, joka luovuttaa sähköenergiaa käyttövoimajärjestelmälle.

2.14. ’*REESS-järjestelmän latauskytkentäjärjestelmällä*’ tarkoitetaan ajoneuvoon asennettua virtapiiriä, jota käytetään REESS-järjestelmän lataamiseen.

2.15. ’*REESS-järjestelmän lataustilalla kytkettynä sähköverkkoon*’ tarkoitetaan ajoneuvon ja/tai latausjärjestelmän tavanomaista lataustilaa.

2.16. ’*Lataustavalla 1*’ tarkoitetaan standardin IEC 61851-1 lausekkeessa 6.2.1 määriteltyä lataustapaa, jossa ajoneuvo on kytketty suoraan vaihtovirtasähköverkkoon ilman ajoneuvon ja latausaseman välistä tietoliikenneyhteyttä ja ilman pilottijohdinta tai apukosketinta. Lataustavan 1 käyttö voi joissakin maissa olla kiellettyä tai edellyttää erityisiä varotoimia.

2.17. ’*Lataustavalla 2*’ tarkoitetaan standardin IEC 61851-1 lausekkeessa 6.2.2 määriteltyä lataustapaa, jossa ajoneuvo on kytketty vaihtovirtasähköverkkoon latausjohdinsarjalla ja varustettu latausyksiköllä ja jossa käytetään ajoneuvon ja latauslaitteen (sähköajoneuvon latauslaite, EVSE) välistä ohjaussignaalia ja henkilöiden suojana toimivaa vikavirtasuojaa. Lataustavan 2 käyttöön sovelletaan joissakin maissa erityisiä rajoituksia. Ajoneuvon ja vaihtovirtasähköverkon välillä ei ole tietoliikenneyhteyttä.

2.18. ’*Lataustavalla 3*’ tarkoitetaan standardin IEC 61851-1 lausekkeessa 6.2.3 määriteltyä lataustapaa, jossa ajoneuvo on kytketty latauslaitteeseen (EVSE, esim. latausasema tai kiinteä seinään asennettu laite), joka syöttää ajoneuvoon vaihtovirtaa, ja jossa ajoneuvon ja latausaseman välillä on tietoliikenneyhteys (signaali-/ohjausjohtimien ja/tai kiinteän verkon johtimien kautta).

2.19. ’*Lataustavalla 4*’ tarkoitetaan standardin IEC 61851-1 lausekkeessa 6.2.4 määriteltyä lataustapaa, jossa ajoneuvo on kytketty latauslaitteeseen (EVSE), joka syöttää ajoneuvoon tasavirtaa (ajoneuvon ulkopuolisen laturin kautta), ja jossa ajoneuvon ja latausaseman välillä on tietoliikenneyhteys (signaali-/ohjausjohtimien ja/tai kiinteän verkon johtimien kautta).

2.20. ’*Signaali-/ohjausportilla*’ tarkoitetaan porttia, joka on suunniteltu SE-asennelman komponenttien taikka SE-asennelman ja paikallisen apulaitteen välistä liitäntää varten ja jota käytetään asiaankuuluvien toiminnallisten vaatimusten mukaisesti (esimerkiksi liitäntäkaapelin suurin sallittu pituus). Tällaisia ovat esimerkiksi RS-232-liitäntä, USB-liitäntä, HDMI-liitäntä ja FireWire-liitäntä (IEEE 1394). Lataustilassa olevien ajoneuvojen tapauksessa niitä ovat mm. ohjaussignaali, ohjaussignaalijohtimessa käytettävä PLC-teknologia ja CAN.

2.21. ’*Kiinteän verkon portilla*’ tarkoitetaan porttia, jonka kautta siirretään puhetta, dataa ja signaaleja erillisten järjestelmien liittämiseksi toisiinsa suoralla liitännällä yhden tai usean käyttäjän tietoliikenneverkkoon. Tällaisia verkkoja ovat muiden muassa CATV, PSTN, ISDN, xDSL, LAN ja vastaavat. Portteihin voidaan kytkeä suojattuja tai suojaamattomia kaapeleita, ja niiden kautta voidaan myös johtaa vaihto- tai tasavirtaa, jos se on osa televiestintäratkaisua.

2.22. ’*Epäsymmetrisellä keinoverkolla (AAN)*’ tarkoitetaan verkkoa, jonka avulla mitataan epäsymmetrisiä (yhteismuotoisia) jännitteitä suojaamattomissa symmetrisen signaalin johtimissa (esim. televiestintä) (tai syötetään tällaisia jännitteitä tällaisiin johtimiin) siten, että symmetrinen (differentiaalimuotoinen) signaali jätetään huomiotta. Verkko kytketään lataustilassa olevan ajoneuvon tietoliikenne-/signaalijohtimiin tietyn kuormitusimpedanssin syöttämiseksi ja/tai kytkennän katkaisemiseksi (esim. tietoliikenne-/signaalijohtimien ja virransyötön väliltä). AAN-verkkoa käytetään tässä säännössä myös symmetristen johtimien yhteydessä.

2.23. ’*Tasavirtalatauskeinoverkolla*’ tarkoitetaan lataustilassa olevan ajoneuvon korkeajännitteiseen tasavirtajohtimeen kytkettävää verkkoa, joka tuottaa tietyllä taajuusalueella tietyn kuormitusimpedanssin ja voi eristää ajoneuvon korkeajännitteisestä tasavirtalatausasemasta kyseisellä taajuusalueella.

2.24. ’*Keinosähköverkolla (AMN)*’ tarkoitetaan verkkoa, joka syöttää SE-asennelmaan määritellyn tasoista impedanssia radiotaajuuksilla, kytkee häiriöjännitteen mittausvastaanottimeen ja irrottaa testipiirin virransyötöstä. Keinosähköverkkoja on kahta perustyyppiä: V-verkko (V-AMN) kytkee epäsymmetriset jännitteet ja delta-verkko symmetriset ja epäsymmetriset jännitteet erikseen. Termejä LISN (line impedance stabilization network) ja V-AMN käytetään toistensa synonyymeinä. Lataustilassa olevaan ajoneuvon virransyöttöön sijoitettuna verkko tuottaa tietyllä taajuusalueella tietyn kuormitusimpedanssin ja eristää ajoneuvon virransyötöstä kyseisellä taajuusalueella.

2.25. ’*Avoimella testauspaikalla*’ tarkoitetaan mittauspaikkaa, joka on samanlainen kuin standardin CISPR 16 mukainen avoimen tilan mittauspaikka mutta jossa ei tarvita maatasoa ja mittasuhteet ovat erilaiset.

3. Hyväksynnän hakeminen

3.1. Ajoneuvotyypin hyväksyntä

3.1.1. Ajoneuvotyypin sähkömagneettisen yhteensopivuuden hyväksyntää koskevan hakemuksen jättää ajoneuvon valmistaja.

3.1.2. Liitteessä 2 A annetaan ilmoituslomakkeen malli.

3.1.3. Ajoneuvon valmistajan on laadittava luettelo, joka sisältää kaikki relevantit ajoneuvon SE-järjestelmät tai SE-asennelmat, korimallit, korimateriaalien variaatiot, johdotukset, moottorimuunnokset, ohjauspyörän sijainnit (vasen/oikea) ja akselivälivaihtoehdot. Relevanteilla SE-järjestelmillä tai SE-asennelmilla tarkoitetaan sellaisia laitteita, jotka voivat säteillä merkittävää laaja- tai kapeakaistaista säteilyä ja/tai liittyvät ajoneuvon häiriönsietotoimintoihin (ks. kohta 2.12), samoin kuin niitä, jotka tarjoavat REESS-järjestelmän lataamiseen käytettävät kytkentäjärjestelmät.

3.1.4. Valmistaja ja tyyppihyväksyntäviranomainen valitsevat yhdessä luettelosta edustavan ajoneuvon testausta varten. Ajoneuvo valitaan valmistajan tarjoamien SE-järjestelmien perusteella. Luettelosta voidaan valita testattavaksi yksi tai useita ajoneuvoja, jos valmistaja ja tyyppihyväksyntäviranomainen yhdessä katsovat, että käytettävät erilaiset SE-järjestelmät voivat vaikuttaa merkittävästi ajoneuvon sähkömagneettiseen yhteensopivuuteen verrattuna ensimmäiseen edustavaan ajoneuvoon.

3.1.5. Ajoneuvot valitaan kohdan 3.1.4 mukaisesti sellaisten ajoneuvon ja SE-järjestelmän yhdistelmistä, jotka on tarkoitettu todelliseen tuotantoon.

3.1.6. Valmistaja voi täydentää hakemusta testausselosteilla. Tyyppihyväksyntäviranomainen voi käyttää niihin sisältyviä tietoja laatiessaan tyyppihyväksyntäilmoitusta.

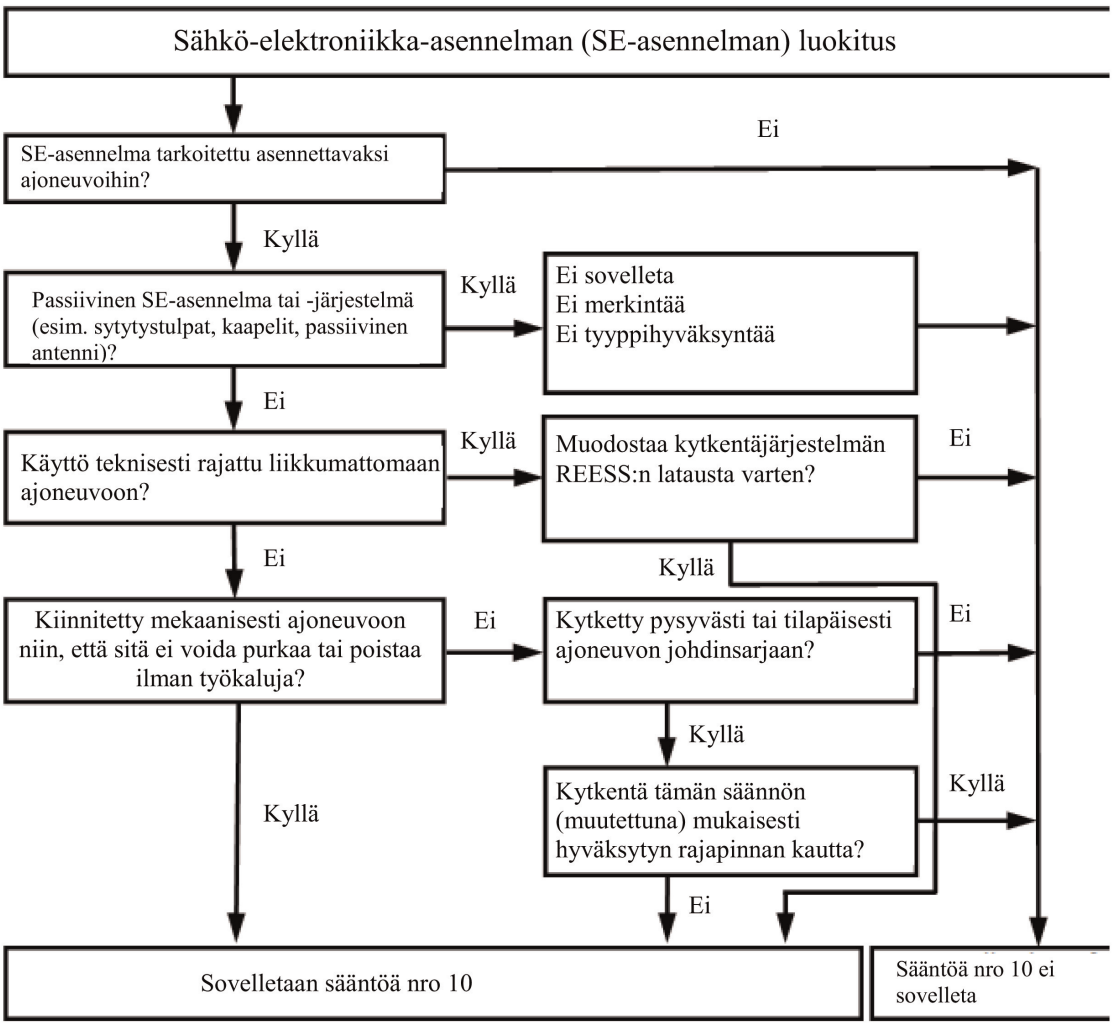
3.1.7. Jos tyyppihyväksyntätestistä vastaava tutkimuslaitos tekee testin itse, sille on toimitettava hyväksytettävää tyyppiä edustava ajoneuvo kohdan 3.1.4 mukaisesti.

3.1.8. Luokkiin L_6, L_7, M, N, O, T, R ja S kuuluvien ajoneuvojen valmistajan on laadittava selostus taajuusalueista, tehotasoista, antennipaikoista ja asennusohjeista radiolähettimien asentamista varten, vaikka ajoneuvoa ei tyyppihyväksyntähetkellä olisi varustettu radiolähettimellä. Selostuksesta on tehtävä merkintä ilmoituslomakkeeseen (esim. liitteen 2A kohtaan 63). Selvityksen olisi katettava kaikki ajoneuvoissa tavanomaisesti käytettävät matkaviestinpalvelut. Tämän tiedon on oltava julkisesti saatavilla tyyppihyväksynnän jälkeen.

Ajoneuvonvalmistajien on osoitettava, että tällaisten lähettimien asentaminen ei vaikuta kielteisesti ajoneuvon toimintaan.

3.2. SE-asennelmatyypin hyväksyminen

3.2.1. Tämän säännön soveltaminen SE-asennelmaan:



3.2.2. SE-asennelman sähkömagneettisen yhteensopivuuden hyväksyntää koskevan hakemuksen toimittaa ajoneuvon tai SE-asennelman valmistaja.

3.2.3. Ilmoituslomakkeen malli on liitteessä 2B.

3.2.4. Valmistaja voi täydentää hakemusta testausselosteilla. Tyyppihyväksyntäviranomainen voi käyttää niihin sisältyviä tietoja laatiessaan tyyppihyväksyntäilmoitusta.

3.2.5. Jos tyyppihyväksyntätestistä vastaava tutkimuslaitos tekee testin itse, sille on tarvittaessa toimitettava hyväksytettävää SE-asennelmatyyppiä edustava näyte, kun valmistajan kanssa on selvitetty esimerkiksi sijoitteluun sekä osien ja anturien lukumäärään liittyvät mahdolliset variaatiot. Tutkimuslaitos voi valita toisenkin näytteen, jos se pitää sitä tarpeellisena.

3.2.6. Näytteissä on oltava selvästi ja pysyvästi näkyvillä valmistajan kauppanimi tai -merkki sekä tyyppinimitys.

3.2.7. Mahdolliset käyttörajoitukset on merkittävä. Tällaiset rajoitukset on sisällytettävä liitteeseen 2B ja/tai 3B.

3.2.8. Markkinoille varaosina tuotavia SE-asennelmia ei tarvitse tyyppihyväksyä, jos ne selkeästi osoitetaan varaosiksi tunnusnumerolla ja jos ne ovat täysin samanlaisia ja saman valmistajan tuotantoa kuin jo aiemmin tyyppihyväksyttyä ajoneuvoa varten valmistettu laitteen alkuperäisen valmistajan osa.

3.2.9. Jälkimarkkinoiden laitteina myytävät ja moottoriajoneuvoihin asennettaviksi tarkoitetut komponentit eivät tarvitse tyyppihyväksyntää, jos ne eivät liity häiriönsietoon liittyviin toimintoihin (ks. kohta 2.12). Tässä tapauksessa valmistajan on vakuutettava, että SE-asennelma täyttää tämän säännön vaatimukset ja varsinkin kohdissa 6.5, 6.6, 6.7, 6.8 ja 6.9 määritetyt raja-arvot.

3.2.10. Jos SE-asennelma on valonlähde tai sen osa, hakijan on

a) ilmoitettava SE-asennelmalle säännön nro 37, 99 tai 128 mukaisesti annettu hyväksyntänumero

tai

b) toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaisen nimeämän tutkimuslaitoksen laatima testausseloste, jossa todetaan, että SE-järjestelmää ei voida mekaanisesti vaihtaa mihinkään säännön nro 37, 99 tai 128 mukaiseen valonlähteeseen.

4. Hyväksyntä

4.1. Tyyppihyväksyntämenettelyt

4.1.1. Ajoneuvon tyyppihyväksyntä

Ajoneuvonvalmistaja voi harkintansa mukaan käyttää seuraavia vaihtoehtoisia menettelyjä ajoneuvon tyyppihyväksynnässä.

4.1.1.1. Ajoneuvoasennuksen hyväksyntä

Ajoneuvoasennus voidaan tyyppihyväksyä suoraan noudattamalla tämän säännön kohdassa 6 ja tapauksen mukaan kohdassa 7 olevia määräyksiä. Jos ajoneuvon valmistaja valitsee tämän menettelyn, SE-järjestelmiä tai SE-asennelmia ei tarvitse testata erikseen.

4.1.1.2. Ajoneuvotyypin hyväksyntä testaamalla yksittäiset SE-asennelmat

Ajoneuvon valmistaja voi hankkia ajoneuvon hyväksynnän osoittamalla tyyppihyväksyntäviranomaiselle, että kaikki relevantit (ks. tämän säännön kohta 3.1.3) SE-järjestelmät tai SE-asennelmat on hyväksytty tämän säännön mukaisesti ja asennettu hyväksyntään mahdollisesti liittyvien ehtojen mukaisesti.

4.1.1.3. Valmistaja voi halutessaan hankkia tämän säännön mukaisen hyväksynnän, jos ajoneuvossa ei ole varusteita, joiden häiriönsieto tai säteily on testattava. Tällaiset hyväksynnät eivät edellytä testausta.

4.1.2. SE-asennelman tyyppihyväksyntä

Tyyppihyväksyntä voidaan myöntää SE-asennelmalle, joka on tarkoitettu mihin hyvänsä ajoneuvotyyppiin (komponentin hyväksyntä) tai tiettyihin ajoneuvotyyppeihin SE-asennelman valmistajan hakemuksen mukaan (erillisen teknisen yksikön hyväksyntä).

4.1.3. SE-asennelmille, jotka on tarkoitettu radiotaajuuslähettimiksi ja joille ajoneuvon valmistaja ei ole hakenut tyyppihyväksyntää, on annettava soveltuvat asennusohjeet.

4.2. Tyyppihyväksynnän myöntäminen

4.2.1. Ajoneuvo

4.2.1.1. Jos edustava ajoneuvo täyttää tämän säännön kohdan 6 ja tapauksen mukaan kohdan 7 vaatimukset, sille myönnetään tyyppihyväksyntä.

4.2.1.2. Liitteessä 3A on lomakemalli tyyppihyväksynnästä ilmoittamiseen.

4.2.2. SE-asennelma

4.2.2.1. Jos edustavat SE-asennelmat täyttävät tämän säännön kohdan 6 ja tapauksen mukaan kohdan 7 vaatimukset, niille myönnetään tyyppihyväksyntä.

4.2.2.2. Liitteessä 3B on lomakemalli tyyppihyväksynnästä ilmoittamiseen.

4.2.3. Hyväksynnän myöntävän sopimuspuolen tyyppihyväksyntäviranomainen voi laatiessaan kohdassa 4.2.1.2 tai 4.2.2.2 tarkoitettuja ilmoituksia käyttää selostetta, jonka tunnustettu testilaboratorio on laatinut tai hyväksynyt tai joka on tämän säännön määräysten mukainen.

4.2.4. Jos SE-asennelma on valonlähde tai sen osa ja jos kohdassa 3.2.10 tarkoitettuja asiakirjoja ei ole, SE-asennelmalle ei saa myöntää säännön nro 10 mukaista hyväksyntää.

4.3. Ajoneuvo- tai SE-asennelmatyypin hyväksynnästä tai sen epäämisestä tämän säännön mukaisesti on ilmoitettava tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille lomakkeella, joka on tämän säännön liitteessä 3A tai 3B olevan mallin mukainen. Lomakkeen mukaan on liitettävä hakijan toimittamia valokuvia ja/tai kaavioita tai piirustuksia, jotka ovat sopivassa mittakaavassa ja joiden enimmäiskoko suorana tai taitettuna on A4 (210 × 297 mm).

5. Merkinnät

5.1. Kullekin hyväksytylle ajoneuvolle tai SE-asennelmalle annetaan hyväksyntänumero. Sen kahdesta ensimmäisestä numerosta (tällä hetkellä 06) käy ilmi muutossarja, joka sisältää ne sääntöön tehdyt tärkeät tekniset muutokset, jotka ovat hyväksynnän myöntämishetkellä viimeisimmät. Sopimuspuoli ei saa antaa samaa hyväksyntänumeroa toiselle ajoneuvotyypille tai SE-asennelmatyypille.

5.2. Merkintöjen tekeminen

5.2.1. Ajoneuvo

Jokaiseen tämän säännön mukaisesti hyväksyttyä tyyppiä vastaavaan ajoneuvoon on kiinnitettävä kohdassa 5.3 kuvattu hyväksyntämerkki.

5.2.2. Asennelma

Jokaiseen tämän säännön mukaisesti hyväksyttyä tyyppiä vastaavaan SE-asennelmaan on kiinnitettävä kohdassa 5.3 kuvattu hyväksyntämerkki.

Merkintää ei tarvita ajoneuvoon asennetuissa SE-järjestelmissä, jotka on hyväksytty yksikköinä.

5.3. Jokaiseen tämän säännön mukaisesti hyväksyttyä ajoneuvotyyppiä vastaavaan ajoneuvoon on kiinnitettävä hyväksyntälomakkeessa ilmoitettuun näkyvään ja helppopääsyiseen paikkaan kansainvälinen hyväksyntämerkintä. Tämä merkintä koostuu seuraavista osista:

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

([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 – http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5.3.2. kohdassa 5.3.1 tarkoitetun ympyrän oikealla puolella tämän säännön numero ja sen jälkeen R-kirjain, viiva ja hyväksyntänumero.

5.4. Tämän säännön liitteessä 1 on esimerkki tyyppihyväksyntämerkistä.

5.5. Kohdan 5.3 mukaisten SE-asennelmiin kiinnitettyjen merkintöjen ei tarvitse olla näkyvissä, kun SE-asennelma on asennettuna ajoneuvoon.

6. Muita konfiguraatioita kuin ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat vaatimukset

6.1. Yleiset vaatimukset

6.1.1. Ajoneuvo ja sen SE-järjestelmät tai SE-asennelmat on suunniteltava, valmistettava ja asennettava niin, että ajoneuvo täyttää normaaleissa käyttöoloissa tämän säännön vaatimukset.

6.1.1.1. Ajoneuvosta on testattava säteilypäästöt ja säteilyhäiriöiden sieto. Ajoneuvon tyyppihyväksyntää varten ei vaadita johtuvien säteilypäästöjen tai johtuvien häiriöiden sietoa koskevia testejä.

6.1.1.2. SE-asennelmista on testattava säteilypäästöt ja johtuvat päästöt sekä säteilyhäiriöiden ja johtuvien häiriöiden sieto.

6.1.2. Ennen testausta tutkimuslaitoksen on laadittava yhdessä valmistajan kanssa testausohjelma, johon sisältyvät vähintään toimintatapa, stimuloidut toiminnot, tarkkailtavat toiminnot, hyväksymis- tai hylkäämisperusteet ja tarkoitukselliset päästöt.

6.2. Ajoneuvon laajakaistaista sähkömagneettista säteilyä koskevat vaatimukset

6.2.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan ajoneuvon kehittämä sähkömagneettinen säteily on mitattava liitteessä 4 kuvattua menetelmää käyttäen. Ajoneuvon valmistajan on määriteltävä mittausmenetelmä yhdessä tutkimuslaitoksen kanssa.

6.2.2. Ajoneuvon laajakaistaisen säteilyn tyyppihyväksyntärajat

6.2.2.1. Jos mittaukset tehdään liitteessä 4 kuvatulla menetelmällä ja ajoneuvon ja antennin välinen etäisyys on 10,0 ± 0,2 m, säteilyn raja on 32 dBµV/m taajuusalueella 30–75 MHz ja 32–43 dBµV/m taajuusalueella 75–400 MHz. Raja kasvaa logaritmisesti yli 75 MHz:n taajuuksilla tämän säännön lisäyksen 2 mukaisesti. Taajuusalueella 400–1 000 MHz raja on jatkuvasti 43 dBµV/m.

6.2.2.2. Jos mittaukset tehdään liitteessä 4 kuvatulla menetelmällä ja ajoneuvon ja antennin välinen etäisyys on 3,0 ± 0,05 m, säteilyn raja on 42 dBµV/m taajuusalueella 30–75 MHz ja 42–53 dBµV/m taajuusalueella 75–400 MHz. Raja kasvaa logaritmisesti yli 75 MHz:n taajuuksilla tämän säännön lisäyksen 3 mukaisesti. Taajuusalueella 400–1 000 MHz raja on jatkuvasti 53 dBµV/m.

6.2.2.3. Tyyppiään edustavan ajoneuvon mitattujen arvojen, jotka ilmoitetaan muodossa dBµV/m, on oltava alle tyyppihyväksyntärajojen.

6.3. Ajoneuvon kapeakaistaista sähkömagneettista säteilyä koskevat vaatimukset

6.3.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan ajoneuvon kehittämä sähkömagneettinen säteily on mitattava liitteessä 5 kuvattua menetelmää käyttäen. Ajoneuvon valmistajan on määriteltävä menetelmät yhdessä tutkimuslaitoksen kanssa.

6.3.2. Ajoneuvon kapeakaistaisen säteilyn tyyppihyväksyntärajat

6.3.2.1. Jos mittaukset tehdään liitteessä 5 kuvatulla menetelmällä ja ajoneuvon ja antennin välinen etäisyys on 10,0 ± 0,2 m, säteilyn raja on 28 dBµV/m taajuusalueella 30–230 MHz ja 35 dBµV/m taajuusalueella 230–1 000 MHz.

6.3.2.2. Jos mittaukset tehdään liitteessä 5 kuvatulla menetelmällä ja ajoneuvon ja antennin välinen etäisyys on 3,0 ± 0,05 m, säteilyn raja on 38 dBµV/m taajuusalueella 30–230 MHz ja 45 dBµV/m taajuusalueella 230–1 000 MHz.

6.3.2.3. Tyyppiään edustavan ajoneuvon mitattujen arvojen, jotka ilmoitetaan muodossa dBµV/m, on oltava alle tyyppihyväksyntärajan.

6.3.2.4. Tämän säännön kohdissa 6.3.2.1, 6.3.2.2 ja 6.3.2.3 määritellyistä rajoista huolimatta ajoneuvon katsotaan täyttävän kapeakaistaisen säteilyn rajat eikä lisätestejä edellytetä, jos liitteen 5 kohdassa 1.3 kuvatun alkuvaiheen aikana ajoneuvon radiolähetysantennista keskiarvoilmaisimella mitattu signaalinvoimakkuus on pienempi kuin 20 dBµV/m taajuusalueella 76–108 MHz.

6.4. Ajoneuvojen sähkömagneettista häiriönsietoa koskevat vaatimukset

6.4.1. Testausmenetelmä

Tyyppiään edustavan ajoneuvon sähkömagneettisten häiriöiden sietokyky on mitattava liitteessä 6 kuvatulla tavalla.

6.4.2. Ajoneuvon häiriönsiedon tyyppihyväksyntärajat

6.4.2.1. Jos testattaessa käytetään liitteessä 6 kuvattua menetelmää, kenttävoimakkuuden on oltava 30 volttia/m rms yli 90 prosentilla taajuusalueesta 20–2 000 MHz ja vähintään 25 volttia/m rms koko taajuusalueella 20–2 000 MHz.

6.4.2.2. Tyyppiään edustavan ajoneuvon katsotaan täyttävän häiriönsietovaatimukset, jos liitteen 6 mukaisissa testeissä häiriönsietoon liittyvien toimintojen suorituskyky ei heikkene liitteen 6 kohdan 2.1 mukaisesti.

6.5. SE-asennelman kehittämää laajakaistaista sähkömagneettista häiriötä koskevat vaatimukset

6.5.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan SE-asennelman kehittämä sähkömagneettinen säteily on mitattava liitteessä 7 kuvatulla menetelmällä.

6.5.2. SE-asennelmaa koskevat laajakaistaisen säteilyn tyyppihyväksyntärajat

6.5.2.1. Jos mittaukset tehdään liitteessä 7 kuvatulla menetelmällä, säteilyn raja on 62–52 dBµV/m taajuusalueella 30–75 MHz (raja pienenee logaritmisesti yli 30 MHz:n taajuuksilla) ja 52–63 dBµV/m taajuusalueella 75–400 MHz. Raja kasvaa logaritmisesti yli 75 MHz:n taajuuksilla tämän säännön lisäyksen 6 mukaisesti. Taajuusalueella 400–1 000 MHz raja on jatkuvasti 63 dBµV/m.

6.5.2.2. Tyyppiään edustavan SE-asennelman mitatun arvon, joka ilmoitetaan muodossa dBµV/m, on oltava alle tyyppihyväksyntärajojen.

6.6. SE-asennelman kehittämää kapeakaistaista sähkömagneettista häiriötä koskevat vaatimukset

6.6.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan SE-asennelman kehittämä sähkömagneettinen säteily on mitattava liitteessä 8 kuvatulla menetelmällä.

6.6.2. SE-asennelman kapeakaistaisen säteilyn tyyppihyväksyntärajat

6.6.2.1. Jos mittauksiin sovelletaan liitteessä 8 kuvattua menetelmää, säteilyn raja on 52–42 dBµV/m taajuusalueella 30–75 MHz (raja pienenee logaritmisesti yli 30 MHz:n taajuuksilla) ja 42–53 dBµV/m taajuusalueella 75–400 MHz. Raja kasvaa logaritmisesti yli 75 MHz:n taajuuksilla tämän liitteen lisäyksen 7 mukaisesti. Taajuusalueella 400–1 000 MHz raja on jatkuvasti 53 dBµV/m.

6.6.2.2. Tyyppiään edustavan SE-asennelman mitatun arvon, joka ilmoitetaan muodossa dBµV/m, on oltava alle tyyppihyväksyntärajojen.

6.7. SE-asennelmien synnyttämien 12/24 V:n syöttöjohtoja pitkin johtuvien transienttihäiriöiden sietoa koskevat vaatimukset

6.7.1. Testausmenetelmä

Tyyppiään edustavan SE-asennelman päästöt on testattava standardin ISO 7637-2 mukaisilla menetelmillä, kuten liitteessä 10 kuvataan, ja taulukossa 1 annettujen testitasojen mukaisesti.

Taulukko 1

Suurin sallittu pulssin amplitudi

	Suurin sallittu pulssin amplitudi	
Pulssin amplitudin polaarisuus	Ajoneuvot, joissa 12 V:n järjestelmä	Ajoneuvot, joissa 24 V:n järjestelmä
Positiivinen	+75 V	+150 V
Negatiivinen	−100 V	−450 V

6.8. SE-asennelman sähkömagneettista häiriönsietoa koskevat eritelmät

6.8.1. Testausmenetelmät

Tyyppiään edustavan ajoneuvon sähkömagneettisten häiriöiden sieto on testattava jollakin liitteessä 9 kuvatuista menetelmistä.

6.8.2. SE-asennelman häiriönsiedon tyyppihyväksyntärajat

6.8.2.1. Jos testattaessa käytetään liitteessä 9 kuvattuja menetelmiä, häiriönsiedon testitason on oltava 60 volttia/m rms 150 mm:n liuskajohtomenetelmällä, 15 volttia/m rms 800 mm:n liuskajohtomenetelmällä, 75 volttia/m rms TEM-kammiomenetelmällä, 60 mA rms BCI-menetelmällä (bulk current injection) ja 30 volttia/m rms vapaakenttämenetelmällä yli 90 prosentilla taajuusalueesta 20–2 000 MHz sekä vähintään 50 volttia/m rms 150 mm:n liuskajohtomenetelmällä, 12,5 volttia/m rms 800 mm:n liuskajohtomenetelmällä, 62,5 volttia/m rms TEM-kammiomenetelmällä, 50 mA rms BCI-menetelmällä ja 25 volttia/m rms vapaakenttämenetelmällä koko taajuusalueella 20–2 000 MHz.

6.8.2.2. Tyyppiään edustavan SE-asennelman katsotaan täyttävän häiriönsietovaatimukset, jos liitteen 9 mukaisissa testeissä häiriönsietoon liittyvien toimintojen suorituskyky ei heikkene.

6.9. SE-asennelmien 12/24 V:n syöttöjohtoja pitkin johtuvien transienttihäiriöiden sietoa koskevat vaatimukset

6.9.1. Testausmenetelmä

Tyyppiään edustavan SE-asennelman häiriönsieto on testattava standardin ISO 7637-2 mukaisilla menetelmillä, kuten liitteessä 10 kuvataan, ja taulukossa 2 annettujen testitasojen mukaisesti.

Taulukko 2

SE-asennelmien häiriönsieto

Testipulssin numero	Häiriönsietotestin taso	Toiminnallinen tila järjestelmien osalta	
		Liittyy häiriönsietoon liittyviin toimintoihin	Ei liity häiriönsietoon liittyviin toimintoihin
1	III	C	D
2a	III	B	D
2b	III	C	D
3a/3b	III	A	D
4	III	B (SE-asennelmat, joiden on oltava toiminnassa moottorin käynnistysvaiheessa) C (muut SE-asennelmat)	D

6.10. Poikkeukset

6.10.1. Kun ajoneuvossa tai SE-järjestelmässä tai SE-asennelmassa ei ole elektronista oskillaattoria, jonka toimintataajuus on yli 9 kHz, sen katsotaan täyttävän kohdan 6.3.2 tai 6.6.2 sekä liitteiden 5 ja 8 vaatimukset.

6.10.2. Kun ajoneuvossa ei ole SE-järjestelmiä, joihin kuuluu häiriönsietoon liittyviä toimintoja, säteilyhäiriöiden sietoa ei tarvitse testata ja ajoneuvon katsotaan täyttävän tämän säännön kohdan 6.4 ja liitteen 6 vaatimukset.

6.10.3. SE-asennelmia, joihin ei kuulu häiriönsietoon liittyviä toimintoja, ei tarvitse testata säteilyhäiriöiden siedon osalta, ja niiden katsotaan täyttävän tämän säännön kohdan 6.8 ja liitteen 9 vaatimukset.

6.10.4. Sähköstaattinen purkaus

Kun ajoneuvossa on renkaat, sen korin/alustan katsotaan olevan sähköisesti eristetty rakenne. Ajoneuvon ympäristössä ilmenee merkittäviä sähköstaattisia voimia vain ajoneuvoon noustaessa ja siitä poistuttaessa. Koska ajoneuvo seisoo tällöin paikallaan, sähköstaattisen purkauksen tyyppihyväksyntätestejä ei pidetä tarpeellisena.

6.10.5. SE-asennelmien synnyttämät 12/24 V:n syöttöjohtoja pitkin johtuvat transienttihäiriöpäästöt

SE-asennelmia, joita ei kytketä, joihin ei sisälly kytkimiä tai joihin ei sisälly induktiivista kuormaa, ei tarvitse testata johtuvien transienttipäästöjen osalta, ja niiden katsotaan olevan kohdan 6.7 vaatimusten mukaisia.

6.10.6. Jos vastaanotin lakkaa toimimasta häiriönsietotestin aikana, kun testisignaali on vastaanottimen kaistanleveydellä (poikkeustaajuuskaistalla), joka on määritetty kyseistä radiopalvelua/-tuotetta varten sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevassa yhdenmukaisessa standardissa, seurauksena ei välttämättä ole hylkääminen.

6.10.7. Radiolähettimet on testattava lähetystilassa. Toivottu säteily (esim. radiolähetinjärjestelmistä) tarvittavalla kaistanleveydellä ja kaistan ulkopuolinen säteily eivät kuulu tämän säännön piiriin. Harhalähetteet kuuluvat tämän säännön piiriin.

6.10.7.1. *”Tarvittavalla kaistanleveydellä”* tarkoitetaan tietyn säteilyluokan osalta sitä taajuusalueen laajuutta, joka on juuri riittävä tiedonsiirtoon sillä nopeudella ja laadulla, jota määritetyissä oloissa edellytetään (Kansainvälisen televiestintäliiton ITU:n radio-ohjesääntö, artikla 1, kohta 1.152).

6.10.7.2. *’Kaistan ulkopuolisella säteilyllä’* tarkoitetaan modulaatioprosessin tuloksena olevaa säteilyä välittömästi tarvittavan kaistanleveyden ulkopuolella olevalla taajuudella tai taajuuksilla, harhalähetteet pois luettuina (ITU:n radio-ohjesääntö, artikla 1, kohta 1.144).

6.10.7.3. *’Harhalähetteillä’* tarkoitetaan ei-toivottuja ylimääräisiä signaaleja, joita syntyy kaikissa modulaatioprosesseissa ja joiden yleisnimityksenä on harhalähete. Harhalähetteet ovat säteilyä taajuudella tai taajuuksilla, jotka ovat tarvittavan kaistanleveyden ulkopuolella ja joiden tasoa voidaan pienentää vaikuttamatta vastaavasti tiedonsiirtoon. Harhalähetteisiin sisältyvät harmoniset lähetteet, loisvärähtely sekä keskinäismodulaation ja taajuuskonversion tulokset mutta siihen ei sisälly kaistan ulkopuolinen säteily (ITU:n radio-ohjesääntö, artikla 1, kohta 1.145).

7. Konfiguraatiota ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat lisävaatimukset

7.1. Yleiset vaatimukset

7.1.1. Ajoneuvo ja sen SE-järjestelmät tai SE-asennelmat on suunniteltava, valmistettava ja asennettava niin, että ajoneuvo täyttää tämän säännön vaatimukset konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

7.1.1.1. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevalle ajoneuvolle on tehtävä testit, jotka liittyvät säteilypäästöihin, säteilyhäiriöiden sietoon, johtuviin päästöihin ja johtuvien häiriöiden sietoon.

7.1.1.2. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” oleville SE-asennelmille on tehtävä testit, jotka liittyvät säteilypäästöihin ja johtuviin päästöihin sekä säteilyhäiriöiden ja johtuvien häiriöiden sietoon.

7.1.2. Ennen testausta tutkimuslaitoksen on laadittava yhdessä valmistajan kanssa konfiguraatiota ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskeva testausohjelma, johon sisältyvät vähintään toimintatapa, stimuloidut toiminnot, tarkkailtavat toiminnot, hyväksymis- tai hylkäämisperusteet ja tarkoituksenmukaiset päästöt.

7.1.3. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” oleva ajoneuvo olisi testattava käyttäen valmistajan toimittamaa latauskaapelia. Tässä tapauksessa kaapeli on tyyppihyväksyttävä osana ajoneuvoa.

7.1.4. Keinoverkot

Verkkovaihtovirtaa syötetään ajoneuvoon tai SE-asennelmaan yhden tai useamman lisäyksen 8 kohdassa 4 tarkoitetun 50 µH/50 Ω:n keinosähköverkon kautta.

Verkkotasavirtaa syötetään ajoneuvoon tai SE-asennelmaan yhden tai useamman lisäyksen 8 kohdassa 3 tarkoitetun 5 µH/50 Ω:n keinoverkon kautta

Korkeajännitettä syötetään SE-asennelmaan yhden tai useamman lisäyksen 8 kohdassa 2 tarkoitetun 5 µH/50 Ω:n keinoverkon kautta.

7.2. Ajoneuvon laajakaistaista sähkömagneettista säteilyä koskevat vaatimukset

7.2.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan ajoneuvon kehittämä sähkömagneettinen säteily on mitattava liitteessä 4 kuvattua menetelmää käyttäen. Ajoneuvon valmistajan on määriteltävä mittausmenetelmä yhdessä tutkimuslaitoksen kanssa.

7.2.2. Ajoneuvon laajakaistaisen säteilyn tyyppihyväksyntärajat

7.2.2.1. Jos mittaukset tehdään liitteessä 4 kuvatulla menetelmällä ja ajoneuvon ja antennin välinen etäisyys on 10,0 ± 0,2 m, säteilyn raja on 32 dBµV/m taajuusalueella 30–75 MHz ja 32–43 dBµV/m taajuusalueella 75–400 MHz. Raja-arvo kasvaa logaritmisesti yli 75 MHz:n taajuuksilla lisäyksen 2 mukaisesti. Taajuusalueella 400–1 000 MHz raja on jatkuvasti 43 dBµV/m.

7.2.2.2. Jos mittauksiin sovelletaan liitteessä 4 kuvattua menetelmää ja ajoneuvon ja antennin välinen etäisyys on 3,0 ± 0,05 m, säteilyn raja on 42 dBµV/m taajuusalueella 30–75 MHz ja 42–53 dBµV/m taajuusalueella 75–400 MHz. Raja-arvo kasvaa logaritmisesti yli 75 MHz:n taajuuksilla lisäyksen 3 mukaisesti. Taajuusalueella 400–1 000 MHz raja on jatkuvasti 53 dBµV/m.

Tyyppiään edustavan ajoneuvon mitattujen arvojen, jotka ilmoitetaan muodossa dBµV/m, on oltava alle tyyppihyväksyntärajojen.

7.3. Ajoneuvon vaihtovirtajohdoissa syntyviä yliaaltoja koskevat vaatimukset

7.3.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan ajoneuvon vaihtovirtajohdoissa syntyvät yliaaltopäästöt on mitattava liitteessä 11 kuvattua menetelmää käyttäen. Ajoneuvon valmistajan on määriteltävä mittausmenetelmä yhdessä tutkimuslaitoksen kanssa.

7.3.2. Ajoneuvon tyyppihyväksyntärajat

7.3.2.1. Jos mittaukset tehdään liitteessä 11 kuvatulla menetelmällä, enintään 16 A vaihetta kohden olevaa nimellisvirtaa koskevat raja-arvot ovat standardissa IEC 61000-3-2 määritettyjen ja taulukossa 3 annettujen arvojen mukaiset.

Taulukko 3

Yliaaltovirtojen sallitut enimmäisarvot (ottovirta enintään 16 A/vaihe)

Yliaaltoluku n	Suurin sallittu yliaaltovirta A
Parittomat yliaaltoluvut	
3	2,3
5	1,14

Yliaaltoluku n	Suurin sallittu yliaaltovirta A
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
15 ≤ n ≤ 39	0,15 × 15/n
Parilliset yliaaltoluvut	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
8 ≤ n ≤ 40	0,23 × 8/n

7.3.2.2. Jos mittaukset tehdään liitteessä 11 kuvatulla menetelmällä, yli 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden olevaa nimellisvirtaa koskevat raja-arvot ovat standardissa IEC 61000-3-12 määritettyjen ja taulukoissa 4, 5 ja 6 annettujen arvojen mukaiset.

Taulukko 4

Yliaaltovirtojen sallitut enimmäisarvot (nimellisvirta suurempi kuin 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden) – yksivaihelaitteet ja muut kuin tasapainotetut kolmivaihelaitteet

R_{sce} vähintään	Hyväksyttävä yksittäinen yliaaltovirta I_n/I_1 %						Suurin sallittu yliaaltovirtasuhde %	
	I_3	I_5	I_7	I_9	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
33	21,6	10,7	7,2	3,8	3,1	2	23	23
66	24	13	8	5	4	3	26	26
120	27	15	10	6	5	4	30	30
250	35	20	13	9	8	6	40	40
≥ 350	41	24	15	12	10	8	47	47

Enintään järjestysnumeron 12 parillisten yliaaltojen suhteellisten arvojen on oltava pienempiä kuin 16/n %. Järjestysnumeroa 12 suuremmat parilliset yliaallot otetaan huomioon kokonaissäröä THD ja osittain painotettua kokonaissäröä PWHD laskettaessa samalla tavalla kuin parittomat yliaallot.

Perättäisten oikosulkusuhdearvojen (R_{sce}) lineaarinen interpolointi on sallittu.

Taulukko 5

Yliaaltovirtojen sallitut enimmäisarvot (nimellisvirta suurempi kuin 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden) – tasapainotetut kolmivaihelaitteet

R_{sce} vähintään	Hyväksyttävä yksittäinen yliaaltovirta I_n/I_1 %				Suurin sallittu yliaaltovirtasuhde %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
66	14	9	5	3	16	25
120	19	12	7	4	22	28

R_{sce} vähintään	Hyväksyttävä yksittäinen yliaaltovirta I_n/I_1 %				Suurin sallittu yliaaltovirtasuhde %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
250	31	20	12	7	37	38
≥ 350	40	25	15	10	48	46

Enintään järjestysnumeron 12 parillisten yliaaltojen suhteellisten arvojen on oltava pienempiä kuin 16/n %. Järjestysnumeroa 12 suuremmat parilliset yliaallot otetaan huomioon kokonaissäröä THD ja painotettua kokonaissäröä PWHD laskettaessa samalla tavalla kuin parittomat yliaallot.

Perättäisten R_{sce}-arvojen lineaarinen interpolointi on sallittu.

Taulukko 6

Yliaaltovirtojen sallitut enimmäisarvot (nimellisvirta suurempi kuin 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden) – tasapainotetut kolmivaihelaitteet erityisissä olosuhteissa

R_{sce} vähintään	Hyväksyttävä yksittäinen yliaaltovirta I_n/I_1 %				Suurin sallittu yliaaltovirtasuhde %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
≥ 120	40	25	15	10	48	46

Enintään järjestysnumeron 12 parillisten yliaaltojen suhteellisten arvojen on oltava pienempiä kuin 16/n %. Järjestysnumeroa 12 suuremmat parilliset yliaallot otetaan huomioon kokonaissäröä THD ja painotettua kokonaissäröä PWHD laskettaessa samalla tavalla kuin parittomat yliaallot.

7.4. Ajoneuvon vaihtovirtajohdoissa syntyviä jännitevaihteluita ja välkyntää koskevat vaatimukset

7.4.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan ajoneuvon vaihtovirtajohdoista peräisin olevat jännitevaihtelut ja välkyntä on mitattava liitteessä 12 kuvattua menetelmää käyttäen. Ajoneuvon valmistajan on määriteltävä mittausmenetelmä yhdessä tutkimuslaitoksen kanssa.

7.4.2. Ajoneuvon tyyppihyväksyntärajat

7.4.2.1. Jos mittaukset tehdään liitteessä 12 kuvatulla menetelmällä, laitteita, joiden nimellisvirta on enintään 16 A vaihetta kohden ja joiden liittämiselle ei ole erityisehtoja, koskevat raja-arvot ovat standardin IEC 61000-3-3 kohdassa 5 annettujen arvojen mukaiset.

— parametrin Pst arvo saa olla enintään 1,0

— parametrin Plt arvo saa olla enintään 0,65

— parametrin d(t) arvo jännitemuutoksen aikana saa olla yli 3,3 prosenttia enintään 500 ms:n ajan

— pysyvän tilan jännitteen suhteellisen muutoksen dc arvo saa olla enintään 3,3 prosenttia

— jännitteen suurimman suhteellisen muutoksen dmax arvo saa olla enintään 6 prosenttia.

7.4.2.2. Jos mittaukset tehdään liitteessä 12 kuvatulla menetelmällä, laitteita, joiden nimellisvirta on suurempi kuin 16 A ja enintään 75 A vaihetta kohden ja joiden liittämiselle on erityisehtoja, koskevat raja-arvot ovat standardin IEC 61000-3-11 kohdassa 5 annettujen arvojen mukaiset.

— parametrin Pst arvo saa olla enintään 1,0

— parametrin Plt arvo saa olla enintään 0,65

— parametrin d(t) arvo jännitemuutoksen aikana saa olla yli 3,3 prosenttia enintään 500 ms:n ajan

— pysyvän tilan jännitteen suhteellisen muutoksen dc arvo saa olla enintään 3,3 prosenttia

— jännitteen suurimman suhteellisen muutoksen dmax arvo saa olla enintään 6 prosenttia.

7.5. Ajoneuvon vaihto- tai tasavirtajohdoista lähteviä radiotaajuusvälitteisiä häiriöitä koskevat vaatimukset

7.5.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan ajoneuvon vaihto- tai tasavirtajohdoista peräisin olevat radiotaajuusvälitteiset häiriöt on mitattava liitteessä 13 kuvattua menetelmää käyttäen. Ajoneuvon valmistajan on määriteltävä mittausmenetelmä yhdessä tutkimuslaitoksen kanssa.

7.5.2. Ajoneuvon tyyppihyväksyntärajat

7.5.2.1. Jos mittaukset tehdään liitteessä 13 kuvatulla menetelmällä, vaihtovirtajohtoja koskevat raja-arvot ovat standardissa IEC 61000-6-3 määritettyjen ja taulukossa 7 annettujen arvojen mukaiset.

Taulukko 7

Suurimmat sallitut vaihtovirtajohdoista peräisin olevat radiotaajuusvälitteiset häiriöt

Taajuus (MHz)	Raja-arvot ja anturit
0,15–0,5	66–56 dBµV (näennäishuippu), 56–46 dBµV (keskiarvo) (pienenee lineaarisesti taajuuden logaritmina)
0,5–5	56 dBµV (näennäishuippu), 46 dBµV (keskiarvo)
5–30	60 dBµV (näennäishuippu), 50 dBµV (keskiarvo)

7.5.2.2. Jos mittaukset tehdään liitteessä 13 kuvatulla menetelmällä, tasavirtajohtoja koskevat raja-arvot ovat standardissa IEC 61000-6-3 määritettyjen ja taulukossa 8 annettujen arvojen mukaiset.

Taulukko 8

Suurimmat sallitut tasavirtajohdoista peräisin olevat radiotaajuusvälitteiset häiriöt

Taajuus (MHz)	Raja-arvot ja anturit
0,15–0,5	79 dBµV (näennäishuippu) 66 dBµV (keskiarvo)
0,5–30	73 dBµV (näennäishuippu) 60 dBµV (keskiarvo)

7.6. Ajoneuvon kiinteän verkon portista peräisin olevia radiotaajuusvälitteisiä häiriöitä koskevat vaatimukset

7.6.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan ajoneuvon kiinteän verkon portista peräisin olevat radiotaajuusvälitteiset häiriöt on mitattava liitteessä 14 kuvattua menetelmää käyttäen. Ajoneuvon valmistajan on määriteltävä mittausmenetelmä yhdessä tutkimuslaitoksen kanssa.

7.6.2. Ajoneuvon tyyppihyväksyntärajat

7.6.2.1. Jos mittaukset tehdään liitteessä 14 kuvatulla menetelmällä, kiinteän verkon porttia koskevat raja-arvot ovat standardissa IEC 61000-6-3 määritettyjen ja taulukossa 9 annettujen arvojen mukaiset.

Taulukko 9

Suurimmat sallitut kiinteän verkon portista peräisin olevat radiotaajuusvälitteiset häiriöt

Taajuus (MHz)	Jänniterajat (anturi)	Virtarajat (anturi)
0,15–0,5	84–74 dBµV (näennäishuippu) 74–64 dBµV (keskiarvo) (pienenee lineaarisesti taajuuden logaritmina)	40–30 dBµA (näennäishuippu) 30–20 dBµVA (keskiarvo) (pienenee lineaarisesti taajuuden logaritmina)
0,5–30	74 dBµV (näennäishuippu) 64 dBµV (keskiarvo)	30 dBµA (näennäishuippu) 20 dBµA (keskiarvo)

7.7. Ajoneuvojen sähkömagneettista häiriönsietoa koskevat vaatimukset

7.7.1. Testausmenetelmä

Tyyppiään edustavan ajoneuvon sähkömagneettisten häiriöiden sietokyky on mitattava liitteessä 6 kuvatulla tavalla.

7.7.2. Ajoneuvon häiriönsiedon tyyppihyväksyntärajat

7.7.2.1. Jos testattaessa käytetään liitteessä 6 kuvattua menetelmää, kenttävoimakkuuden on oltava 30 volttia/m rms yli 90 prosentilla taajuusalueesta 20–2 000 MHz ja vähintään 25 volttia/m rms koko taajuusalueella 20–2 000 MHz.

7.7.2.2. Tyyppiään edustavan ajoneuvon katsotaan täyttävän häiriönsietovaatimukset, jos liitteen 6 mukaisissa testeissä häiriönsietoon liittyvien toimintojen suorituskyky ei heikkene liitteen 6 kohdan 2.2 mukaisesti.

7.8. Ajoneuvojen vaihto- ja tasavirtajohtoja pitkin johtuvien transienttipurskehäiriöiden sietoa koskevat vaatimukset

7.8.1. Testausmenetelmä

7.8.1.1. Tyyppiään edustavan ajoneuvon kyky sietää vaihto- ja tasavirtajohtoja pitkin johtuvia nopeita transienttipurskehäiriöitä on testattava liitteessä 15 kuvatulla menetelmällä.

7.8.2. Ajoneuvon häiriönsiedon tyyppihyväksyntärajat

7.8.2.1. Jos testit tehdään liitteessä 15 kuvatuilla menetelmillä, vaihto- ja tasavirtajohtojen häiriönsietotestissä käytettävät raja-arvot ovat seuraavat: testijännite ±2 kV, avoin piiri, nousuaika (Tr) 5 ns, pitoaika (Th) 50 ns, toistotaajuus 5 kHz vähintään 1 minuutin ajan.

7.8.2.2. Tyyppiään edustavan ajoneuvon katsotaan täyttävän häiriönsietovaatimukset, jos liitteen 15 mukaisissa testeissä häiriönsietoon liittyvien toimintojen suorituskyky ei heikkene liitteen 6 kohdan 2.2 mukaisesti.

7.9. Ajoneuvojen vaihto- tai tasavirtajohtoja pitkin johtuvien syöksyjännitteiden sietoa koskevat vaatimukset

7.9.1. Testausmenetelmä

7.9.1.1. Tyyppiään edustavan ajoneuvon kyky sietää vaihto- tai tasavirtajohtoja pitkin johtuvia syöksyjännitteitä on testattava liitteessä 16 kuvatulla menetelmällä.

7.9.2. Ajoneuvon häiriönsiedon tyyppihyväksyntärajat

7.9.2.1. Jos testit tehdään liitteessä 16 kuvatuilla menetelmillä, häiriönsietotestissä käytettävät raja-arvot ovat seuraavat:

a) Vaihtovirtajohdot: testijännite ±2 kV, avoin piiri johtimen ja maan välillä, ±1 kV johtimien välillä (pulssi 1,2 µs / 50 µs), nousuaika (Tr) 1,2 µs, pitoaika (Th) 50 µs. Kukin syöksyjännite aiheutetaan viisi kertaa siten, että kunkin pulssin välinen viive on enintään yksi minuutti. Tämä tehdään seuraavissa vaiheissa: 0, 90, 180 ja 270°.

b) Tasavirtajohdot: testijännite ±0,5 kV, avoin piiri johtimen ja maan välillä, ±0,5 kV johtimien välillä (pulssi 1,2 µs / 50 µs), nousuaika (Tr) 1,2 µs, pitoaika (Th) 50 µs. Kukin syöksyjännite aiheutetaan viisi kertaa siten, että kunkin pulssin välinen viive on enintään yksi minuutti.

7.9.2.2. Tyyppiään edustavan ajoneuvon katsotaan täyttävän häiriönsietovaatimukset, jos liitteen 16 mukaisissa testeissä häiriönsietoon liittyvien toimintojen suorituskyky ei heikkene liitteen 6 kohdan 2.2 mukaisesti.

7.10. SE-asennelmien kehittämää laajakaistaista sähkömagneettista häiriötä koskevat vaatimukset

7.10.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan SE-asennelman kehittämä sähkömagneettinen säteily on mitattava liitteessä 7 kuvatulla menetelmällä.

7.10.2. SE-asennelmaa koskevat laajakaistaisen säteilyn tyyppihyväksyntärajat

7.10.2.1. Jos mittauksiin sovelletaan liitteessä 7 kuvattua menetelmää, raja-arvot ovat 62–52 dBµV/m taajuusalueella 30–75 MHz (raja pienenee logaritmisesti yli 30 MHz:n taajuuksilla) ja 52–63 dBµV/m taajuusalueella 75–400 MHz (raja kasvaa logaritmisesti yli 75 MHz:n taajuuksilla tämän liitteen lisäyksen 6 mukaisesti). Taajuusalueella 400–1 000 MHz raja on jatkuvasti 63 dBµV/m.

7.10.2.2. Tyyppiään edustavan SE-asennelman mitattujen arvojen, jotka ilmoitetaan muodossa dBµV/m, on oltava alle tyyppihyväksyntärajan.

7.11. SE-asennelmien vaihtovirtajohdoissa syntyviä yliaaltoja koskevat vaatimukset

7.11.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan SE-asennelman vaihtovirtajohdoissa syntyvät yliaaltopäästöt on mitattava liitteessä 17 kuvattua menetelmää käyttäen. Valmistajan on määriteltävä mittausmenetelmä yhdessä tutkimuslaitoksen kanssa.

7.11.2. SE-asennelman tyyppihyväksyntärajat

7.11.2.1. Jos mittaukset tehdään liitteessä 17 kuvatulla menetelmällä, enintään 16 A olevaa nimellisvirtaa koskevat raja-arvot ovat standardissa IEC 61000-3-2 määritettyjen ja taulukossa 10 annettujen arvojen mukaiset.

Taulukko 10

Yliaaltovirtojen sallitut enimmäisarvot (ottovirta enintään 16 A/vaihe)

Yliaaltoluku n	Suurin sallittu yliaaltovirta A
Parittomat yliaaltoluvut	
3	2,3
5	1,14
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
$15 \leq n \leq 39$	$0{,}15 \times 15/n$

Yliaaltoluku n	Suurin sallittu yliaaltovirta A
Parilliset yliaaltoluvut	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
$8 \leq n \leq 40$	$0{,}23 \times 8/n$

7.11.2.2. Jos mittaukset tehdään liitteessä 17 kuvatulla menetelmällä, yli 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden olevaa nimellisvirtaa koskevat raja-arvot ovat standardissa IEC 61000-3-12 määritettyjen ja taulukoissa 11, 12 ja 13 annettujen arvojen mukaiset.

Taulukko 11

Yliaaltovirtojen sallitut enimmäisarvot (nimellisvirta suurempi kuin 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden) – yksivaihelaitteet ja muut kuin tasapainotetut kolmivaihelaitteet

R_{sce} vähintään	Hyväksyttävä yksittäinen yliaaltovirta I_n/I_1 %						Suurin sallittu yliaaltovirtasuhde %	
	I_3	I_5	I_7	I_9	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
33	21,6	10,7	7,2	3,8	3,1	2	23	23
66	24	13	8	5	4	3	26	26
120	27	15	10	6	5	4	30	30
250	35	20	13	9	8	6	40	40
≥ 350	41	24	15	12	10	8	47	47

Enintään järjestysnumeron 12 parillisten yliaaltojen suhteellisten arvojen on oltava pienempiä kuin 16/n %. Järjestysnumeroa 12 suuremmat parilliset yliaallot otetaan huomioon kokonaissäröä THD ja painotettua kokonaissäröä PWHD laskettaessa samalla tavalla kuin parittomat yliaallot.

Perättäisten R_{sce}-arvojen lineaarinen interpolointi on sallittu.

Taulukko 12

Yliaaltovirtojen sallitut enimmäisarvot (nimellisvirta suurempi kuin 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden) – tasapainotetut kolmivaihelaitteet

R_{sce} vähintään	Hyväksyttävä yksittäinen yliaaltovirta I_n/I_1 %				Suurin sallittu yliaaltovirtasuhde %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
66	14	9	5	3	16	25
120	19	12	7	4	22	28
250	31	20	12	7	37	38
≥ 350	40	25	15	10	48	46

Enintään järjestysnumeron 12 parillisten yliaaltojen suhteellisten arvojen on oltava pienempiä kuin 16/n %. Järjestysnumeroa 12 suuremmat parilliset yliaallot otetaan huomioon kokonaissäröä THD ja painotettua kokonaissäröä PWHD laskettaessa samalla tavalla kuin parittomat yliaallot.

Perättäisten R_{sce}-arvojen lineaarinen interpolointi on sallittu.

Taulukko 13

Yliaaltovirtojen sallitut enimmäisarvot (nimellisvirta suurempi kuin 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden) – tasapainotetut kolmivaihelaitteet erityisissä olosuhteissa

R_{sce} vähintään	Hyväksyttävä yksittäinen yliaaltovirta I_n/I_1 %				Suurin sallittu yliaaltovirtasuhde %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
≥ 120	40	25	15	10	48	46

Enintään järjestysnumeron 12 parillisten yliaaltojen suhteellisten arvojen on oltava pienempiä kuin 16/n %. Järjestysnumeroa 12 suuremmat parilliset yliaallot otetaan huomioon kokonaissäröä THD ja painotettua kokonaissäröä PWHD laskettaessa samalla tavalla kuin parittomat yliaallot.

7.12. SE-asennelmien vaihtovirtajohdoissa syntyviä jännitevaihteluita ja välkyntää koskevat vaatimukset

7.12.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan SE-asennelman vaihtovirtajohtimiin aiheuttamat jännitevaihtelut ja välkyntä on mitattava liitteessä 18 kuvattua menetelmää käyttäen. Valmistajan on määriteltävä mittausmenetelmä yhdessä tutkimuslaitoksen kanssa.

7.12.2. SE-asennelman tyyppihyväksyntärajat

7.12.2.1. Jos mittaukset tehdään liitteessä 18 kuvatulla menetelmällä, laitteita, joiden nimellisvirta on enintään 16 A vaihetta kohden ja joiden liittämiselle ei ole erityisehtoja, koskevat raja-arvot ovat standardin IEC 61000-3-3 kohdassa 5 annettujen arvojen mukaiset.

7.12.2.2. Jos mittaukset tehdään liitteessä 18 kuvatulla menetelmällä, laitteita, joiden nimellisvirta on suurempi kuin 16 A ja enintään 75 A vaihetta kohden ja joiden liittämiselle on erityisehtoja, koskevat raja-arvot ovat standardin IEC 61000-3-11 kohdassa 5 annettujen arvojen mukaiset.

7.13. SE-asennelman vaihto- tai tasavirtajohdoista lähteviä radiotaajuusvälitteisiä häiriöitä koskevat vaatimukset

7.13.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan SE-asennelman vaihto- tai tasavirtajohdoista lähtevät radiotaajuusvälitteiset häiriöt on mitattava liitteessä 19 kuvattua menetelmää käyttäen. Valmistajan on määriteltävä mittausmenetelmä yhdessä tutkimuslaitoksen kanssa.

7.13.2. SE-asennelman tyyppihyväksyntärajat

7.13.2.1. Jos mittaukset tehdään liitteessä 19 kuvatulla menetelmällä, vaihtovirtajohtoja koskevat raja-arvot ovat standardissa IEC 61000-6-3 määritettyjen ja taulukossa 14 annettujen arvojen mukaiset.

Taulukko 14

Suurimmat sallitut vaihtovirtajohdoista peräisin olevat radiotaajuusvälitteiset häiriöt

Taajuus (MHz)	Raja-arvot ja anturit
0,15–0,5	66–56 dBµV (näennäishuippu), 56–46 dBµV (keskiarvo) (pienenee lineaarisesti taajuuden logaritmina)
0,5–5	56 dBµV (näennäishuippu), 46 dBµV (keskiarvo)
5–30	60 dBµV (näennäishuippu), 50 dBµV (keskiarvo)

7.13.2.2. Jos mittaukset tehdään liitteessä 19 kuvatulla menetelmällä, vaihtovirtajohtoja koskevat raja-arvot ovat standardissa IEC 61000-6-3 määritettyjen ja taulukossa 15 annettujen arvojen mukaiset.

Taulukko 15

Suurimmat sallitut tasavirtajohdoista peräisin olevat radiotaajuusvälitteiset häiriöt

Taajuus (MHz)	Raja-arvot ja anturit
0,15–0,5	79 dBµV (näennäishuippu), 66 dBµV (keskiarvo)
0,5–30	73 dBµV (näennäishuippu), 60 dBµV (keskiarvo)

7.14. SE-asennelman kiinteän verkon portista peräisin olevia radiotaajuusvälitteisiä häiriöitä koskevat vaatimukset

7.14.1. Mittausmenetelmä

Tyyppiään edustavan SE-asennelman kiinteän verkon portista peräisin olevat radiotaajuusvälitteiset häiriöt on mitattava liitteessä 20 kuvattua menetelmää käyttäen. Valmistajan on määriteltävä mittausmenetelmä yhdessä tutkimuslaitoksen kanssa.

7.14.2. SE-asennelman tyyppihyväksyntärajat

7.14.2.1. Jos mittaukset tehdään liitteessä 20 kuvatulla menetelmällä, kiinteän verkon porttia koskevat raja-arvot ovat standardissa IEC 61000-6-3 määritettyjen ja taulukossa 16 annettujen arvojen mukaiset.

Taulukko 16

Suurimmat sallitut kiinteän verkon portista peräisin olevat radiotaajuusvälitteiset häiriöt

Taajuus (MHz)	Jänniterajat (anturi)	Virtarajat (anturi)
0,15–0,5	84–74 dBµV (näennäishuippu), 74–64 dBµV (keskiarvo) (pienenee lineaarisesti taajuuden logaritmina)	40 to 30 dBµA (näennäishuippu) 30 to 20 dBµA (keskiarvo) (pienenee lineaarisesti taajuuden logaritmina)
0,5–30	74 dBµV (näennäishuippu), 64 dBµV (keskiarvo)	30 dBµVA (näennäishuippu), 20 dBµVA (keskiarvo)

7.15. SE-asennelmien vaihto- ja tasavirtajohtoja pitkin johtuvien transienttipurskehäiriöiden sietoa koskevat vaatimukset

7.15.1. Testausmenetelmä

7.15.1.1. Tyyppiään edustavan SE-asennelman kyky sietää vaihto- ja tasavirtajohtoja pitkin johtuvia transienttipurskehäiriöitä on testattava liitteessä 21 kuvatulla menetelmällä.

7.15.2. SE-asennelman häiriönsiedon tyyppihyväksyntärajat

7.15.2.1. Jos testit tehdään liitteessä 21 kuvatuilla menetelmillä, vaihto- ja tasavirtajohtojen häiriönsietotestissä käytettävät raja-arvot ovat seuraavat: testijännite ±2 kV, avoin piiri, nousuaika (Tr) 5 ns, pitoaika (Th) 50 ns, toistotaajuus 5 kHz vähintään 1 minuutin ajan.

7.15.2.2. Tyyppiään edustavan SE-asennelman katsotaan täyttävän häiriönsietovaatimukset, jos liitteen 21 mukaisissa testeissä häiriönsietoon liittyvien toimintojen suorituskyky ei heikkene liitteen 9 kohdan 2.2 mukaisesti.

7.16. SE-asennelmien vaihto- tai tasavirtajohtoja pitkin johtuvien syöksyjännitteiden sietoa koskevat vaatimukset

7.16.1. Testausmenetelmä

7.16.1.1. Tyyppiään edustavan SE-asennelman kyky sietää vaihto- tai tasavirtajohtoja pitkin johtuvia syöksyjännitteitä on testattava liitteessä 22 kuvatulla menetelmällä.

7.16.2. SE-asennelman häiriönsiedon tyyppihyväksyntärajat

7.16.2.1. Jos testit tehdään liitteessä 22 kuvatuilla menetelmillä, häiriönsietotestissä käytettävät raja-arvot ovat seuraavat:

a) Vaihtovirtajohdot: testijännite ±2 kV, avoin piiri johtimen ja maan välillä, ±1 kV johtimien välillä (pulssi 1,2 µs / 50 µs), nousuaika (Tr) 1,2 µs, pitoaika (Th) 50 µs. Kukin syöksyjännite aiheutetaan viisi kertaa siten, että kunkin pulssin välinen viive on enintään yksi minuutti. Tämä tehdään seuraavissa vaiheissa: 0, 90, 180 ja 270°.

b) Tasavirtajohdot: testijännite ±0,5 kV, avoin piiri johtimen ja maan välillä, ±0,5 kV johtimien välillä (pulssi 1,2 µs / 50 µs), nousuaika (Tr) 1,2 µs, pitoaika (Th) 50 µs. Kukin syöksyjännite aiheutetaan viisi kertaa siten, että kunkin pulssin välinen viive on enintään yksi minuutti.

7.16.2.2. Tyyppiään edustavan SE-asennelman katsotaan täyttävän häiriönsietovaatimukset, jos liitteen 22 mukaisissa testeissä häiriönsietoon liittyvien toimintojen suorituskyky ei heikkene liitteen 9 kohdan 2.2 mukaisesti.

7.17. SE-asennelmien synnyttämien 12/24 V:n syöttöjohtoja pitkin johtuvien transienttihäiriöiden sietoa koskevat vaatimukset

7.17.1. Testausmenetelmä

Tyyppiään edustavan SE-asennelman päästöt on testattava standardin ISO 7637-2 mukaisilla menetelmillä, kuten liitteessä 10 kuvataan ja taulukossa 17 annettujen testitasojen mukaisesti.

Taulukko 17

Suurin sallittu pulssin amplitudi

	Suurin sallittu pulssin amplitudi	
Pulssin amplitudin polaarisuus	Ajoneuvot, joissa 12 V:n järjestelmä	Ajoneuvot, joissa 24 V:n järjestelmä
Positiivinen	+75 V	+150 V
Negatiivinen	–100 V	–450 V

7.18. SE-asennelman sähkömagneettista häiriönsietoa koskevat eritelmät

7.18.1. Testausmenetelmät

Tyyppiään edustavan ajoneuvon sähkömagneettisten häiriöiden sieto on testattava jollakin liitteessä 9 kuvatuista menetelmistä.

7.18.2. SE-asennelman häiriönsiedon tyyppihyväksyntärajat

7.18.2.1. Jos testattaessa käytetään liitteessä 9 kuvattuja menetelmiä, häiriönsiedon testitason on oltava 60 V/m rms 150 mm:n liuskajohtomenetelmällä, 15 V/m rms 800 mm:n liuskajohtomenetelmällä, 75 volttia/m rms TEM-kammiomenetelmällä (transverse electromagnetic mode), 60 mA rms BCI-menetelmällä (bulk current injection) ja 30 volttia/m rms vapaakenttämenetelmällä yli 90 prosentilla taajuusalueesta 20–2 000 MHz sekä vähintään 50 V/m rms 150 mm:n liuskajohtomenetelmällä, 12,5 V/m rms 800 mm:n liuskajohtomenetelmällä, 62,5 V/m rms TEM-kammiomenetelmällä, 50 mA rms BCI-menetelmällä ja 25 V/m rms vapaakenttämenetelmällä koko taajuusalueella 20–2 000 MHz.

7.18.2.2. Tyyppiään edustavan SE-asennelman katsotaan täyttävän häiriönsietovaatimukset, jos liitteen 9 mukaisissa testeissä häiriönsietoon liittyvien toimintojen suorituskyky ei heikkene.

7.19. SE-asennelmien 12/24 V:n syöttöjohtoja pitkin johtuvien transienttihäiriöiden sietoa koskevat vaatimukset

7.19.1 Testausmenetelmä

Tyyppiään edustavan SE-asennelman häiriönsieto on testattava standardin ISO 7637-2 mukaisilla menetelmillä, kuten liitteessä 10 kuvataan, ja taulukossa 18 annettujen testitasojen mukaisesti.

Taulukko 18

SE-asennelmien häiriönsieto

Testipulssin numero	Häiriönsietotestin taso	Toiminnallinen tila järjestelmien osalta	
		Liittyy häiriönsietoon liittyviin toimintoihin	Ei liity häiriönsietoon liittyviin toimintoihin
1	III	C	D
2a	III	B	D
2b	III	C	D
3a/3b	III	A	D

7.20. Poikkeukset

7.20.1. Liitteiden 14 ja 20 vaatimuksia ei sovelleta, jos suoraa yhteyttä sellaiseen kiinteään verkkoon, joka tarjoaa muita telepalveluja latausliitännän lisäksi, ei ole.

7.20.2. Jos ajoneuvon kiinteän verkon portissa käytetään vaihto- tai tasavirtajohtojen kautta sähkönsiirtoverkkoa (power line transmission, PLT), liitettä 14 ei sovelleta.

7.20.3. Jos SE-asennelman kiinteän verkon portissa käytetään vaihto- tai tasavirtajohtojen kautta sähkönsiirtoverkkoa (power line transmission, PLT), liitettä 20 ei sovelleta.

7.20.4. Ajoneuvojen ja/tai SE-asennelmien, joita on tarkoitus käyttää konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” kytkettynä tasavirtalatausasemaan tasavirtaverkkokaapelilla (tasavirtalatausaseman ja ajoneuvon liitännän välinen kaapeli), jonka pituus on alle 30 m, ei tarvitse täyttää kohtien 7.5, 7.8, 7.9, 7.13, 7.15 ja 7.16 vaatimuksia.

Tässä tapauksessa valmistajan on ilmoitettava, että ajoneuvoa ja/tai SE-asennelmaa voidaan käyttää konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” vain käyttäen kaapelia, joka on lyhyempi kuin 30 m. Tämän tiedon on oltava julkisesti saatavilla tyyppihyväksynnän jälkeen.

7.20.5. Ajoneuvojen ja/tai SE-asennelmien, joita on tarkoitus käyttää konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” kytkettynä paikalliseen tai yksityiseen tasavirtalatausasemaan, jossa ei ole muita käyttäjiä, ei tarvitse täyttää kohtien 7.5, 7.8, 7.9, 7.13, 7.15 ja 7.16 vaatimuksia.

Tässä tapauksessa valmistajan on ilmoitettava, että ajoneuvoa ja/tai SE-asennelmaa voidaan käyttää konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” vain kytkettynä paikalliseen tai yksityiseen tasavirtalatausasemaan, jossa ei ole muita käyttäjiä. Tämän tiedon on oltava julkisesti saatavilla tyyppihyväksynnän jälkeen.

8. Ajoneuvon tyyppihyväksynnän muutos tai laajennus SE-asennelman lisäämisen tai korvaamisen seurauksena

8.1. Jos ajoneuvon valmistaja on saanut tyyppihyväksynnän ajoneuvoasennukselle ja haluaa lisätä uuden SE-järjestelmän tai SE-asennelman, jolle jo on myönnetty hyväksyntä tämän säännön mukaisesti ja joka on tarkoitus asentaa hyväksyntään mahdollisesti liitettyjen ehtojen mukaisesti, ajoneuvon hyväksyntää voidaan laajentaa ilman eri testejä. Lisättävä tai korvaava SE-järjestelmä tai SE-asennelma katsotaan tuotannon vaatimustenmukaisuuden kannalta osaksi ajoneuvoa.

8.2. Jos lisättäviä tai korvaavia osia ei ole hyväksytty tämän säännön mukaisesti ja jos testaaminen katsotaan välttämättömäksi, koko ajoneuvon on katsottava olevan vaatimusten mukainen, jos uusien tai muutettujen osien voidaan osoittaa olevan kohdan 6 ja tapauksen mukaan kohdan 7 olennaisten vaatimusten mukaisia tai jos vertailutesti osoittaa, ettei uusi osa todennäköisesti vaikuta haitallisesti ajoneuvotyypin vaatimustenmukaisuuteen.

8.3. Ajoneuvon hyväksyntää ei mitätöi se, että ajoneuvon valmistaja lisää hyväksyttyyn ajoneuvoon normaalin koti- tai yrityskäyttöön tarkoitetun muun laitteen kuin mobiiliviestintälaitteen, joka on muiden säädösten mukainen ja jonka asentaminen, korvaaminen tai poistaminen noudattaa laitteen ja ajoneuvon valmistajan suosituksia. Tämä ei estä ajoneuvon valmistajia asentamasta viestintälaitteita noudattaen ajoneuvon ja kyseisten laitteen valmistajan laatimia asianmukaisia ohjeita. Ajoneuvon valmistajan on (testausviranomaisen pyynnöstä) osoitettava, etteivät tällaiset lähettimet vaikuta haitallisesti ajoneuvon toimintaan. Se voi tapahtua ilmoittamalla, että tehotasot ja asennus ovat sellaisia, että tämän säännön mukaiset häiriönsiedon tasot antavat riittävän suojan, kun tarkastellaan lähetystä yksin eli jätetään kohdassa 6 esitettyjen testien yhteydessä käytettävät lähetykset pois tarkastelusta. Tämä sääntö ei anna lupaa viestintälähettimen käyttöön, jos sovelletaan tällaisia laitteita ja niiden käyttöä koskevia muita vaatimuksia.

9. Tuotannon vaatimustenmukaisuus

Tuotannon vaatimustenmukaisuuden valvontamenettelyjen on oltava sopimuksen lisäyksessä 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) esitettyjen määräysten sekä seuraavien vaatimusten mukaisia:

9.1. Tämän säännön mukaisesti hyväksytyt ajoneuvot, komponentit tai SE-asennelmat on valmistettava siten, että ne ovat yhdenmukaisia 6 ja, tapauksen mukaan, 7 kohdassa asetettujen vaatimusten mukaisesti hyväksytyn tyypin kanssa.

9.2. Ajoneuvon, komponentin tai erillisen teknisen yksikön tuotannon vaatimustenmukaisuus on tarkastettava tyyppihyväksyntää varten laaditun, tämän säännön liitteessä 3A ja/tai 3B esitetyn ilmoituslomakkeen sisältämien tietojen perusteella.

9.3. Jos valmistajan sisäinen valvontamenettely ei tyydytä tyyppihyväksyntäviranomaista, sovelletaan kohtia 9.3.1, 9.3.2 ja 9.3.3.

9.3.1. Todennettaessa tuotantosarjasta otetun ajoneuvon, komponentin tai SE-asennelman vaatimustenmukaisuutta tuotannon on katsottava olevan tämän säännön vaatimusten mukaista laajakaistaisten ja kapeakaistaisten sähkömagneettisten häiriöiden osalta, jos mitatut tasot eivät ylitä referenssirajoja, jotka esitetään ajoneuvojen osalta kohdissa 6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.3.2.1, 6.3.2.2 ja (tapauksen mukaan) 7.2.2.1 ja 7.2.2.2 ja SE-asennelmien osalta kohdissa 6.5.2.1 ja 6.6.2.1 ja (tapauksen mukaan) 7.10.2.1, enempää kuin 4 dB (eli 60 prosenttia).

9.3.2. Todennettaessa tuotantosarjasta otetun ajoneuvon, komponentin tai SE-asennelman vaatimustenmukaisuutta tuotannon on katsottava olevan tämän säännön vaatimusten mukaista sähkömagneettisen säteilyn siedon osalta, jos ajoneuvon SE-asennelman toiminta ei osoita ajoneuvon välittömään hallintaan liittyviä heikkenemisen merkkejä, jotka kuljettaja tai joku muu tienkäyttäjä havaitsee ajoneuvon ollessa liitteen 6 kohdassa 4 määritellyssä tilassa, kun siihen kohdistuu kenttävoimakkuus, jonka suuruus muodossa V/m ilmaistuna on enintään 80 prosenttia referenssirajoista, jotka esitetään ajoneuvojen osalta kohdassa 6.4.2.1 ja (tapauksen mukaan) 7.7.2.1 ja SE-järjestelmien osalta kohdassa 6.8.2.1 ja (tapauksen mukaan) 7.18.2.1.

9.3.3. Todennettaessa tuotantosarjasta otetun komponentin tai erillisen teknisen yksikön vaatimustenmukaisuutta tuotannon on katsottava olevan tämän säännön vaatimusten mukaista johtumalla siirtyvien häiriöiden siedon ja aiheuttamisen osalta, jos komponentti tai erillinen tekninen yksikkö ei osoita merkkejä häiriönsietoon liittyvien toimintojen toiminnan heikkenemisestä aina kohdassa 6.9.1 ja (tapauksen mukaan) 7.19.1 esitettyihin tasoihin saakka ja kun tasot eivät ylitä kohdassa 6.7.1 ja (tapauksen mukaan) 7.17.1 esitettyjä tasoja.

10. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta

10.1. Ajoneuvon, komponentin tai erillisen teknisen yksikön tyypille tämän säännön nojalla myönnetty hyväksyntä voidaan peruuttaa, jos kohdan 6 ja (tapauksen mukaan) 7 vaatimukset eivät täyty tai jos valitut ajoneuvot eivät läpäise kohdassa 6 ja (tapauksen mukaan) 7esitettyjä testejä.

10.2. Jos tätä sääntöä soveltava sopimuspuoli peruuttaa aikaisemmin myöntämänsä hyväksynnän, sen on ilmoitettava siitä välittömästi muille tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille tämän säännön liitteiden 3A ja 3B mallin mukaisella lomakkeella.

11. Tuotannon lopettaminen

Jos hyväksynnän haltija lopettaa kokonaan tämän säännön perusteella hyväksytyn ajoneuvotyypin tai SE-asennelman valmistamisen, hyväksynnän haltijan on ilmoitettava tästä hyväksynnän myöntäneelle

tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Ilmoituksen saatuaan viranomaisen on ilmoitettava asiasta muille tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille tämän säännön liitteissä 3A ja 3B olevan mallin mukaisella ilmoituslomakkeella.

12. Ajoneuvon tai SE-asennelman tyyppihyväksynnän muutos ja hyväksynnän laajentaminen

12.1. Kaikista ajoneuvotyypin tai SE-asennelman tyypin muutoksista on ilmoitettava ajoneuvotyypin hyväksyneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Viranomainen voi tämän jälkeen

12.1.1. katsoa, ettei tehdyillä muutoksilla todennäköisesti ole selviä haitallisia vaikutuksia ja että ajoneuvo tai SE-asennelma täyttää edelleen vaatimukset,

12.1.2. vaatia testien suorittamisesta vastaavalta tutkimuslaitokselta uuden testausselosteen.

12.2. Hyväksynnän vahvistaminen tai epääminen, jossa eritellään muutokset, annetaan tämän säännön kohdassa 4 tarkoitetulla menettelyllä tiedoksi tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille.

12.3. Tyyppihyväksyntäviranomainen, joka päättää hyväksynnän laajentamisesta, antaa laajentamiselle sarjanumeron ja ilmoittaa sen muille tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuspuolille tämän säännön liitteissä 3A ja 3B olevan mallin mukaisella ilmoituslomakkeella.

13. Siirtymämääräykset

13.1 Muutossarjaan 05 sovellettavat siirtymämääräykset

13.1.1. Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät 9. lokakuuta 2014 alkaen saa kieltäytyä myöntämästä tai hyväksymästä tähän sääntöön, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 05, perustuvia E-tyyppihyväksyntiä.

13.1.2. Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat 9. lokakuuta 2017 alkaen kieltäytyä hyväksymästä edelliseen muutossarjaan perustuvia E-tyyppihyväksyntiä, jotka on ensimmäistä kertaa myönnetty 9. lokakuuta 2017 jälkeen, tai tällaisten hyväksyntien laajennuksia.

13.1.3. Kohdan 13.1.2 määräyksistä riippumatta tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on edelleen hyväksyttävä E-tyyppihyväksynnät, jotka on myönnetty E-säännön edellisen muutossarjan mukaisesti ajoneuvotyypille, jossa ei ole REESS-järjestelmän lataamiseen tarkoitettua kytkentäjärjestelmää, tai komponentille tai erilliselle tekniselle yksikölle, jossa ei ole kytkentäosaa REESS-järjestelmän lataamista varten, ja joita muutossarjalla 05 tehdyt muutokset eivät koske.

13.1.4. Tätä E-sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät saa kieltäytyä myöntämästä minkään tämän E-säännön edellisen muutossarjan mukaisia E-tyyppihyväksyntiä tai niiden laajennuksia.

13.2. Muutossarjaan 06 sovellettavat siirtymämääräykset

13.2.1. Tätä E-sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät muutossarjan 06 virallisen voimaantulopäivän jälkeen saa kieltäytyä myöntämästä tai hyväksymästä tähän E-sääntöön, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 06, perustuvia E-tyyppihyväksyntiä.

13.2.2. Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat 1. syyskuuta 2022 alkaen kieltäytyä hyväksymästä edelliseen muutossarjaan perustuvia E-tyyppihyväksyntiä, jotka on ensimmäistä kertaa myönnetty 1. syyskuuta 2022 jälkeen, tai tällaisten hyväksyntien laajennuksia.

13.2.3. Kohdan 13.2.2 määräyksistä riippumatta tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on edelleen hyväksyttävä E-tyyppihyväksynnät, jotka on myönnetty E-säännön edellisen muutossarjan mukaisesti ajoneuvotyypille, jossa ei ole REESS-järjestelmän lataamiseen tarkoitettua kytkentäjärjestelmää, tai komponentille tai erilliselle tekniselle yksikölle, jossa ei ole kytkentäosaa REESS-järjestelmän lataamista varten, ja joita muutossarjalla 05 tai 06 tehdyt muutokset eivät koske.

13.2.4. Tätä E-sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät saa kieltäytyä myöntämästä minkään tämän E-säännön edellisen muutossarjan mukaisia E-tyyppihyväksyntiä tai niiden laajennuksia.

14. Hyväksyntätesteistä vastaavien tutkimuslaitosten sekä tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet

Tätä sääntöä soveltavien vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolten on ilmoitettava Yhdistyneiden kansakuntien sihteeristölle hyväksyntätestejä suorittavien tutkimuslaitosten sekä niiden tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet, jotka myöntävät hyväksynnät ja joille toimitetaan lomakkeet todistukseksi muissa maissa myönnetystä hyväksynnästä tai hyväksynnän laajennuksesta, epäämisestä tai peruuttamisesta.

Lisäys 1

Luettelo standardeista, joihin tässä säännössä viitataan

1. CISPR 12 ”Vehicles’, motorboats’ and spark-ignited engine-driven devices’ radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement”, viides laitos 2001 ja Amd1: 2005.

2. CISPR 16-1-4 ”Specifications for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antennas and test sites for radiated disturbances mesurements”, kolmas laitos, 2010.

3. CISPR 25 ”Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics for the protection of receivers used on board vehicles”, toinen laitos 2002 ja oikaisu 2004.

4. ISO 7637-2 ”Road vehicles – Electrical disturbance from conduction and coupling – Part 2: Electrical transient conduction along supply lines only on vehicles with nominal 12 V or 24 V supply voltage”, toinen laitos 2004.

5. ISO-EN 17025 ”General requirements for the competence of testing and calibration laboratories”, toinen laitos 2005 ja oikaisu 2006.

6. ISO 11451 ”Road vehicles - Electrical disturbances by narrowband radiated electromagnetic energy - Vehicle test methods”:

   Osa 1: General and definitions (ISO 11451-1, kolmas laitos 2005 ja Amd1: 2008)

   Osa 2: Off-vehicle radiation source (ISO 11451-2, neljäs laitos 2015);

   Osa 4: Bulk current injection (BCI) (BCI-menetelmä) (ISO 11451-4, kolmas laitos 2013).

7. ISO 11452 ”Road vehicles - Electrical disturbances by narrowband radiated electromagnetic energy - Component test methods”:

   Osa 1: General and definitions (ISO 11452-1, kolmas laitos 2005 ja Amd1: 2008)

   Osa 2: Absorber-lined chamber (radiokaiuton mittauskammio) (ISO 11452-2, toinen laitos 2004);

   Osa 3: Transverse electromagnetic mode (TEM) cell (ISO 11452-3, kolmas laitos 2016);

   Osa 4: Bulk current injection (BCI) (ISO 11452-4, neljäs laitos 2011);

   Osa 5: Stripline (Liuskajohtomenetelmä) (ISO 11452-5, toinen laitos 2002).

8. ITU Radio Regulations (ITU:n radiotoimintaa koskevat määräykset), vuoden 2008 laitos.

9. IEC 61000-3-2 ”Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 3-2 – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)”, laitos 3.2 – 2005 + A1: 2008 + A2: 2009.

10. IEC 61000-3-3 ”Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 3-3 – Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage systems for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subjected to conditional connection”, laitos 2.0 – 2008.

11. IEC 61000-3-11 ”Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 3-11 – Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage systems – Equipment with rated current ≤ 75 A per phase and subjected to conditional connection”, laitos 1.0 – 2000.

12. IEC 61000-3-12 ”Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 3-12 – Limits for harmonic current emissions produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and ≤ 75 A per phase”, laitos 1.0 – 2004.

13. IEC 61000-4-4 ”Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 4-4 – Testing and measurement techniques - Electrical fast transients/burst immunity test”, laitos 2.0 – 2004.

14. IEC 61000-4-5 ”Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 4-5 – Testing and measurement techniques – Surge immunity test”, laitos 2.0 – 2005.

15. IEC 61000-6-3 ”Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 6-3 – Generic standards Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments”, laitos 2.0 – 2006.

16. CISPR 16-2-1 ”Specification for radio disturbances and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1 – Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbances measurement”, laitos 2.0 – 2008.

17. CISPR 22 ”Information Technology Equipment – Radio disturbances characteristics – Limits and methods of measurement”, laitos 6.0 – 2008.

18. CISPR 16-1-2 ”Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances”, laitos 2 2014.

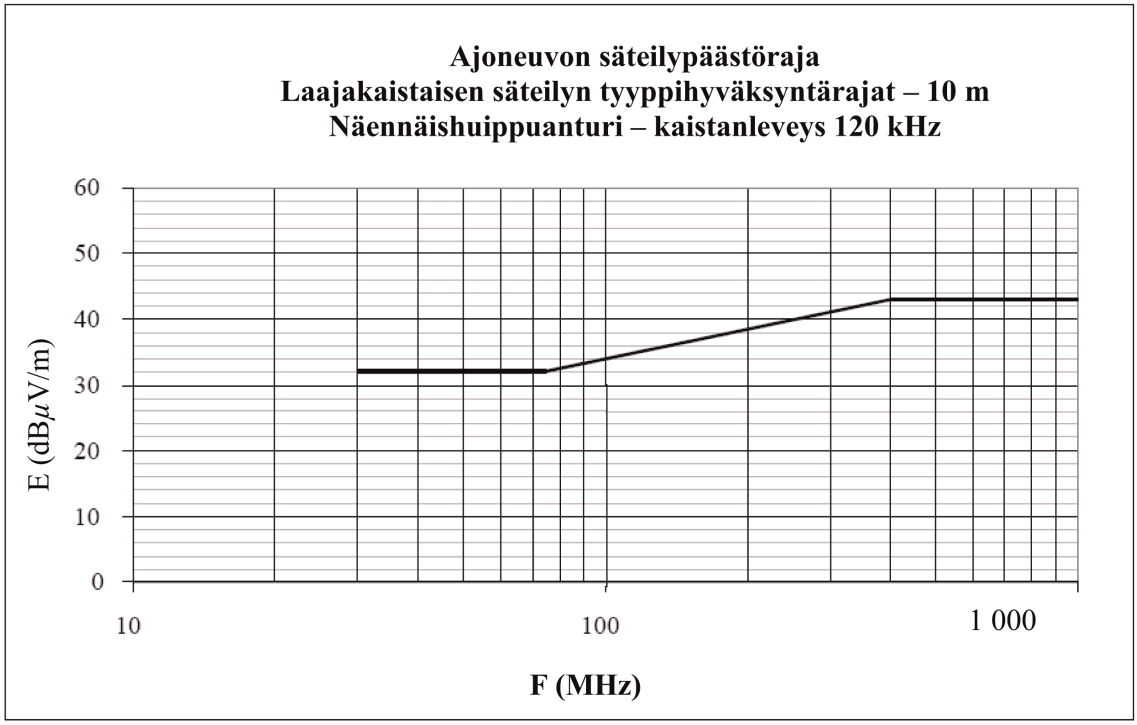
19. IEC 61851-1 ”Electric vehicle conductive charging system – Part 1: General requirements”, laitos 3.0 – 2017.

20. CISPR 32 ”Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements”, laitos 2.0 – 2015.

Lisäys 2

Laajakaistaisen säteilyn viiterajat ajoneuvolle – Ajoneuvon ja antennin etäisyys: 10 m

Raja E (dBµV/m) taajuudella F (MHz)		
30–75 MHz	75–400 MHz	400–1 000 MHz
E = 32	E = 32 + 15,13 log (F/75)	E = 43



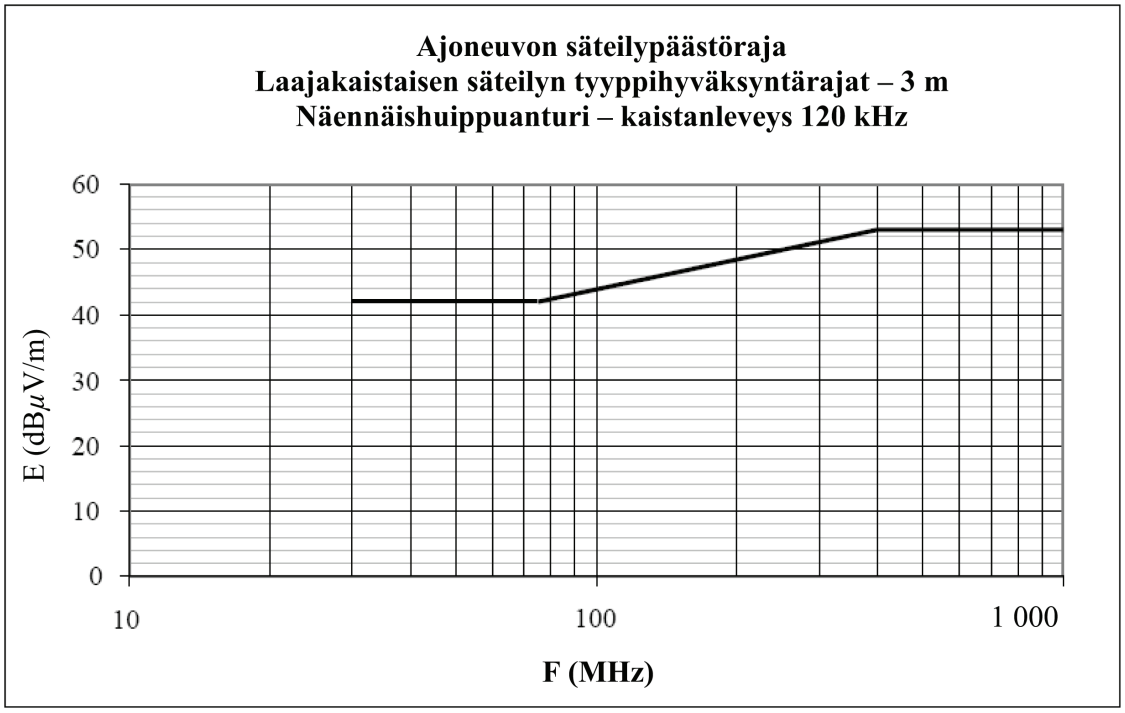
Taajuus – megahertsiä – logaritminen

(Ks. tämän säännön kohdat 6.2.2.1 ja 7.2.2.1.)

Lisäys 3

Laajakaistaisen säteilyn viiterajat ajoneuvolle – Ajoneuvon ja antennin etäisyys: 3 m

Raja E (dBµV/m) taajuudella F (MHz)		
30–75 MHz	75–400 MHz	400–1 000 MHz
E = 42	E = 42 + 15,13 log (F/75)	E = 53



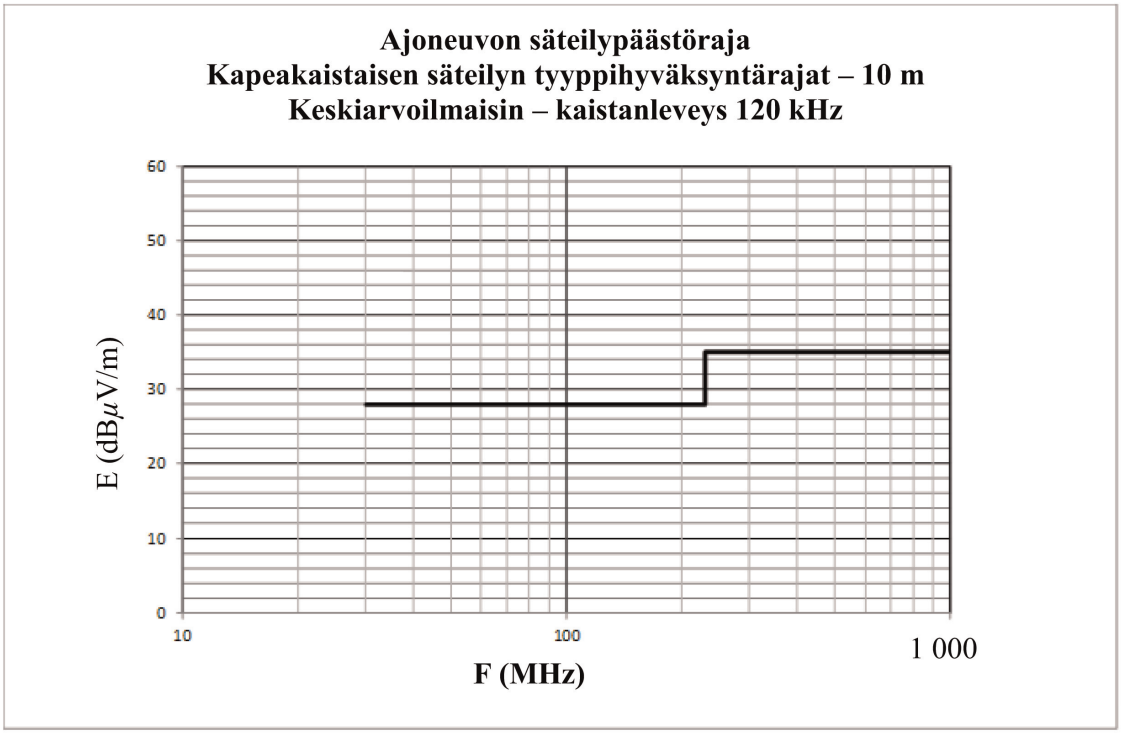
Taajuus – megahertsiä – logaritminen

(Ks. tämän säännön kohdat 6.2.2.2 ja 7.2.2.2.)

Lisäys 4

Kapeakaistaisen säteilyn viiterajat ajoneuvolle – Antennin ja ajoneuvon etäisyys: 10 m

Raja E (dBµV/m) taajuudella F (MHz)	
30–230 MHz	230–1 000 MHz
E = 28	E = 35



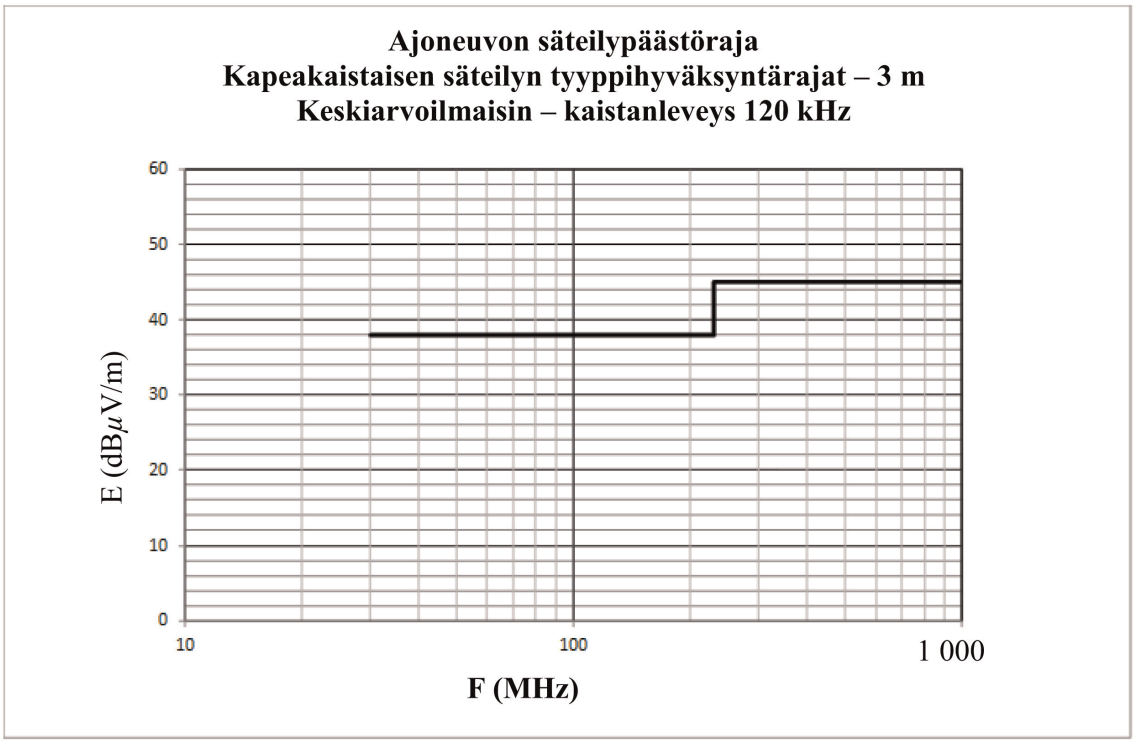
Taajuus – megahertsiä – logaritminen

(Ks. tämän säännön kohta 6.3.2.1.)

Lisäys 5

Kapeakaistaisen säteilyn viiterajat ajoneuvolle – Antennin ja ajoneuvon etäisyys: 3 m

Raja E (dBµV/m) taajuudella F (MHz)	
30–230 MHz	230–1 000 MHz
E = 38	E = 45



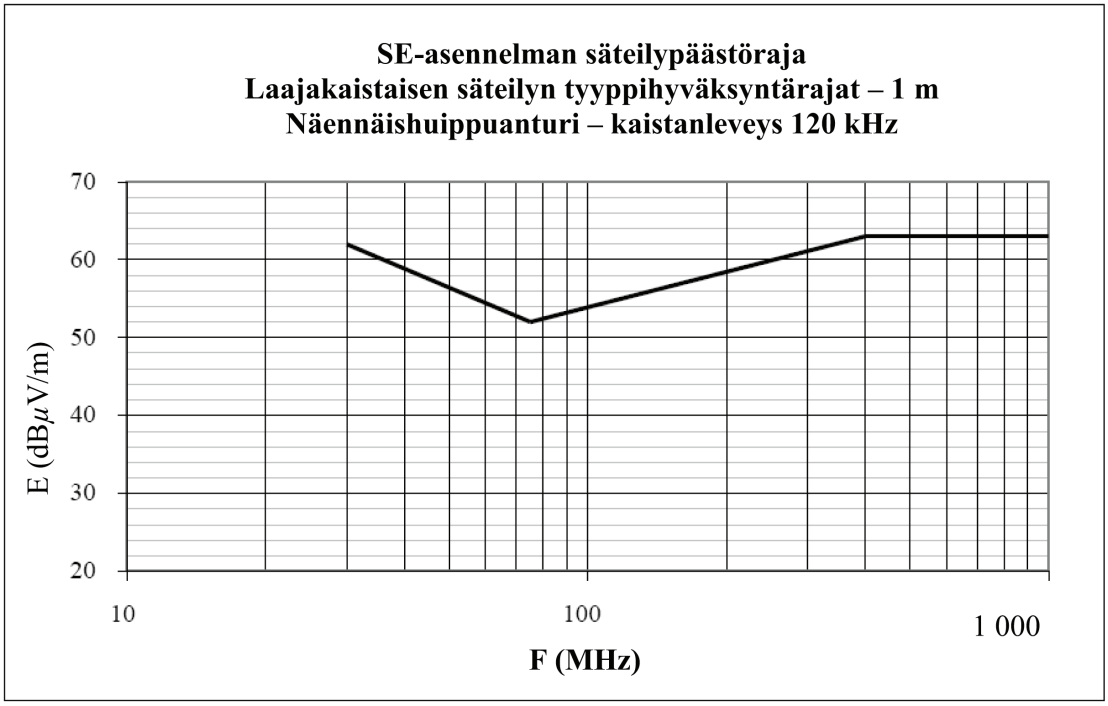
Taajuus – megahertsiä – logaritminen

(Ks. tämän säännön kohta 6.3.2.2.)

Lisäys 6

SE-asennelma – Laajakaistaisen säteilyn viiterajat

Raja E (dBµV/m) taajuudella F (MHz)		
30–75 MHz	75–400 MHz	400–1 000 MHz
E = 62 + 25,13 log (F/30)	E = 52 + 15,13 log (F/75)	E = 63



Taajuus – megahertsiä – logaritminen

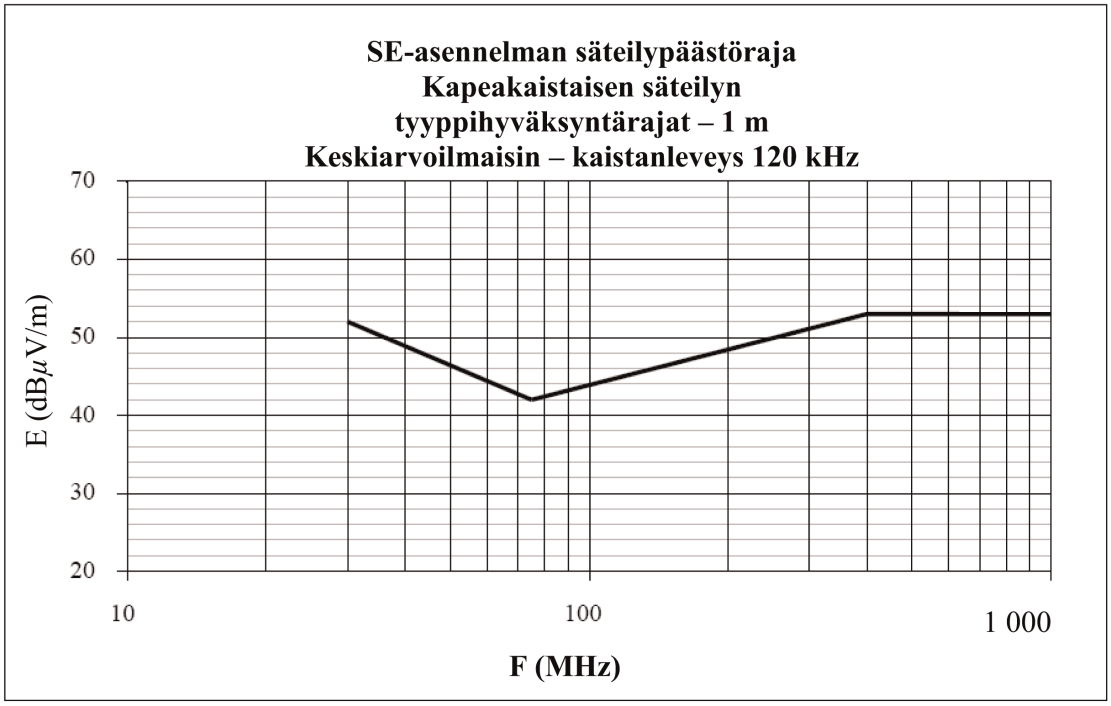
(Ks. tämän säännön kohdat 6.5.2.1 ja 7.10.2.1.)

Lisäys 7

SE-asennelma

Kapeakaistaisen säteilyn viiterajat

Raja E (dBµV/m) taajuudella F (MHz)		
30–75 MHz	75–400 MHz	400–1 000 MHz
E = 52 + 25,13 log (F/30)	E = 42 + 15,13 log (F/75)	E = 53



Taajuus – megahertsiä – logaritminen

(Ks. tämän säännön kohta 6.6.2.1.)

Lisäys 8

Keinoverkot (AN), suurjänniteverkot (HV-AN), tasavirtalatauskeinoverkot (DC-charging-AN), keinosähköverkot (AMN) ja asymmetriset keinoverkot (AAN)

Tässä lisäyksessä määritellään ajoneuvolle lataustilassa käytettävät keinoverkot:

— matalajänniteteholähteissä käytettävät keinoverkot (AN)

— tasavirtateholähteissä käytettävät korkeajännitekeinoverkot (HV-AN)

— tasavirtateholähteissä käytettävät tasavirtalatauskeinoverkot (DC-charging-AN)

— vaihtovirtaverkkoina käytettävät keinosähköverkot (AMN)

— signaali-/ohjausporttijohdoissa ja/tai kiinteän verkon porttijohtojen yhteydessä käytettävä asymmetrinen keinoverkko (AAN).

1. Keinoverkot

Matalajännitekäyttöisen SE-asennelman yhteydessä käytetään kuvan 1 mukaista 5 µH:n / 50 Ω:n keinoverkkoa.

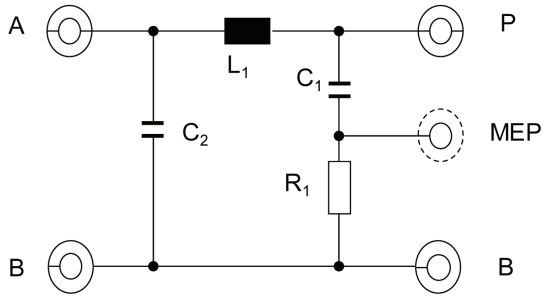
Keinoverkot sijoitetaan suoraan maatasolle. Niiden maadoitusliitin kiinnitetään maatasoon.

Keinoverkkojen mittausportit päätetään 50 Ω:n kuormalla.

Kuvassa 2 esitetään keinoverkon impedanssi ZPB (toleranssi ±20 %) mittaustaajuuskaistalla 0,1–100 MHz. Se mitataan (kuvan 1) napojen P ja B väliltä siten, että mittausportin kuormitus on 50 Ω ja (kuvan 1) napoihin A ja B aiheutetaan oikosulku.

Kuva 1

Esimerkki 5 µH:n keinoverkosta



Selitykset:

L_1: 5 µH — A: Portti virtalähdettä varten

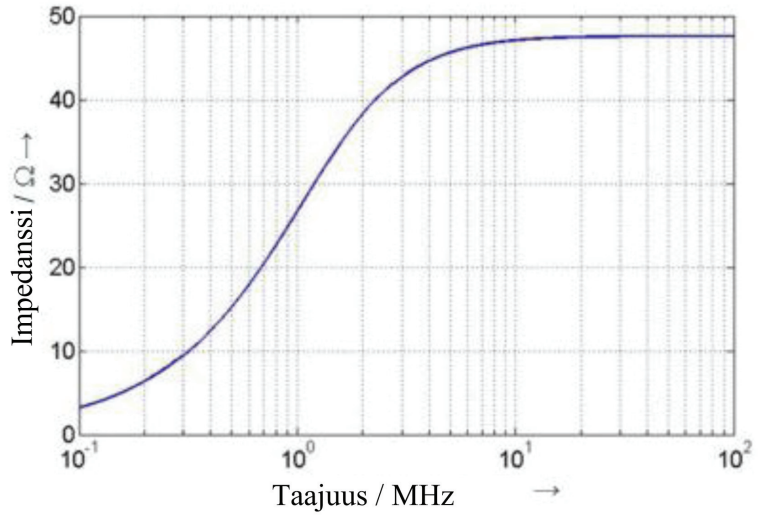
C_1: 0,1 µF — P: Portti ajoneuvoa tai SE-asennelmaa varten

C_2: 1 µF (oletusarvo) — B: Maa

R_1: 1 kΩ — MEP: Mittausportti

Kuva 2

Keinoverkon impedanssin Z_{PB} ominaisuudet



2. Korkeajännitteiset keinoverkot (HV-AN)

Korkeajännitekäyttöisen SE-asennelman yhteydessä käytetään kuvan 3 mukaista 5 µH:n / 50 Ω:n korkeajännitteistä keinoverkkoa.

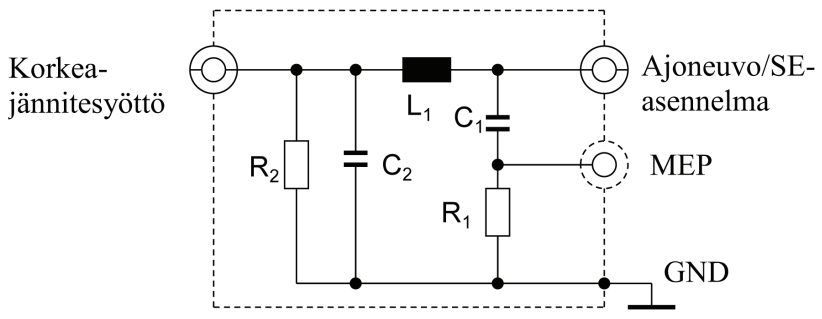
Korkeajännitteiset keinoverkot sijoitetaan suoraan maatasolle. Niiden maadoitusliitin kiinnitetään maatasoon.

Korkeajännitteisten keinoverkkojen mittausportit päätetään 50 Ω:n kuormalla.

Kuvassa 2 esitetään korkeajännitteisen keinoverkon impedanssi ZPB (toleranssi ±20 %) mittaustaajuuskaistalla 0,1–100 MHz. Impedanssi mitataan napojen ”Ajoneuvon/SE-asennelman korkeajännitenapa” ja ”GND” välistä (ks. kuva 3) siten, että mittausportin kuormitus on 50 Ω ja napoihin ”Korkeajännitevirtalähde” ja ”GND” aiheutetaan oikosulku.

Kuva 3

Esimerkki 5 µH:n korkeajännitteisestä keinoverkosta



Selitykset:

L_1: 5 µH

C_1: 0,1 µF

C_2: 0,1 µF (oletusarvo)

R_1: 1 kΩ

R_2: 1 MΩ (C_2:n purkautuminen arvoon > 50 V_{dc} ajassa 60 s)

Korkeajännitesyöttö Korkeajänniteteholähde

Ajoneuvon/SE-asennelman korkeajännitenapa: ajoneuvon tai SE-asennelman korkeajännitenapa

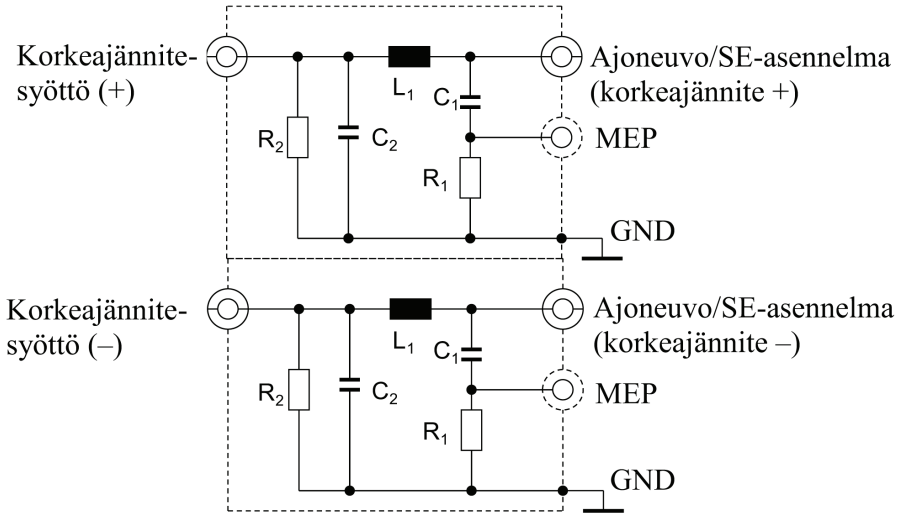
MEP: mittausportti

GND: maa

Jos suojaamattomia HV-AN-verkkoja käytetään samassa suojatussa kotelossa, verkkojen väliin on sijoitettava suoja kuvassa 4 esitetyllä tavalla.

Kuva 4

Esimerkki 5 µH:n korkeajännitteisten keinoverkkojen yhdistelmästä samassa suojatussa kotelossa



Selitykset:

L_1: 5 µH

C_1: 0,1 µF

C_2: 0,1 µF (oletusarvo)

R_1: 1 kΩ

R_2: 1 MΩ (C_2:n purkautuminen arvoon > 50 V_{dc} ajassa 60 s)

Korkeajännitesyöttö: korkeajänniteteholähde (positiivinen ja negatiivinen)

Ajoneuvon/SE-asennelman korkeajännitenapa: ajoneuvon tai SE-asennelman korkeajänniteteholähde (positiivinen ja negatiivinen)

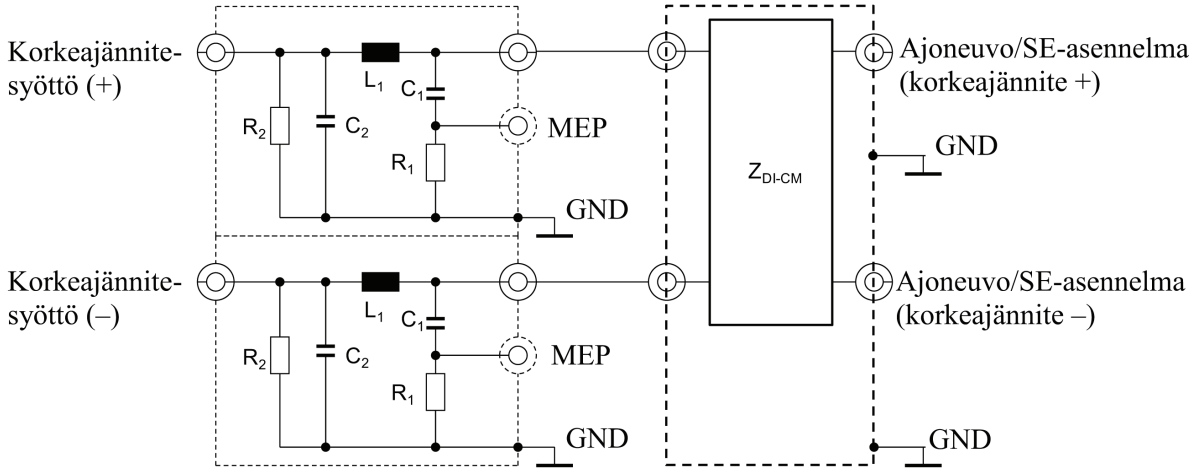
MEP: mittausportti

GND: maa

Voidaan käyttää impedanssisovitinverkkoa, jolla simuloidaan yhteis- tai differentiaalimuotoista impedanssia, jonka korkeajänniteteholähteeseen kytketty SE-asennelma havaitsee (ks. kuva 5).

Kuva 5

Korkeajännitekeinoverkon ja SE-asennelman väliin sijoitettu impedanssisovitinverkko



Selitykset:

L_1: 5 µH

C_1: 0,1 µF

C_2: 0,1 µF (oletusarvo)

R_1: 1 kΩ

R_2: 1 MΩ (C_2:n purkautuminen arvoon > 50 V_{dc} ajassa 60 s)

Korkeajännitesyöttö: korkeajänniteteholähde (positiivinen ja negatiivinen)

Ajoneuvon/SE-asennelman korkeajännitenapa: ajoneuvon tai SE-asennelman korkeajänniteteholähde (positiivinen ja negatiivinen)

MEP: mittausportti

GND: maa

Z_{DI-CM}: Yhteis- ja differentiaalimuotoinen impedanssi

3. Tasavirtalatauskeinoverkot (DC-charging-AN)

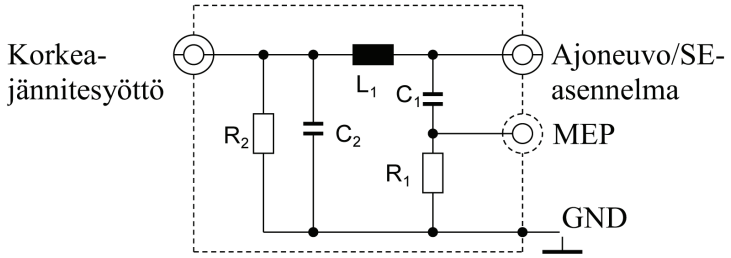
Lataustilassa olevan, tasavirtalähteeseen kytketyn ajoneuvon tapauksessa käytetään kuvassa 6 esitettyä 5 µH:n/50 Ω:n tasavirtalatauskeinoverkkoa.

Tasavirtalatauskeinoverkkojen mittausportit päätetään 50 Ω:n kuormalla.

Kuvassa 7 esitetään tasavirtalatauskeinoverkon impedanssi ZPB (toleranssi ±20 %) mittaustaajuuskaistalla 0,1–100 MHz. Impedanssi mitataan napojen ”Ajoneuvon/SE-asennelman korkeajännitenapa” ja ”GND” välistä (ks. kuva 6) siten, että mittausportin kuormitus on 50 Ω ja kuvassa 6 esitettyihin napoihin ”Korkeajännitevirtalähde” ja ”GND” aiheutetaan oikosulku.

Kuva 6

Esimerkki 5 µH:n tasavirtalatauskeinoverkosta



Selitykset:

L_1: 5 µH

C_1: 0,1 µF

C_2: 1 µF (oletusarvo, jos käytetään muuta arvoa, se on perusteltava)

R_1: 1 kΩ

R_2: 1 MΩ (C_2:n purkautuminen arvoon > 50 V_{dc} ajassa 60 s)

Korkeajännitesyöttö: korkeajänniteteholähde

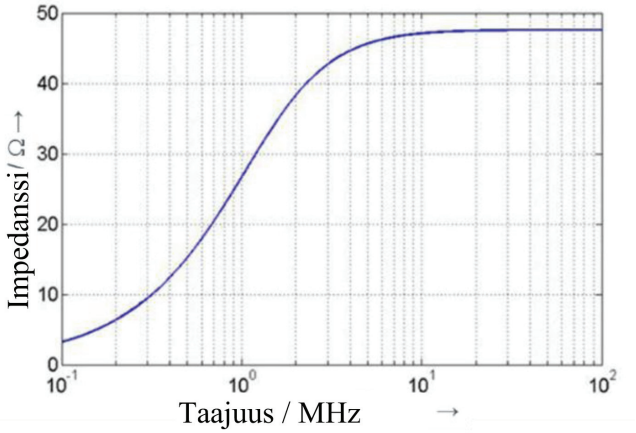
Ajoneuvon/SE-asennelman korkeajännitenapa: ajoneuvon tai SE-asennelman korkeajännitenapa

MEP: mittausportti

GND: maa

Kuva 7

Tasavirtalatauskeinoverkon impedanssin ZPB ominaisuudet



4. Keinosähköverkot (AMN)

Lataustilassa olevan, vaihtovirtaverkkoon kytketyn ajoneuvon tapauksessa käytetään standardin CISPR 16-1-2 lausekkeessa 4.4 määriteltyä 50 µH:n/50 Ω:n keinosähköverkkoa.

Keinosähköverkkojen mittausportit päätetään 50 Ω:n kuormalla.

5. Asymmetrinen keinoverkko (AAN)

Latausaseman ja ajoneuvon väliseen tietoliikenteeseen käytetään tällä hetkellä erilaisia signaali-/ohjausporttijohtoja ja/tai kiinteän verkon porttijohtoja. Sen vuoksi on tarpeen erottaa toisistaan tietyt signaali-/ohjausporttijohdot ja/tai kiinteän verkon porttijohdot (esim. esiohjausjohto, CAN-johdot).

Asymmetristen keinoverkkojen mittausportit päätetään 50 Ω:n kuormalla.

Suojaamattomien signaali-/ohjausporttijohtojen ja/tai kiinteiden verkkoporttijohtojen tapauksessa käytetään kohdissa 5.1, 5.2, 5.3 ja 5.4 määriteltyjä asymmetrisiä keinoverkkoja.

Jos käytetään suojattuja signaali-/ohjausporttijohtoja, olisi käytettävä standardin CISPR 32:2015 liitteen G kuvissa G.10 ja G.11 määriteltyjä suojattuja asymmetrisiä keinoverkkoja.

5.1. Symmetrisellä johdotuksella varustettu signaali-/ohjausportti

Ajoneuvon ja latausaseman tai mahdollisen oheislaitteen väliin kytkettävä, tiedonsiirron simulointiin käytettävä asymmetrinen keinoverkko (AAN) määritellään standardin CISPR 16-1-2 liitteen E lausekkeessa E.2 (T network circuit) (ks. esimerkki kuvassa 8).

Asymmetrisen keinoverkon yhteismuotoinen impedanssi on 150 Ω. Impedanssi Zcat säätää kaapeloinnin ja siihen kytketyn oheislaitteen symmetriaa, joka tyypillisesti ilmaistaan pitkittäissuuntaisena muuntohäviönä (LCL). LCL:n arvo olisi määritettävä etukäteen mittauksilla, tai latausaseman/lataussarjan valmistajan olisi määriteltävä se. Valittu LCL:n arvo ja sen alkuperä on ilmoitettava testausselosteessa.

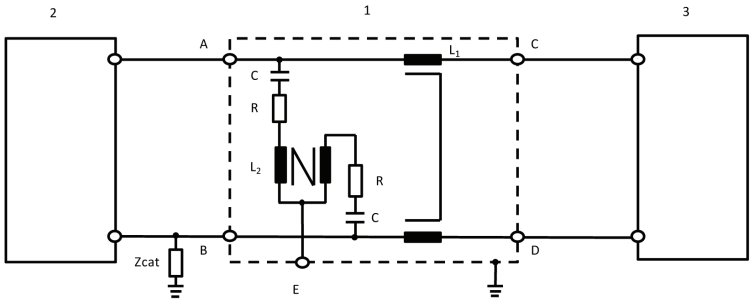
CAN-tietoliikenneyhteys on esimerkki symmetrisestä johdotuksesta, joita käytetään ajoneuvon tasavirtalataustilassa.

Jos testissä voidaan käyttää alkuperäistä latausasemaa, CAN-tietoliikenteeseen ei vaadita asymmetristä keinoverkkoa.

Jos CAN-tietoliikenneyhteys emuloidaan ja jos asymmetrinen keinoverkko estää kunnollisen CAN-tietoliikenteen, asymmetristä keinoverkkoa ei pidä käyttää.

Kuva 8

Esimerkki symmetrisellä johdotuksella varustetun signaali-/ohjausportin yhteydessä käytettävästä asymmetrisestä keinoverkosta



Selitykset:

1: Asymmetrinen keinoverkko

2: Ajoneuvo

3: Latausasema

L_1: 2 × 38 mH

L_2: 2 × 38 mH

R: 200 Ω

C: 4,7 µF

Zcat: Symmetrinen säätöimpedanssi

A: Symmetrinen johdotus1 (ajoneuvossa)

B: Symmetrinen johdotus 2 (ajoneuvossa)

C: Symmetrinen johdotus 1 (latausaseman puolella)

D: Symmetrinen johdotus 2 (latausaseman puolella)

E: Mittausportti 50 Ω:n kuormituksella

5.2. Kiinteän verkon portti, jonka virtajohdoissa on PLC

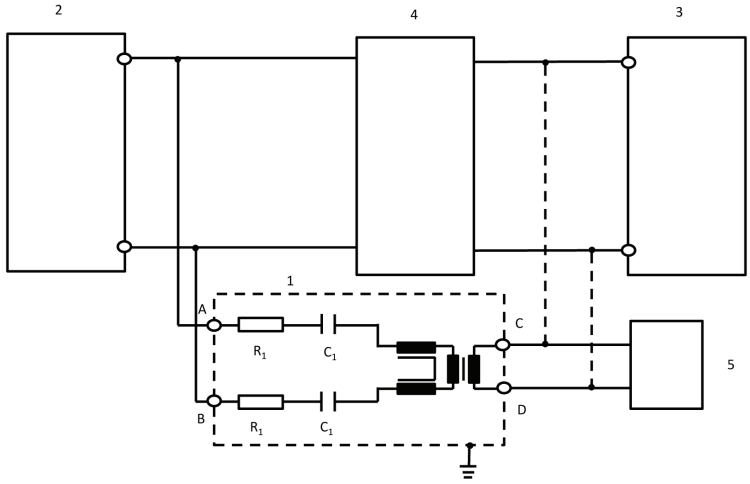
Jos testissä voidaan käyttää alkuperäistä latausasemaa, PLC-tietoliikenteeseen ei välttämättä vaadita asymmetristä keinoverkkoa ja/tai keinosähköverkkoa/tasavirtalatauskeinoverkkoa.

Jos keinosähköverkko tai tasavirtalatauskeinoverkko estää asianmukaisen PLC-tietoliikenteen alkuperäisen latausaseman kanssa tai jos PLC-tietoliikenneyhteys on simuloitava käyttämällä alkuperäisen latausaseman sijasta oheislaitetta (esim. PLC-modeemia), oheislaitteen (esim. PLC-modeemin) ja keinosähköverkon tai tasavirtalatauskeinoverkon ulostulon (ajoneuvon puoli) väliin täytyy sijoittaa asymmetrinen keinoverkko, kuten kuvassa 9 esitetään.

Keinosähköverkko / tasavirtalatauskeinoverkko / korkeajännitteinen keinoverkko toteuttaa yhteismuotoisen terminoinnin kuvassa 9 esitetyllä piirillä. Ajoneuvon PLC-modeemista aiheutuvien päästöjen minimoimiseksi virtajohdon ja PLC-modeemin väliin on päästötestejä varten asennettu vaimennin oheislaitteen puolelle piiriä. Vaimennin koostuu kahdesta vastuksesta yhdessä PLC-modeemin tulo-/lähtöimpedanssin kanssa. Vastusten arvo riippuu PLC-modeemien suunnitteluimpedanssista ja PLC-järjestelmän sallitusta vaimentamisesta.

Kuva 9

Esimerkki asymmetrisestä keinoverkosta, signaali-/ohjausportista ja vaihto- tai tasavirtajohtoihin asennetusta PLC-modeemista



Selitykset:

1: Asymmetrinen keinoverkko

2: Ajoneuvo

3: Latausasema tai verkkovirtalähde

4: Korkeajännitekeinoverkko, keinosähköverkko tai tasavirtalatauskeinoverkko

5: Oheislaite

R_1: 2,5 kΩ

C_1: 4,7 nF

A: Vaihto- tai tasavirtajohtoon asennettu PLC (ajoneuvon puolella)

B: Vaihto- tai tasavirtajohtoon asennettu PLC (ajoneuvon puolella)

C: PLC-johto (latausaseman tai oheislaitteen puolella)

D: PLC-johto (latausaseman tai oheislaitteen puolella)

Vastusten arvo riippuu sallitusta vaimennuksesta ja PLC-modeemin suunnitteluimpedanssista (tässä: vaimennus 40 dB, PLC:n suunnitteluimpedanssi 100 Ω).

5.3. Signaali-/ohjausportti sekä PLC (teknologia) ohjaussignaalijohdossa

Joissakin tietoliikennejärjestelmissä käytetään ohjaussignaalijohtoa (eikä suojamaadoitusjohtoa (PE)) ja suurtaajuista tietoliikenneyhteyttä. Tähän tarkoitukseen käytetään tyypillisesti virtajohtotietoliikenteeseen (PLC) kehitettyä teknologiaa. Tietoliikennejohtoja käytetään epäsymmetrisesti, ja toisaalta samassa johdossa toimii kaksi erilaista tietoliikennejärjestelmää. Sen vuoksi on käytettävä erityistä asymmetristä keinoverkkoa, joka esitetään kuvassa 10.

Se tuottaa ohjaussignaalijohdossa150 ± 20 Ω:n (150 kHz–30 MHz) yhteismuotoisen impedanssin (kun modeemin suunnitteluimpedanssin oletetaan olevan 100 Ω). Verkko erottaa nämä tietoliikennetyypit (ohjaussignaali ja PLC) toisistaan.

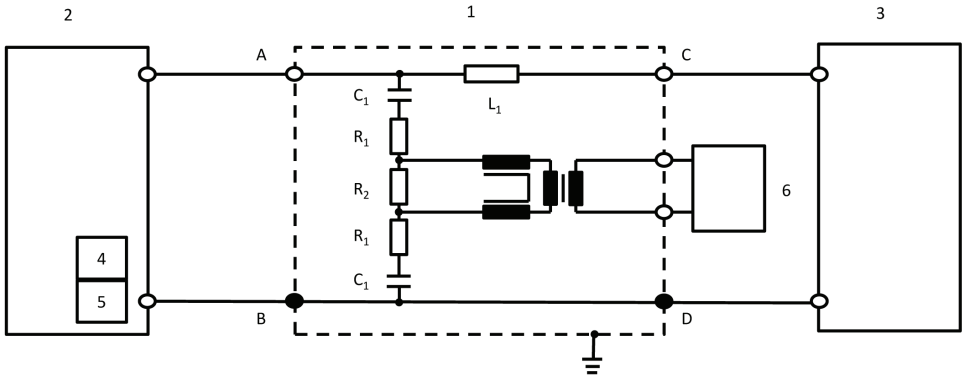
Sen vuoksi tämän verkon kanssa käytetään yleensä tietoliikennesimulaatiota. Vastusten tuottamalla vaimennuksella ja PLC-modeemin suunnitteluimpedanssilla varmistetaan, että lataussarjaan tulee pääasiassa ajoneuvon tietoliikennesignaaleja eikä oheislaitteen PLC-modeemin signaaleja.

Kuvassa 10 esitettyjen, ohjaussignaalijohtoon kytkettyä PLC-modeemia varten lisättyjen verkkojen induktanssin ja kapasitanssin on oltava sellaisia, etteivät ne häiritse ajoneuvon ja oheislaitteen tai latausaseman välistä tietoliikenneyhteyttä. Arvoja voidaankin tietoliikenteen toimivuuden varmistamiseksi joutua muuttamaan.

Jos PLC-tietoliikenne emuloidaan ja jos asymmetrinen keinoverkko estää toimivan PLC-tietoliikenteen, asymmetristä keinoverkkoa ei pidä käyttää.

Kuva 10

Esimerkki asymmetrisen keinoverkon piiristä, signaali-/ohjausportista ja ohjaussignaalijohtoon asennetusta PLC-modeemista



Selitykset:

1: Asymmetrinen keinoverkko

2: Ajoneuvo

3: Latausasema

4: Ohjaussignaali (ajoneuvossa)

5: PLC (ajoneuvossa)

6: Oheislaite

R_1: 39 Ω

R_2: 270 Ω

C_1: 2,2 nF

L_1: 100 µH

A: Ohjaussignaalijohto (ajoneuvon puolella)

B/D: Suojamaadoitus

C: Ohjaussignaalijohto (latausaseman puolella)

Näiden kolmen vastuksen arvot riippuvat oheislaitteen puolelle kytketyn PLC-modeemin suunnitteluimpedanssista. Kaaviossa annetut arvot pätevät suunnitteluimpedanssiin 100 Ω.

5.4. Signaali-/ohjausportti ja ohjaussignaali

Joissakin tietoliikennejärjestelmissä käytetään ohjaussignaalijohtoa (eikä suojamaadoitusjohtoa (PE)). Tietoliikennejohtoja käytetään epäsymmetrisesti, ja toisaalta samassa johdossa toimii kaksi erilaista tietoliikennejärjestelmää. Sen vuoksi on käytettävä erityistä asymmetristä keinoverkkoa, joka esitetään kuvassa 11.

Se tuottaa ohjaussignaalijohdossa150 ± 20 Ω:n (150 kHz–30 MHz) yhteismuotoisen impedanssin (napojen A ja B/D välille).

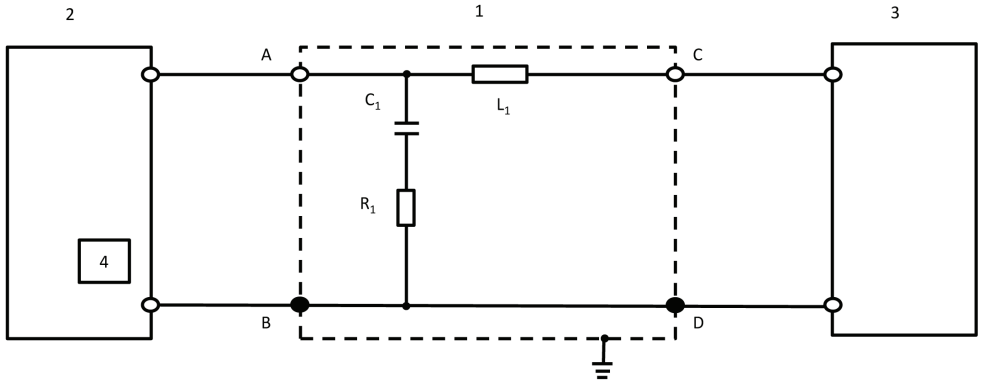
Sen vuoksi tämän verkon kanssa käytetään yleensä tietoliikennesimulaatiota.

Kuvassa 11 esitettyjen, ohjaussignaalijohtoon liitettyjen verkkojen induktanssin ja kapasitanssin on oltava sellaisia, etteivät ne häiritse ajoneuvon ja oheislaitteen tai latausaseman välistä tietoliikennettä. Arvoja voidaankin tietoliikenteen toimivuuden varmistamiseksi joutua muuttamaan.

Jos ohjaussignaalitietoliikenne emuloidaan ja jos asymmetrinen keinoverkko estää kunnollisen ohjaussignaalitiedonsiirron, asymmetristä keinoverkkoa ei pidä käyttää.

Kuva 11

Esimerkki asymmetrisen keinoverkon piiristä ja ohjaussignaalijohdosta



Selitykset:

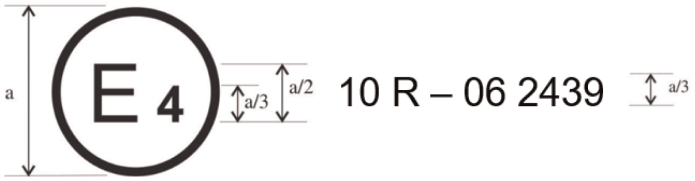
1: Asymmetrinen keinoverkko	C_1: 1 nF
2: Ajoneuvo	L_1: 100 µH
3: Latausasema	A: Ohjaussignaalijohto (ajoneuvon puolella)
4: Ohjaussignaali (ajoneuvossa)	B/D: Suojamaadoitus
R_1: 150 Ω	C: Ohjaussignaalijohto (latausaseman puolella)

LIITE 1

Esimerkkejä hyväksyntämerkeistä

MALLI A

(Ks. tämän säännön kohta 5.2.)

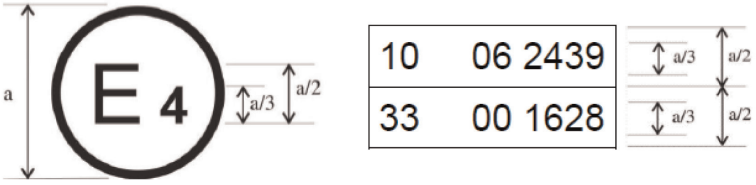


a= 6 mm

Yllä olevasta ajoneuvoon tai SE-asennelmaan kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen ajoneuvotyyppi on sähkömagneettisen yhteensopivuuden osalta hyväksytty Alankomaissa (E 4) säännön nro 10 mukaisesti hyväksyntänumerolla 06 2439. Hyväksyntänumero osoittaa, että hyväksyntä myönnettiin säännön nro 10 mukaisesti, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 06.

MALLI B

(Ks. tämän säännön kohta 5.2.)



a = vähintään 6 mm

Yllä olevasta ajoneuvoon tai SE-asennelmaan kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen ajoneuvotyyppi on sähkömagneettisen yhteensopivuuden osalta hyväksytty Alankomaissa (E 4) sääntöjen nro 10 ja 33 mukaisesti ([1]). Hyväksyntänumerot ilmaisevat, että kyseisten hyväksyntöjen myöntämishetkellä säännössä 10 oli mukana muutossarja 06 ja sääntö 33 oli vielä alkuperäisessä muodossaan.

([1]) Toinen numero annetaan ainoastaan esimerkkinä.

LIITE 2 A

Ajoneuvon sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevassa tyyppihyväksynnässä käytettävä ilmoituslomake

Seuraavat tiedot on annettava kolmena kappaleena, ja niihin on liitettävä sisällysluettelo.

Mahdolliset piirustukset on toimitettava sopivassa mittakaavassa ja riittävän yksityiskohtaisina. Jos asiakirjat toimitetaan paperisina, niiden on oltava A4-kokoisia tai A4-kokoon taitettuja. Sähköisesti toimitettavat asiakirjat voivat olla mitä tahansa vakiokokoa.

Mahdollisten valokuvien on oltava riittävän yksityiskohtaisia.

Jos järjestelmissä, komponenteissa tai erillisissä teknisissä yksiköissä on elektronisia ohjaustoimintoja, on toimitettava tiedot niiden suoritusarvoista.

Yleistä

1. Merkki (valmistajan toiminimi): .....

2. Tyyppi: .....

3. Ajoneuvoluokka: .....

4. Valmistajan nimi ja osoite: .....

   Valtuutetun mahdollisen edustajan nimi ja osoite: .....

5. Kokoonpanotehtaiden osoitteet: .....

Ajoneuvon yleiset rakenteelliset ominaisuudet

6. Edustavan ajoneuvon valokuvat ja/tai piirustukset: .....

7. Moottorin sijainti ja järjestely: .....

Käyttövoimayksikkö

8. Valmistaja: .....

9. Valmistajan antama moottorin tunnus sellaisena kuin se on merkittynä moottoriin: .....

10. Polttomoottori: .....

11. Toimintaperiaate: kipinäsytytys/puristussytytys, neli-/kaksitahtinen ([1])

12. Sylinterien lukumäärä ja järjestely: .....

13. Polttoaineensyöttö: .....

14. Polttoaineen ruiskutus (vain puristussytytysmoottorit): kyllä/ei ([1])

15. Elektroninen ohjausyksikkö: .....

16. Merkit: .....

17. Järjestelmän kuvaus: .....

18. Polttoaineen suihkutus (vain kipinäsytytysmoottorit): kyllä/ei ([1])

19. Sähköjärjestelmä: .....

20. Nimellisjännite: ..... V, positiivinen/negatiivinen maatto ([1])

([1]) Tarpeeton viivataan yli.

21. Generaattori: .....

22. Tyyppi: .....

23. Sytytys: .....

24. Merkit: .....

25. Tyypit: .....

26. Toimintaperiaate: .....

27. Nestekaasun syöttöjärjestelmä: kyllä/ei [1]

28. Moottorin hallinnan elektroninen valvontayksikkö nestekaasusyötön osalta: .....

29. Merkit: .....

30. Tyypit: .....

31. Maakaasun syöttöjärjestelmä: kyllä/ei [1]

32. Moottorin hallinnan elektroninen valvontayksikkö maakaasusyötön osalta: .....

33. Merkit: .....

34. Tyypit: .....

35. Sähkömoottori: .....

36. Tyyppi (käämitys, magnetointi): .....

37. Käyttöjännite: .....

Kaasukäyttöiset moottorit (jos järjestelmän kokoonpano on erilainen, annetaan vastaavat tiedot)

38. Elektroninen ohjausyksikkö: .....

39. Merkit: .....

40. Tyypit: .....

Voimansiirto

41. Tyyppi (mekaaninen, hydraulinen, sähköinen jne.): .....

42. Lyhyt kuvaus sähkö- tai elektroniikkakomponenteista (jos on): .....

Jousitus

43. Lyhyt kuvaus sähkö- tai elektroniikkakomponenteista (jos on): .....

Ohjaus

44. Lyhyt kuvaus sähkö- tai elektroniikkakomponenteista (jos on): .....

Jarrut

45. Lukkiutumaton jarrujärjestelmä: kyllä/ei/valinnainen [1]

46. Kun ajoneuvossa on lukkiutumisenestojärjestelmä, lyhyt kuvaus sen toiminnasta (mukaan luettuna mahdolliset elektroniset osat), sähköinen lohkokaavio, neste- tai paineilmapiirin kaavio: .....

Kori

47. Korityyppi: ....

48. Käytetyt materiaalit ja rakennetavat: ....

49. Tuulilasi ja muut ikkunat:

50. Ikkunannostinten sähkö- tai elektroniikkakomponenttien (jos asennettu) lyhyt kuvaus: .....

51. Säännön nro 46 soveltamisalaan kuuluvat epäsuoran näkemän tarjoavat laitteet: … .....

52. Lyhyt kuvaus sähkö- tai elektroniikkakomponenteista (jos on): .....

53. Turvavyöt ja/tai muut laitteet turvalaitteet:

54. Lyhyt kuvaus sähkö- tai elektroniikkakomponenteista (jos on): .....

55. Radiohäiriöiden poistaminen:

56. Kuvaus ja piirustukset/valokuvat moottoritilan muodostavan korirakenteen osan sekä lähinnä sitä sijaitsevan matkustajatilan osan muodoista ja rakennemateriaaleista: ....

…..... ....

57. Piirustukset tai valokuvat moottoritilaan asennettujen metalliosien sijainnista (esimerkiksi lämmityslaiteet, varapyörä, ilmansuodatin, ohjauslaite, jne.): ....

…..... ....

58. Luettelo ja piirustus radiohäiriöiden poistolaitteista: ....

59. Tiedot tasavirtavastusten nimellisarvoista, ja jos käytetään resistiivisiä sytytyskaapeleita, niiden nimellisresistanssi metriä kohden: ....

Valaisimet ja merkkivalolaitteet

60. Lyhyt kuvaus muista sähkö- tai elektroniikkakomponenteista kuin lampuista (jos on): .....

Muut

61. Laitteet ajoneuvon luvattoman käytön estämiseksi: ....

62. Lyhyt kuvaus sähkö- tai elektroniikkakomponenteista (jos on): .....

63. Taulukko ajoneuvojen mahdollisten radiolähettimien asennuksesta ja käytöstä (ks. tämän säännön kohta 3.1.8) ...

Taajuuskaistat [Hz]	Enimmäislähtöteho (W)	Antennipaikka ajoneuvossa, asennus- ja/tai käyttöehdot

64. 24 GHz:n taajuusalueella toimivilla lyhyen kantaman tutkalaitteilla varustettu ajoneuvo: kyllä/ei/valinnainen ([1])

Tyyppihyväksynnän hakijan on toimitettava tarvittaessa myös seuraavat:

Lisäys 1: Luettelo, jossa on kaikki tämän säännön alaan (ks. tämän säännön kohdat 2.9 ja 2.10) kuuluvat ja aiemmin luetteloimattomat sähköiset ja/tai elektroniset komponentit (merkkeineen ja tyyppeineen).

Lisäys 2: Kaavio tai piirustus (tämän säännön piiriin kuuluvien) sähköisten ja/tai elektronisten komponenttien sijoittelusta ja johdotuksesta yleensä.

Lisäys 3: Kuvaus ajoneuvosta, joka on valittu edustamaan tyyppiä:

Korityyppi: ....

Ohjauspyörä vasemmalla/oikealla: ....

Akseliväli: ....

Lisäys 4: Tyyppihyväksyntäviranomaisen tunnustaman, standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoidun testilaboratorion relevantit testausselosteet, jotka valmistaja on toimittanut tyyppihyväksyntätodistuksen laatimista varten.

65. Latauslaite: ajoneuvossa/ulkoinen/ei ole ([1]):

66. Latausvirta: tasavirta/vaihtovirta (vaiheiden määrä / taajuus) ([1]): .....

…..... ....

67. Suurin nimellisvirta (tarvittaessa kunkin toimintatilan osalta): ..... .

68. Nimellislatausjännite: ....

69. Ajoneuvorajapinnan perustoiminteet: kuten L1/L2/L3/N/E/ohjaussignaali: .....

70. Pienin R_{sce}-arvo (ks. kohta 7.3.)

71. Latausjohdinsarja toimitetaan ajoneuvon mukana: kyllä/ei ([1])

72. Jos latausjohdinsarja toimitetaan ajoneuvon mukana:

Pituus (m) ....

Poikkipinta-ala (mm^2) ....

LIITE 2B

SE-asennelman sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevassa tyyppihyväksynnässä käytettävä ilmoituslomake

Tapauksen mukaan on toimitettava seuraavat tiedot kolmena kappaleena, ja niihin on liitettävä sisällysluettelo. Mahdolliset piirustukset on toimitettava sopivassa mittakaavassa ja riittävän yksityiskohtaisina. Jos asiakirjat toimitetaan paperisina, niiden on oltava A4-kokoisia tai A4-kokoon taitettuja. Sähköisesti toimitettavat asiakirjat voivat olla mitä tahansa vakiokokoa. Mahdollisten valokuvien on oltava riittävän yksityiskohtaisia.

Jos järjestelmissä, komponenteissa tai erillisissä teknisissä yksiköissä on elektronisia ohjaustoimintoja, on toimitettava tiedot niiden suoritusarvoista.

1. Merkki (valmistajan toiminimi): ....

2. Tyyppi: ....

3. Tyypin tunniste, jos se on merkitty komponenttiin / erilliseen tekniseen yksikköön ([1]):

3.1. Merkinnän sijainti: ....

4. Valmistajan nimi ja osoite: ....

   Mahdollisen valtuutetun edustajan nimi ja osoite: ....

   ....

5. Komponenttien ja erillisten teknisten yksiköiden osalta tyyppihyväksyntämerkinnän sijainti ja kiinnitystapa: .....

6. Kokoonpanotehtaiden osoitteet: ....

7. Tämä SE-asennelma hyväksytään komponenttina / erillisenä teknisenä yksikkönä ([2])

8. Mahdolliset käyttörajoitukset ja asennusehdot: ....

9. Sähköjärjestelmän nimellisjännite: …… V, positiivinen/negatiivinen ([2]) maatto .....

Lisäys 1: Kuvaus SE-asennelmasta, joka on valittu edustamaan tyyppiä (elektroniikan lohkokaavio ja luettelo SE-asennelman tärkeimmistä komponenteista [esim. mikroprosessorin merkki ja tyyppi, kide])

Lisäys 2: Tyyppihyväksyntäviranomaisen tunnustaman, standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoidun testilaboratorion relevantit testausselosteet, jotka valmistaja on toimittanut tyyppihyväksyntätodistuksen laatimista varten.

   Koskee vain latausjärjestelmiä: ....

10. Latauslaite: ajoneuvossa/ulkoinen ([2]) ....

11. Latausvirta: tasavirta/vaihtovirta (vaiheiden määrä / taajuus) ([2]) .....

12. Suurin nimellisvirta (tarvittaessa kunkin toimintatilan osalta) ..... .

13. Nimellislatausjännite ....

14. SE-rajapinnan perustoiminteet: L1/L2/L3/N/PE/ohjaussignaali ..... .

15. Pienin R_{sce}-arvo (ks. tämän säännön kohta 7.11) ....

([1]) Jos tyypin tunnisteessa on merkkejä, joilla ei ole merkitystä tässä ilmoituslomakkeessa tarkoitetun komponentin tai erillisen teknisen yksikön tyypin kuvailemisessa, ne on esitettävä asiakirjoissa merkillä "?" (esim. ABC??123??).

([2]) Tarpeeton viivataan yli.

LIITE 3A

Ilmoitus

(enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm))



Antaja: Viranomaisen nimi:

.....

.....

.....

Aihe (2): ajoneuvon / komponentin / erillisen teknisen yksikön tyypin

hyväksynnän myöntäminen

hyväksynnän laajentaminen

hyväksynnän epääminen

hyväksynnän peruuttaminen tuotannon lopettaminen

säännön nro 10 mukaisesti (2).

Hyväksyntänumero: ..... Laajennuksen numero: .....

1. Merkki (valmistajan toiminimi): ....

2. Tyyppi: ....

3. Tyypin tunniste, jos se on merkitty ajoneuvoon / komponenttiin / erilliseen tekniseen yksikköön (2) .....

3.1. Merkinnän sijainti: ....

4. Ajoneuvoluokka: ....

5. Valmistajan nimi ja osoite: ....

6. Komponenttien ja erillisten teknisten yksiköiden osalta tyyppihyväksyntämerkinnän sijainti ja kiinnitystapa: .....

7. Kokoonpanotehtaiden osoitteet: ....

8. Lisätiedot (tarvittaessa): Ks. lisäys.

9. Testien suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos: ....

…..... ....

10. Testausselosteen päiväys: ....

11. Testausselosteen numero: ....

12. Mahdolliset huomautukset: Ks. lisäys.

(1) Hyväksynnän myöntäneen, laajentaneen, evänneen tai peruuttaneen maan tunnusnumero (ks. säännössä olevat hyväksyntää koskevat määräykset).
(2) Tarpeeton viivataan yli.

13. Paikka: ....

14. Päiväys: ....

15. Allekirjoitus: ....

16. Liitteenä on luettelo hyväksyntäviranomaiselle luovutetusta aineistosta, joka on pyynnöstä saatavissa. .....

17. Laajennuksen perusteet: ....

Lisäys tyyppihyväksynnän ilmoituslomakkeeseen nro …

ajoneuvon tyyppihyväksynnästä säännön nro 10 mukaisesti

1. Lisätiedot: ....
2. Sähköjärjestelmän nimellisjännite: .....V , positiivinen/negatiivinen[2] maatto
3. Korityyppi: ....
4. Luettelo testattuihin ajoneuvoihin asennetuista elektronisista järjestelmistä, myös muista kuin ilmoituslomakkeessa luetelluista laitteista: ....

4.1. 24 GHz:n taajuusalueella toimivilla lyhyen kantaman tutkalaitteilla varustettu ajoneuvo: kyllä/ei/valinnainen[(2)]

5. Hyväksyntäviranomaisen tunnustama, testauksista vastaava standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoitu laboratorio: ....
6. Huomautukset: (esim. koskee sekä vasemmalta että oikealta ohjattavia ajoneuvoja): .....

LIITE 3B

Ilmoitus

(enimmäiskoko: A4 (210 x 297 mm))



Antaja: Viranomaisen nimi:

.....

.....

.....

Aihe: SE-asennelman tyypin (2) hyväksynnän myöntäminen

hyväksynnän laajentaminen

hyväksynnän epääminen

hyväksynnän peruuttaminen

tuotannon lopettaminen

säännön nro 10 mukaisesti.

Hyväksyntänumero: ..... Laajennuksen numero: .....

1. Merkki (valmistajan toiminimi): ....

2. Tyyppi ja yleiset kaupalliset kuvaukset: ....

3. Tyypin tunniste, jos se on merkitty ajoneuvoon / komponenttiin / erilliseen tekniseen yksikköön (2) .....

3.1. Merkinnän sijainti: ....

4. Ajoneuvoluokka: ....

5. Valmistajan nimi ja osoite: ....

6. Komponenttien ja erillisten teknisten yksiköiden osalta tyyppihyväksyntämerkinnän sijainti ja kiinnitystapa: ....

7. Kokoonpanotehtaiden osoitteet: ....

8. Lisätiedot (tarvittaessa): Ks. lisäys.

9. Testien suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos: ....

....

10. Testausselosteen päiväys: ....

(1) Hyväksynnän myöntäneen / laajentaneen / evänneen / peruuttaneen2 maan tunnusnumero (ks. säännössä olevat hyväksyntää koskevat määräykset)

(2) Tarpeeton viivataan yli.

11. Testausselosteen numero: ....

12. Mahdolliset huomautukset: Ks. lisäys.

13. Paikka: ....

14. Päiväys: ....

15. Allekirjoitus: ....

16. Liitteenä on luettelo hyväksyntäviranomaiselle luovutetusta aineistosta, joka on pyynnöstä saatavissa . .....

17. Laajennuksen perusteet: ....

Lisäys tyyppihyväksynnän ilmoituslomakkeeseen nro …

SE-asennelman tyyppihyväksynnästä E-säännön nro 10 mukaisesti

1. Lisätiedot: ....

1.1. Sähköjärjestelmän nimellisjännite: ..... V, positiivinen/negatiivinen ([2])

1.2. Tätä SE-asennelmaa voidaan käyttää kaikissa ajoneuvotyypeissä seuraavin rajoituksin: .....

1.2.1. Mahdolliset asennusehdot: ....

1.3. Tätä SE-asennelmaa voidaan käyttää vain seuraavissa ajoneuvotyypeissä: .....

1.3.1. Mahdolliset asennusehdot: ....

1.4. Häiriönsiedon testaukseen käytetyt menetelmät ja taajuusalueet olivat seuraavat: (määritelkää liitteen 9 mukainen tarkka menetelmä) ....

1.5. Hyväksyntäviranomaisen tunnustama, testauksista vastaava standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoitu laboratorio: ....

2. Huomautukset: ....

....

LIITE 4

Ajoneuvojen lähettämän laajakaistaisen sähkömagneettisen säteilyn mittausmenetelmä

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattu testausmenetelmä koskee vain ajoneuvoja. Menetelmä koskee ajoneuvon kumpaakin konfiguraatiota, jotka ovat

a) muu kuin ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

b) ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä mitataan ajoneuvoon asennettujen sähköisten tai elektronisten järjestelmien (esim. sytytysjärjestelmän tai sähkömoottorien) synnyttämää laajakaistaista säteilyä.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään standardin CISPR 12 mukaisesti.

2. Ajoneuvon tila testauksen aikana

2.1. Ajoneuvon konfiguraatio muu kuin ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

2.1.1. Moottori

Moottorin on oltava toiminnassa standardin CISPR 12 mukaisesti.

Jos tämä ei ole mahdollista sähkömoottoria käyttövoimanaan käyttävän tai hybridikäyttövoimajärjestelmällä varustetun ajoneuvon (esim. linja-autojen, kuorma-autojen tai kaksi- ja kolmipyöräisten ajoneuvojen) tapauksessa, voimansiirtoakselit, -hihnat ja -ketjut voidaan kytkeä irti, jotta käyttövoiman osalta saavutetaan sama toimintatila.

2.1.2. Muut ajoneuvon järjestelmät

Kaikkien laitteiden, jotka voivat synnyttää laajakaistasäteilyä ja jotka kuljettaja tai matkustaja voi kytkeä pysyvästi toimintaan, olisi oltava toiminnassa enimmäiskuormalla. Näitä ovat esimerkiksi tuulilasinpyyhkijöiden moottorit tai tuulettimet. Äänimerkinantolaitetta ja ikkunoiden sähkömoottoreita ei lasketa mukaan, koska niitä ei käytetä yhtäjaksoisesti.

2.2. Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Ajoakun varaustaso on pidettävä koko taajuusaluemittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa taajuusalue osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.)

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia vaihtovirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta.

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia tasavirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta, ellei tyyppihyväksyntäviranomaisten kanssa sovita muusta arvosta.

Jos akkuja on useita, huomioon otetaan keskimääräinen lataustila.

Ajoneuvon on oltava paikallaan, moottorit (poltto- ja/tai sähkömoottorit) sammutettuina ja lataustila valittuna. Kaikkien muiden laitteiden, jotka kuljettaja tai matkustaja voi kytkeä pysyvästi toimintaan, on oltava kytkettynä pois päältä.

Ajoneuvon testausta konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat järjestelyt esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvissa 3a–3h (sen mukaan, onko kyseessä vaihto- vai tasavirtalataustila, mikä on latauspistokkeen sijainti ja liittyykö lataukseen tietoliikenneyhteys vai ei).

2.3. Ajoneuvo lataustilassa 1 tai 2 (vaihtovirtalataus ilman tietoliikenneyhteyttä).

2.3.1. Latausasema tai verkkovirtalataus

Pistorasia voidaan sijoittaa testauspaikassa minne tahansa, kunhan seuraavat ehdot täyttyvät:

— Pistorasiat sijoitetaan maatasolle (radiokaiuton suojattu tila, ALSE) tai lattialle (avoin tila OTS).

— Verkkovirtapistorasian ja keinosähköverkkojen välisen johdinsarjan pituus on pidettävä mahdollisimman lyhyenä, mutta täyttä vastaavuutta latausjohdinsarjan kanssa ei edellytetä.

— Johdinsarja sijoitetaan mahdollisimman lähelle maatasoa (ALSE) tai lattiaa (OTS).

2.3.2. Keinoverkko

Verkkovirtaa syötetään ajoneuvoon 50 µH:n/50 Ω:n keinosähköverkon kautta (ks. lisäyksen 8 kohta 4).

Keinosähköverkot sijoitetaan suoraan maatasolle (radiokaiuton suojattu tila, ALSE) tai lattialle (avoin tila OTS). Keinosähköverkon kotelo kiinnitetään maatasoon (ALSE) tai liitetään suojamaadoitukseen (OTS, esim. sauvaelektrodilla).

Kunkin keinoverkon mittausportti päätetään 50 Ω:n kuormalla.

2.3.3. Latausjohdinsarja

Latausjohdinsarja asetetaan suoraan linjaan keinosähköverkkojen ja ajoneuvon latauspistokkeen väliin ja ohjataan kohtisuoraan ajoneuvon pitkittäisakseliin nähden (ks. kuvat 3d ja 3e). Johdinsarjan projisoidun pituuden keinosähköverkkojen puolelta ajoneuvon puolelle on oltava 0,8 (+ 0,2/–0) m, kuten kuvissa 3d ja 3e esitetään.

Jos johdinsarja on pitempi, ylimääräinen osuus laskostetaan enintään 0,5 metrin laskoksille noin puolesta välistä keinosähköverkon ja ajoneuvon välistä etäisyyttä. Jos tätä ei voida käytännössä tehdä johtimien määrän tai jäykkyyden vuoksi tai koska testaus tehdään käyttäjän tiloissa, johdinsarjan ylimääräisen osuuden sijoittelu on kirjattava tarkasti testausselosteeseen.

Latausjohdinsarjan ajoneuvonpuoleisen osuuden on riiputtava pystysuorassa 100 mm:n (+200/–0 mm) etäisyydellä ajoneuvon korista.

Koko johdinsarja on sijoitettava johtamattomalle materiaalille, jonka eristevakio (dielektrisyysvakio) on pieni ($\varepsilon r \leq 1{,}4$), 100 mm (±25 mm) maatason (ALSE) tai lattian (OTS) yläpuolelle.

2.4. Ajoneuvo lataustilassa 3 (vaihtovirtalataus ilman tietoliikenneyhteyttä) tai 4 (tasavirtalataus ja tietoliikenneyhteys).

2.4.1. Latausasema tai verkkovirtalataus

Latausasema voidaan sijoittaa testauspaikkaan tai sen ulkopuolelle.

Jos ajoneuvon ja latausaseman välinen paikallinen/yksityinen tietoliikenne voidaan simuloida, latausaseman sijasta voidaan käyttää vaihtovirtaverkkolatausta.

Molemmissa tapauksissa testauspaikkaan on sijoitettava verkkovirta- ja tietoliikenne- tai signaalipistorasiat seuraavasti:

— Pistorasiat sijoitetaan maatasolle (radiokaiuton suojattu tila, ALSE) tai lattialle (avoin tila OTS).

— Verkkovirtapistorasian / paikallisen tai yksityisen tietoliikennepistorasian ja keinosähköverkkojen / tasavirtalatauskeinoverkkojen / asymmetristen keinoverkkojen välisen johdinsarjan pituus on pidettävä mahdollisimman lyhyenä, mutta täyttä vastaavuutta latausjohdinsarjan kanssa ei edellytetä.

— Verkkovirtapistorasian / paikallisen tai yksityisen tietoliikennepistorasian ja keinosähköverkkojen / tasavirtalatauskeinoverkkojen / asymmetristen keinoverkkojen välinen johdinsarja on sijoitettava mahdollisimman lähelle maatasoa (ALSE) tai lattiaa (OTS).

Jos latausasema sijoitetaan testauspaikan sisäpuolelle, latausaseman ja verkkovirtapistorasian / paikallisen tai yksityisen tietoliikennepistorasian välisen johdinsarjan on täytettävä seuraavat vaatimukset:

— Latausaseman puolella johdinsarjan on riiputtava pystysuorassa maatasolle (ALSE) tai lattiaan (OTS).

— Ylimääräinen osuus on sijoitettava mahdollisimman lähelle maatasoa (ALSE) tai lattiaa (OTS) ja laskostettava tarvittaessa. Jos tätä ei voida käytännössä tehdä johtimien määrän tai jäykkyyden vuoksi tai koska testaus tehdään käyttäjän tiloissa, johdinsarjan ylimääräisen osuuden sijoittelu on kirjattava tarkasti testausselosteeseen.

Latausasema on hyvä sijoittaa vastaanottoantennin 3 dB:n keilanleveyden ulkopuolelle. Jos tämä ei ole teknisesti mahdollista, latausasema voidaan sijoittaa akustisen levyn taakse mutta ei antennin ja ajoneuvon väliin.

2.4.2. Keinoverkko

Verkkovaihtovirtaa syötetään ajoneuvoon 50 µH:n/50 Ω:n keinosähköverkon kautta (ks. lisäyksen 8 kohta 4).

Verkkotasavirtaa syötetään ajoneuvoon 5 µH:n/50 Ω:n korkeajännitekeinoverkkojen (tasavirtalatauskeinoverkkojen) kautta (ks. lisäyksen 8 kohta 3).

Keinosähköverkot/tasavirtalatauskeinoverkot sijoitetaan suoraan maatasolle (ALSE) tai lattialle (OTS). Keinosähköverkkojen/tasavirtalatauskeinoverkkojen kotelo kiinnitetään maatasoon (ALSE) tai liitetään suojamaadoitukseen (OTS, esim. sauvaelektrodilla).

Kunkin keinosähköverkon/tasavirtalatauskeinoverkon mittausportti päätetään 50 Ω:n kuormalla.

2.4.3. Asymmetrinen keinoverkko

Signaali-/ohjausportteihin liitetyt paikalliset/yksityiset tietoliikennejohdot ja kiinteän verkon portteihin liitetyt johdot on yhdistettävä ajoneuvoon asymmetristen keinoverkkojen kautta.

Käytettävät asymmetriset keinoverkot täsmennetään lisäyksen 8 kohdassa 5 seuraavasti:

— kohta 5.1: symmetrisellä johdotuksella varustettu signaali-/ohjausportti

— kohta 5.2: kiinteän verkon portti, jonka virtajohdoissa on PLC

— kohta 5.3: signaali-/ohjausportti sekä PLC (teknologia) ohjaussignaalijohdossa

— kohta 5.4: signaali-/ohjausportti ja ohjaussignaalijohto.

Asymmetriset keinoverkot sijoitetaan suoraan maatasolle. Asymmetristen keinoverkkojen kotelo kiinnitetään maatasoon (ALSE) tai liitetään suojamaadoitukseen (OTS, esim. sauvaelektrodilla).

Kunkin asymmetrisen keinoverkon mittausportti päätetään 50 Ω:n kuormalla.

Jos käytetään latausasemaa, signaali-/ohjausportteihin ja/tai kiinteän verkon portteihin ei tarvitse liittää asymmetristä keinoverkkoa. Ajoneuvon ja latausaseman väliset paikalliset/yksityiset tietoliikennejohdot on kytkettävä asianomaisiin latausaseman puolisiin laitteisiin, jotta tietoliikenne toimisi suunnitellusti. Jos tietoliikenne emuloidaan ja jos asymmetrinen keinoverkko estää kunnollisen tietoliikenteen, asymmetristä keinoverkkoa ei pidä käyttää.

2.4.4. Paikallista/yksityistä tietoliikenneyhteyttä käyttävä latausjohdinsarja

Paikallista/yksityistä tietoliikenneyhteyttä käyttävä latausjohdinsarja asetetaan suoraan linjaan keinosähköverkkojen / tasavirtalatauskeinoverkkojen / asymmetristen keinoverkkojen ja ajoneuvon latauspistorasian väliin ja ohjataan kohtisuoraan ajoneuvon pituusakseliin nähden (ks. kuvat 3f ja 3g). Johdinsarjan projisoidun pituuden keinosähköverkkojen puolelta ajoneuvon puolelle on oltava 0,8 (+ 0,2/–0) m.

Jos johdinsarjan pituus on suurempi, ylimääräinen osuus on laskostettava enintään 0,5 m:n leveyteen. Jos tätä ei voida käytännössä tehdä johtimien määrän tai jäykkyyden vuoksi tai koska testaus tehdään käyttäjän tiloissa, johdinsarjan ylimääräisen osuuden sijoittelu on kirjattava tarkasti testausselosteeseen.

Paikallista/yksityistä tietoliikenneyhteyttä käyttävän latausjohdinsarjan ajoneuvonpuoleisen osuuden on riiputtava pystysuorassa 100 mm:n (+200/–0 mm) etäisyydellä ajoneuvon korista.

Koko johdinsarja on sijoitettava johtamattomalle materiaalille, jonka eristevakio (dielektrisyysvakio) on pieni ($\varepsilon r \leq 1{,}4$), 100 mm (±25 mm) maatason (ALSE) tai lattian (OTS) yläpuolelle.

3. Mittauspaikka

3.1. Vaihtoehtona standardin CISPR 12 vaatimukselle voidaan luokan L ajoneuvoja testattaessa käyttää testipintana mitä tahansa paikkaa, joka täyttää tämän liitteen lisäyksessä olevan kuvan mukaiset vaatimukset. Tässä tapauksessa mittalaitteiden on oltava tämän liitteen lisäyksessä 1 olevassa kuvassa esitetyn osan ulkopuolella.

3.2. Mittauspaikkana voidaan käyttää radiokaiutonta suojattua tilaa (ALSE) tai avointa testipaikkaa (OTS). ALSE-tilan etuna on se, että testaus voidaan tehdä kaikissa sääoloissa ja valvotussa ympäristössä ja että testien toistettavuus paranee kammion vakaiden sähköisten ominaisuuksien ansiosta.

4. Testausvaatimukset

4.1. Rajat koskevat koko taajuusaluetta 30–1 000 MHz mittauksissa, jotka tehdään radiokaiuttomassa suojatussa tilassa (ALSE) tai avoimella testipaikalla (OTS).

4.2. Mittauksiin voidaan käyttää joko näennäishuippu- tai huippuantureita. Tämän säännön kohdissa 6.2 ja 7.2 annetut raja-arvot koskevat näennäishuippuantureita. Jos käytetään huippuantureita, on sovellettava 20 dB:n korjauskerrointa standardin CISPR 12 mukaisesti.

4.3. Mittaukset on tehtävä spektrianalysaattorilla tai pyyhkäisyvastaanottimella. Käytettävät parametrit täsmennetään taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1

Spektrianalysaattorin parametrit

Taajuusalue MHz	Huippuanturi		Näennäishuippuanturi		Keskiarvoilmaisin	
	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–6 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika
3–/1 000	100/120 kHz	100 ms/MHz	120 kHz	20 s/MHz	100/120 kHz	100 ms/MHz

Huomautus: Jos huippuarvon mittauksissa käytetään spektrianalysaattoria, videokaistanleveyden on oltava vähintään kolme kertaa resoluutiokaistanleveys (RBW).

Taulukko 2

Pyyhkäisyvastaanottimen parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi			Näennäishuippuanturi			Keskiarvoilmaisin		
	BW (–6 dB)	Askelman koko [a]	Pienin pyyhkäisyaika	BW (–6 dB)	Askelman koko [a]	Pienin pysähdysaika	BW (–6 dB)	Askelman koko [a]	Pienin pyyhkäisyaika
30–1 000	120 kHz-	50 kHz	5 ms	120 kHz-	50 kHz	1 s	120 kHz-	50 kHz	5 ms

[a] Puhtaasti laajakaistaisten häiriöiden osalta taajuusaskelman enimmäiskokoa voidaan kasvattaa enintään kaistanleveyden arvoon saakka.

4.4. Mittaukset

Tutkimuslaitoksen on tehtävä testit standardissa CISPR 12 määrätyillä väleillä koko taajuusalueella 30–1 000 MHz.

Jos valmistaja toimittaa koko taajuusalueelta mittaustiedot, jotka on saatu soveltuvin osin standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoidulta ja tyyppihyväksyntäviranomaisen tunnustamalta testilaboratoriolta, tutkimuslaitos voi vaihtoehtoisesti jakaa taajuusalueen 14 taajuuskaistaan (30–34, 34–45, 45–60, 60–80, 80–100, 100–130, 130–170, 170–225, 225–300, 300–400, 400–525, 525–700, 700–850 ja 850–1 000 MHz) ja toteuttaa testit niillä 14 taajuudella, jotka kullakin kaistalla antavat suurimmat säteilytasot, jotta varmistetaan, että ajoneuvo täyttää tämän liitteen vaatimukset.

Mikäli raja ylitetään testin aikana, on varmistettava, että ylityksen aiheuttaa ajoneuvo eikä taustasäteily.

4.5. Lukemat

Sitä lukemaa, joka on rajaan nähden suurin (pysty- ja vaakapolarisaatio ja antennin sijainti ajoneuvon vasemmalla ja oikealla puolella) kullakin 14 taajuusalueella, on pidettävä ominaislukemana taajuudella, jolla mittaukset tehtiin.

4.6. Antennin sijoittaminen

Mittaukset on tehtävä ajoneuvon vasemmalla ja oikealla sivuilla.

Vaakasuora etäisyys on etäisyys antennin vertailupisteestä lähimpään ajoneuvon korin osaan.

Ajoneuvon pituudesta riippuen voidaan joutua käyttämään useita antennin sijoituspaikkoja (etäisyyksien 10 m ja 3 m osalta). Samoja sijoituspaikkoja on käytettävä sekä vaaka- että pystypolarisaatiomittauksissa. Antennin sijoituspaikkojen määrä ja antennin sijainti ajoneuvoon nähden on dokumentoitava testausselosteessa.

— Jos ajoneuvon pituus on pienempi kuin antennin 3 dB:n keilanleveys, tarvitaan vain yksi antennin sijaintipaikka. Antennin on oltava linjassa koko ajoneuvon keskikohdan suhteen (ks. kuva 4).

— Jos ajoneuvon pituus on suurempi kuin antennin 3 dB:n keilanleveys, tarvitaan useita antennin sijoituspaikkoja ajoneuvon kokonaispituuden kattamiseksi (ks. kuva 5). Antennin sijoituspaikkojen lukumäärän on oltava sellainen, että se täyttää seuraavan ehdon:

$$N \cdot 2 \cdot D \cdot \tan(\beta) \geq L \quad (1)$$

jossa

N: antennin sijoituspaikkojen lukumäärä

D: mittausetäisyys (3 m tai 10 m)

$2 \cdot \beta$: antennin 3 dB:n keilanleveyden kulma maanpinnan suuntaisella tasolla (eli keilanleveyden kulma E-tasolla, kun antennia käytetään vaakasuuntaisessa polarisaatiossa, ja keilanleveyden kulma H-tasolla, kun antennia käytetään pystysuorassa polarisaatiossa).

L: ajoneuvon kokonaispituus.

N:n arvojen (antennipaikkojen lukumäärä) mukaan on käytettävä erilaisia järjestelyjä:

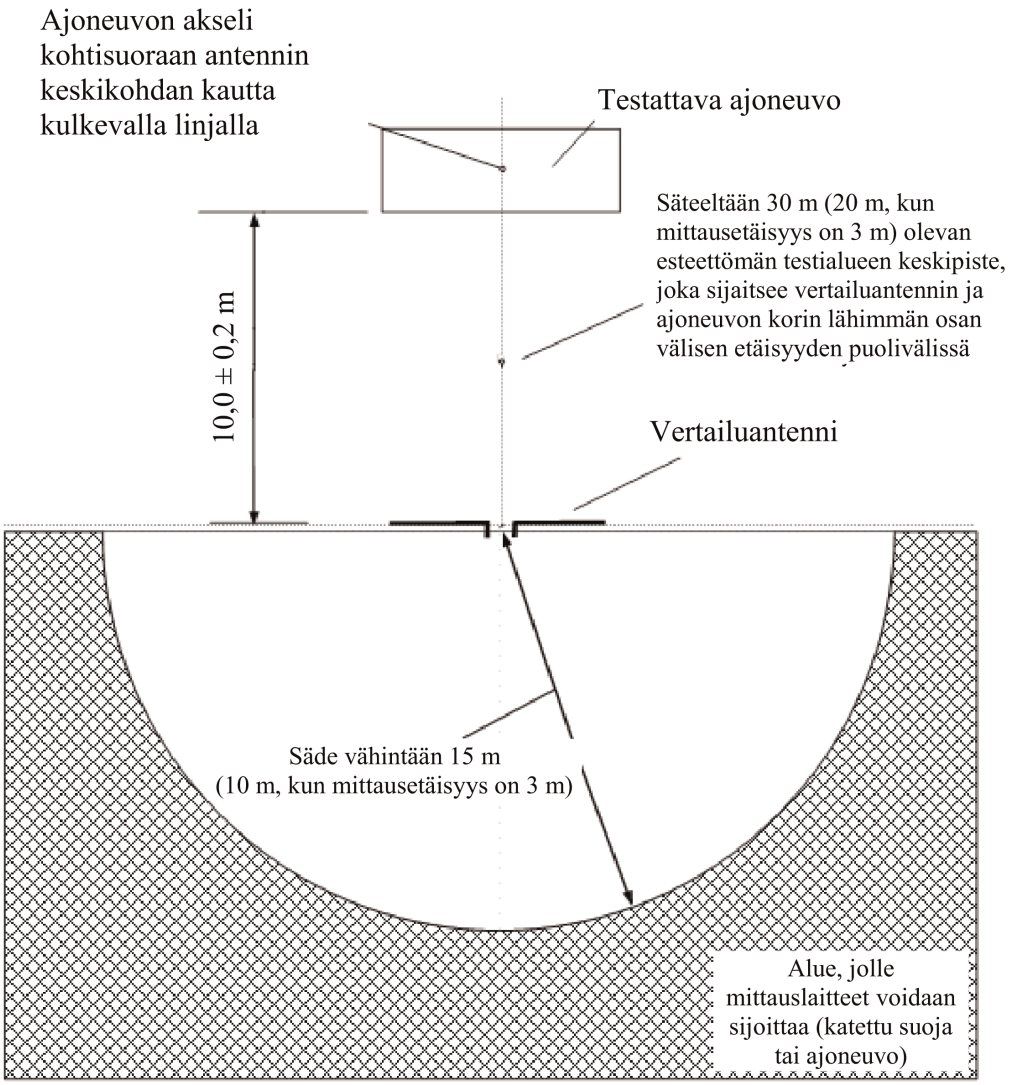
Jos N = 1 (tarvitaan vain yksi antennin sijoituspaikka), antennin on oltava linjassa ajoneuvon kokonaispituuden keskikohdan suhteen (ks. kuva 4).

Jos N > 1, tarvitaan useita sijoituspaikkoja ajoneuvon kokonaispituuden kattamiseksi (ks. kuva 5). Antennin sijoituspaikkojen on oltava symmetrisiä ajoneuvon kohtisuoraan akseliin nähden.

Liite 4 – Lisäys 1

Kuva 1

Ellipsin rajaama esteetön vaakatasoinen pinta, jossa ei esiinny sähkömagneettisen säteilyn heijastuksia

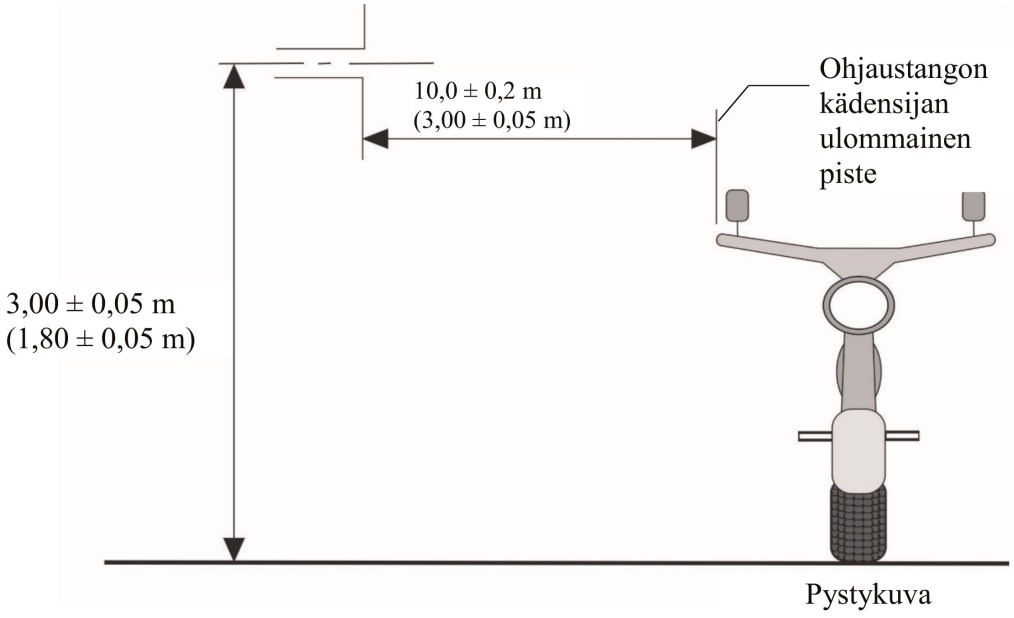


Kuva 2

Antennin sijainti suhteessa ajoneuvoon

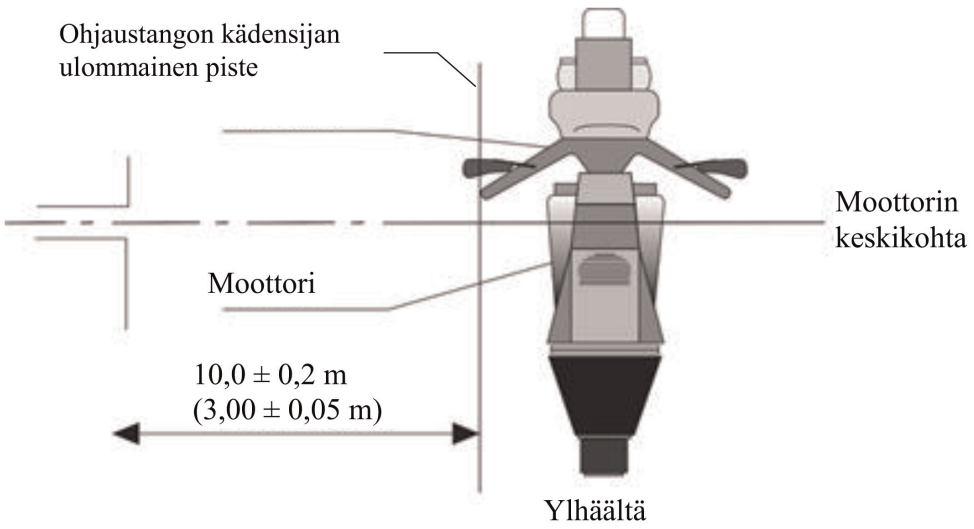
Kuva 2a

Dipoliantennin sijainti mitattaessa säteilyn pystysuoria komponentteja



Kuva 2b

Dipoliantennin sijainti mitattaessa säteilyn vaakasuoria komponentteja

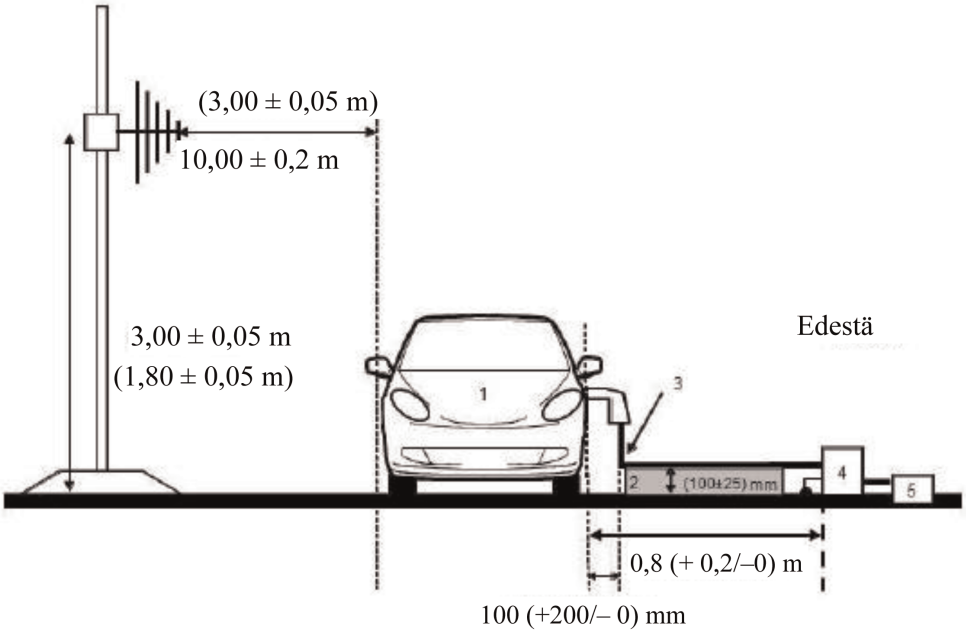


Kuva 3

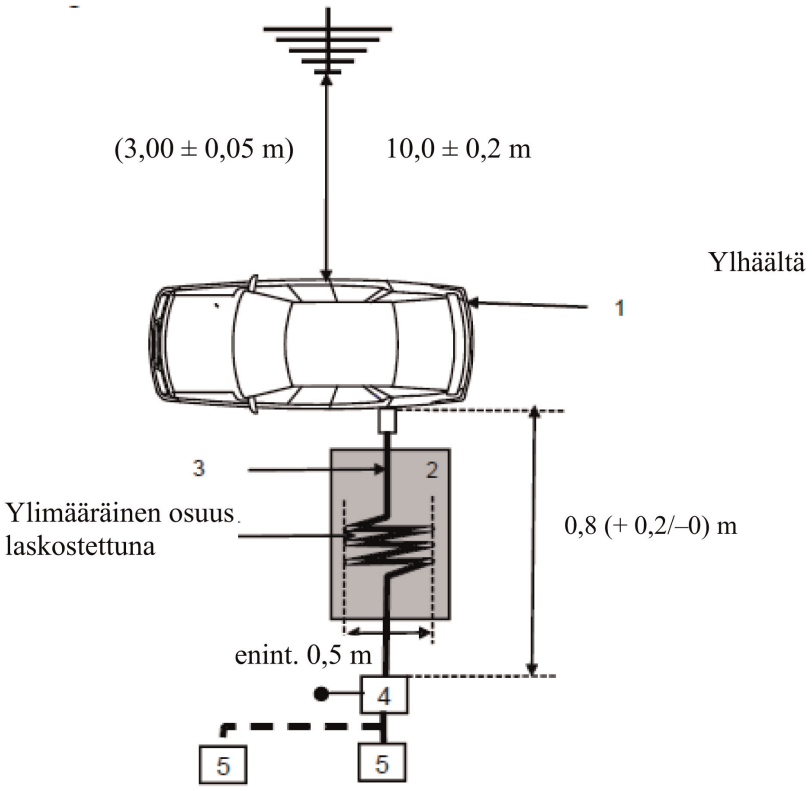
Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistorasia on ajoneuvon sivulla (lataustila 1 tai 2, vaihtovirtasyöttö ilman tietoliikenneyhteyttä)

Kuva 3a



Kuva 3b



Selitykset:

1: Testattava ajoneuvo

2: Eristävä alusta

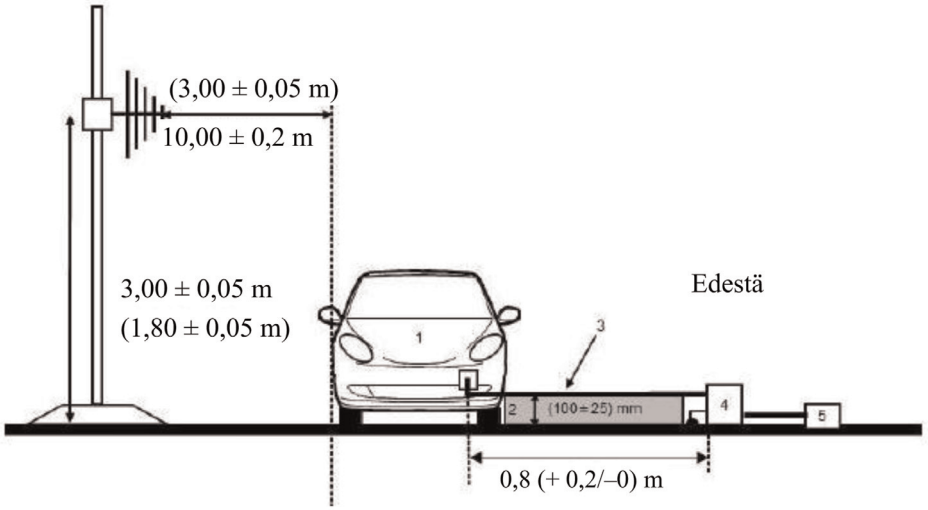
3: Latausjohdinsarja (mukaan lukien EVSE lataustilassa 2)

4: Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

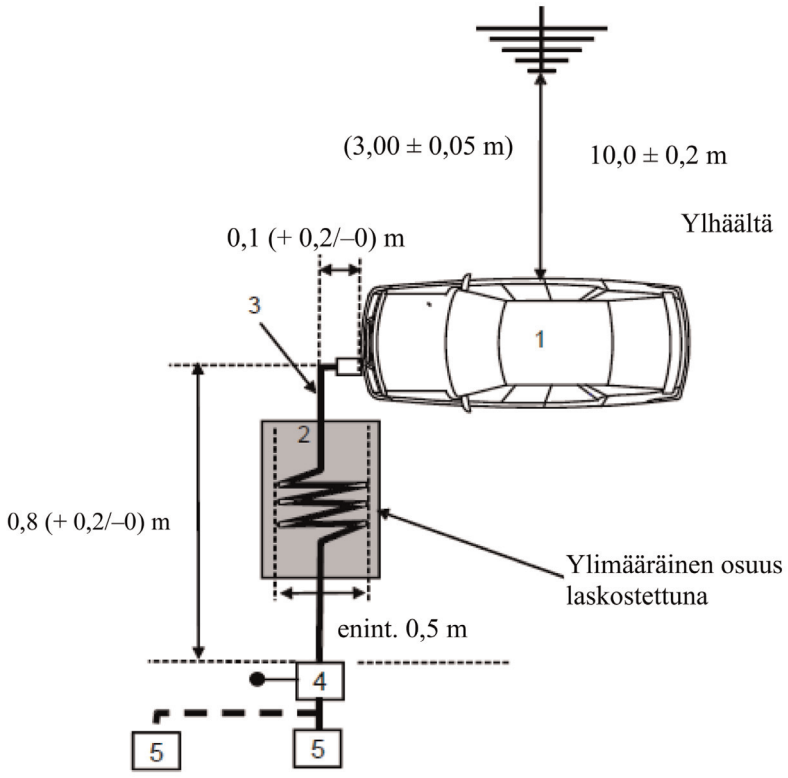
5: Verkkopistorasia.

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistorasia on ajoneuvon keulassa tai perässä (lataustila 1 tai 2, vaihtovirtasyöttö ilman tietoliikenneyhteyttä)

Kuva 3c



Kuva 3d



Selitykset:

1: Testattava ajoneuvo

2: Eristävä alusta

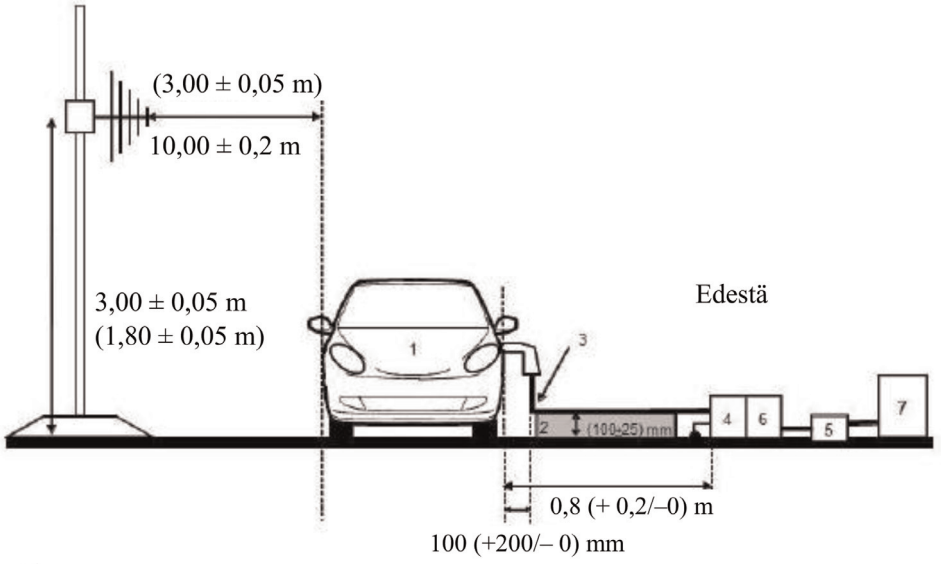
3: Latausjohdinsarja (mukaan lukien EVSE lataustilassa 2)

4: Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

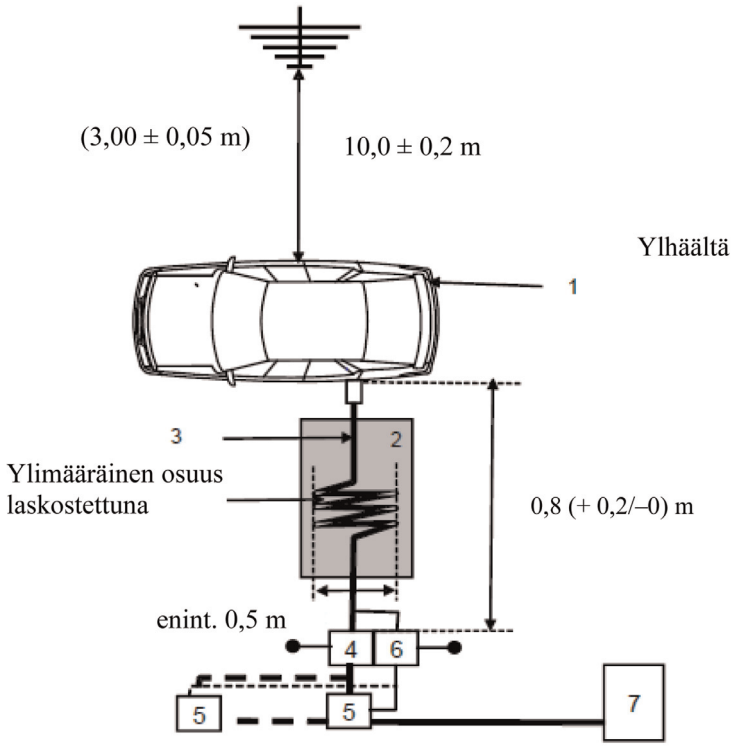
5: Verkkopistorasia.

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistorasia on ajoneuvon kyljessä (lataustila 3 tai 4, tietoliikenneyhteys)

Kuva 3e



Kuva 3f



Selitykset:

1: Testattava ajoneuvo

2: Eristävä alusta

3: Latausjohdinsarja, jossa paikallisen/yksityisen tietoliikenteen johtimia

4: Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

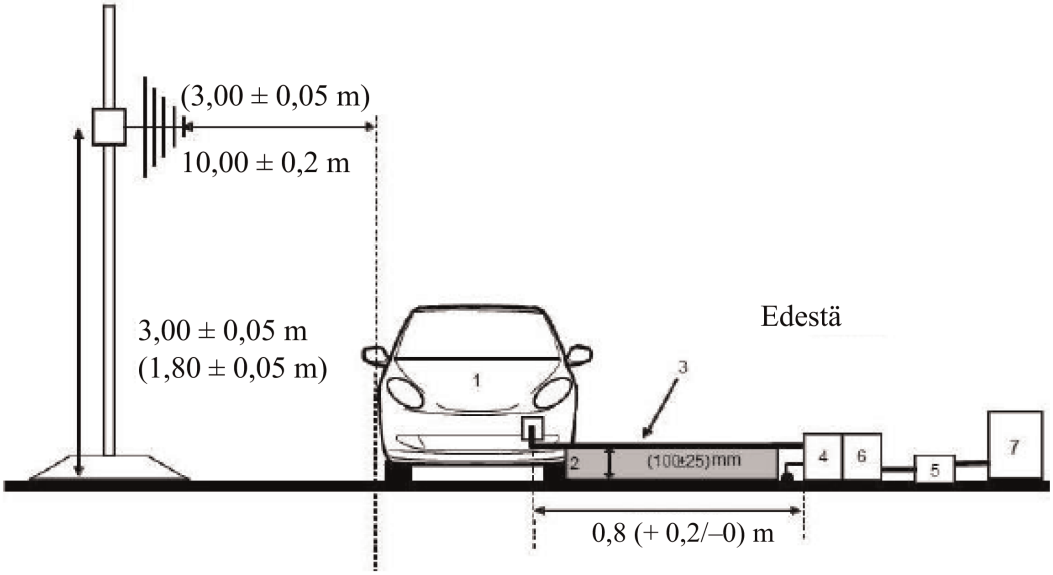
5: Verkkopistorasia

6: Maadoitetut asymmetriset keinoverkot (valinnainen)

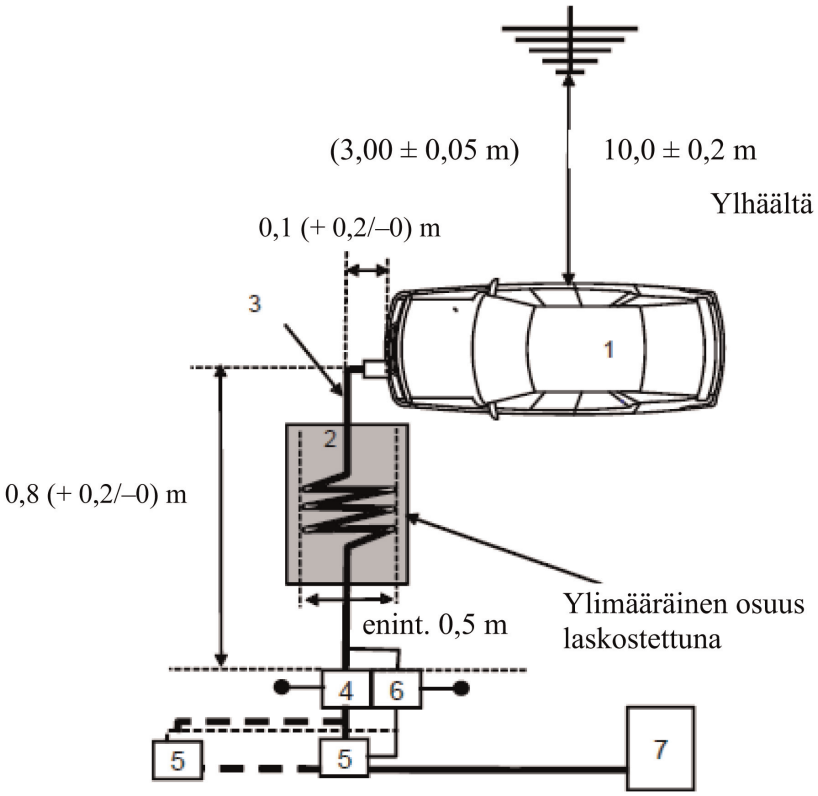
7: Latausasema.

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistorasia on ajoneuvon keulassa tai perässä (lataustila 3 tai 4, tietoliikenneyhteys)

Kuva 3g



Kuva 3h



Selitykset:

1: Testattava ajoneuvo

2: Eristävä alusta

3: Latausjohdinsarja, jossa paikallisen/yksityisen tietoliikenteen johtimia

4: Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

5: Verkkopistorasia

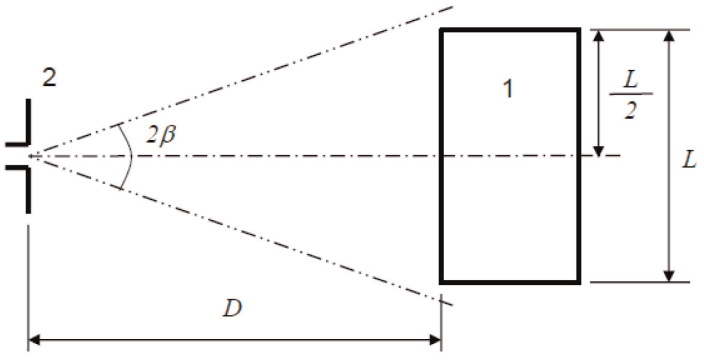
6: Maadoitetut asymmetriset keinoverkot (valinnainen)

7: Latausasema.

Antennin sijoittaminen

Kuva 4

Antennin sijainti, kun N = 1 (käytetään yhtä antennin sijoituspaikkaa) – vaakasuuntainen polarisaatio



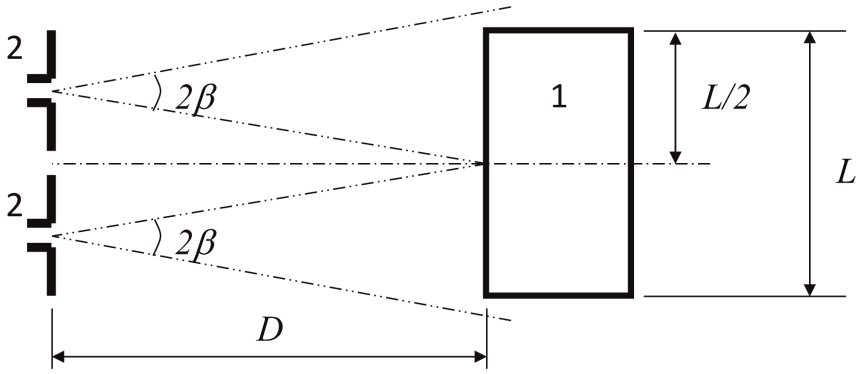
Selitykset:

1: Testattava ajoneuvo

2: Antenni

Kuva 5

Antennin sijaintipaikat, kun N = 2 (käytetään useampaa antennin sijoituspaikkaa) – vaakasuuntainen polarisaatio



Selitykset:

1: Testattava ajoneuvo

2: Antenni (kaksi sijoituspaikkaa).

LIITE 5

Ajoneuvojen lähettämän kapeakaistaisen sähkömagneettisen säteilyn mittausmenetelmä

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattu testausmenetelmä koskee vain ajoneuvoja. Menetelmä koskee vain ajoneuvon konfiguraatiota, joka on muu kuin ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä menetelmällä mitataan kapeakaistaisia sähkömagneettisia säteilypäästöjä, jotka voivat olla lähtöisin mikrosuoritinpohjaisesta järjestelmästä tai muusta kapeakaistaisesta lähteestä.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään standardin CISPR 12 tai CISPR 25 mukaisesti.

1.3. Aluksi on mitattava FM-taajuusalueen (76–108 MHz) säteilypäästötasot ajoneuvon radioantennista keskiarvoilmaisimella. Jos tämän säännön kohdassa 6.3.2.4 määriteltyä tasoa ei ylitetä, ajoneuvon katsotaan täyttävän tämän liitteen vaatimukset edellä mainitun taajuusalueen osalta, eikä täyttä testausta tehdä.

1.4. Luokan L ajoneuvoja testattaessa voidaan mittauspiste vaihtoehtoisesti valita liitteen 4 kohtien 3.1 ja 3.2 mukaisesti.

2. Ajoneuvon tila testauksen aikana

2.1. Sytytysvirran on oltava kytkettynä. Moottori ei saa olla käynnissä.

2.2. Ajoneuvon kaikkien elektronisten järjestelmien on toimittava normaalisti, ja ajoneuvon on seisottava paikallaan.

2.3. Kaikkien laitteiden, jotka kuljettaja tai matkustaja voi kytkeä pysyvästi toimintaan ja joissa on sisäinen oskillaattori, jonka taajuus on yli 9 kHz, tai jotka tuottavat toistuvia signaaleja, olisi oltava tavanomaisessa toiminnassa.

3. Mittauspaikka

3.1. Mittauspaikkana voidaan käyttää radiokaiutonta suojattua tilaa (ALSE) tai avointa testipaikkaa (OTS). ALSE-tilan etuna on se, että testaus voidaan tehdä kaikissa sääoloissa ja valvotussa ympäristössä ja että testien toistettavuus paranee kammion vakaiden sähköisten ominaisuuksien ansiosta.

4. Testausvaatimukset

4.1. Rajat koskevat koko taajuusaluetta 30–1 000 MHz mittauksissa, jotka tehdään radiokaiuttomassa suojatussa tilassa (ALSE) tai avoimella testipaikalla (OTS).

4.2. Mittauksiin on käytettävä keskiarvoilmaisinta.

4.3. Mittaukset on tehtävä spektrianalysaattorilla tai pyyhkäisyvastaanottimella. Käytettävät parametrit täsmennetään taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1

Spektrianalysaattorin parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi		Keskiarvoilmaisin	
	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika
30–1 000	100/120 kHz	100 ms/MHz	100/120 kHz	100 ms/MHz

Huomautus: Jos huippuarvon mittauksissa käytetään spektrianalysaattoria, videokaistanleveyden on oltava vähintään kolme kertaa resoluutiokaistanleveys (RBW).

Taulukko 2

Pyyhkäisyvastaanottimen parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi			Keskiarvoilmaisin		
	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pyyhkäisyaika	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pyyhkäisyaika
30–1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	5 ms

4.4. Mittaukset

Tutkimuslaitoksen on tehtävä testit standardissa CISPR 12 määrätyillä väleillä koko taajuusalueella 30–1 000 MHz.

Jos valmistaja toimittaa koko taajuusalueelta mittaustiedot, jotka on saatu soveltuvin osin standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoidulta ja tyyppihyväksyntäviranomaisen tunnustamalta testilaboratoriolta, tutkimuslaitos voi vaihtoehtoisesti jakaa taajuusalueen 14 taajuuskaistaan (30–34, 34–45, 45–60, 60–80, 80–100, 100–130, 130–170, 170–225, 225–300, 300–400, 400–525, 525–700, 700–850 ja 850–1 000 MHz) ja toteuttaa testit niillä 14 taajuudella, jotka kullakin kaistalla antavat suurimmat säteilytasot, jotta varmistetaan, että ajoneuvo täyttää tämän liitteen vaatimukset.

Mikäli raja ylitetään testin aikana, on varmistettava, että ylityksen aiheuttaa ajoneuvo eikä taustasäteily, mukaan lukien kaikista SE-asennelmista lähtöisin oleva laajakaistainen säteily.

4.5. Lukemat

Sitä lukemaa, joka on rajaan nähden suurin (pysty- ja vaakapolarisaatio ja antennin sijainti ajoneuvon vasemmalla ja oikealla puolella) kullakin 14 taajuusalueella, on pidettävä ominaislukemana taajuudella, jolla mittaukset tehtiin.

4.6. Antennin sijoittaminen

Mittaukset on tehtävä ajoneuvon vasemmalla ja oikealla sivuilla.

Vaakasuora etäisyys on etäisyys antennin vertailupisteestä lähimpään ajoneuvon korin osaan.

Ajoneuvon pituudesta riippuen voidaan joutua käyttämään useita antennin sijoituspaikkoja (etäisyyksien 10 m ja 3 m osalta). Samoja sijoituspaikkoja on käytettävä sekä vaaka- että pystypolarisaatiomittauksissa. Antennin sijoituspaikkojen määrä ja antennin sijainti ajoneuvoon nähden on dokumentoitava testausselosteessa.

— Jos ajoneuvon pituus on pienempi kuin antennin 3 dB:n keilanleveys, tarvitaan vain yksi antennin sijaintipaikka. Antennin on oltava linjassa koko ajoneuvon keskikohdan suhteen (ks. kuva 1).

— Jos ajoneuvon pituus on suurempi kuin antennin 3 dB:n keilanleveys, tarvitaan useita antennin sijoituspaikkoja ajoneuvon kokonaispituuden kattamiseksi (ks. kuva 2). Antennin sijoituspaikkojen lukumäärän on oltava sellainen, että se täyttää seuraavan edellytyksen:

$$N \cdot 2 \cdot D \cdot \tan(\beta) \geq L \quad (1)$$

jossa

N: antennin sijoituspaikkojen lukumäärä

D: mittausetäisyys (3 m tai 10 m)

$2 \cdot \beta$: antennin 3 dB:n keilanleveyden kulma maanpinnan suuntaisella tasolla (eli keilanleveyden kulma E-tasolla, kun antennia käytetään vaakasuuntaisessa polarisaatiossa, ja keilanleveyden kulma H-tasolla, kun antennia käytetään pystysuorassa polarisaatiossa).

L: ajoneuvon kokonaispituus.

N:n arvojen (antennipaikkojen lukumäärä) mukaan on käytettävä erilaisia järjestelyjä:

Jos N = 1 (tarvitaan vain yksi antennin sijoituspaikka), antennin on oltava linjassa ajoneuvon kokonaispituuden keskikohdan suhteen (ks. kuva 1).

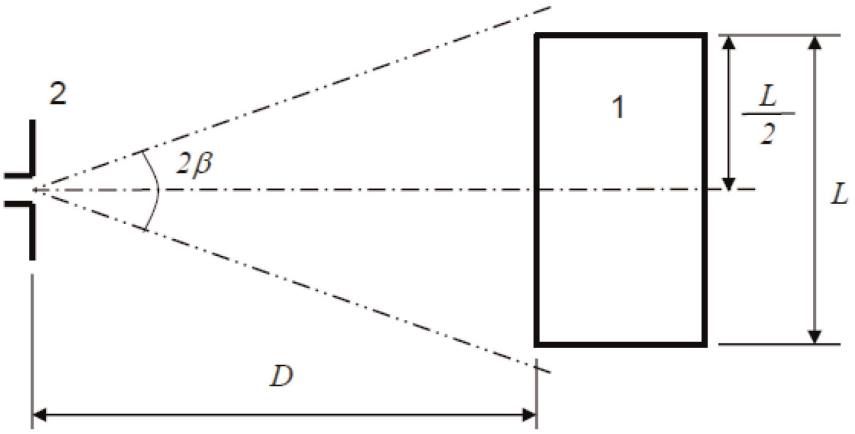
Jos N > 1, tarvitaan useita sijoituspaikkoja ajoneuvon kokonaispituuden kattamiseksi (ks. kuva 2). Antennin sijoituspaikkojen on oltava symmetrisiä ajoneuvon kohtisuoraan akseliin nähden.

Liite 5 – Lisäys 1

Antennin sijoittaminen

Kuva 1

Antennin sijainti, kun N = 1 (käytetään yhtä antennin sijoituspaikkaa) – vaakasuuntainen polarisaatio



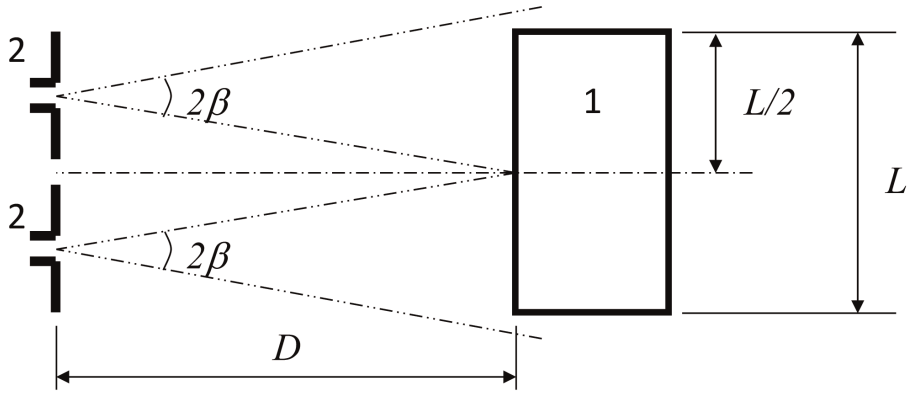
Selitykset:

1: Testattava ajoneuvo

2: Antenni

Kuva 2

Antennin sijaintipaikat, kun N = 2 (käytetään useampaa antennin sijoituspaikkaa) – vaakasuuntainen polarisaatio



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Antenni (kaksi sijoituspaikkaa).

LIITE 6

Ajoneuvojen sähkömagneettisten häiriöiden siedon testausmenetelmä

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattu testausmenetelmä koskee vain ajoneuvoja. Menetelmä koskee ajoneuvon kumpaakin konfiguraatiota, jotka ovat

a) muu kuin ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

b) ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä osoitetaan ajoneuvon elektronisten järjestelmien häiriönsieto. Ajoneuvo altistetaan tässä liitteessä kuvatuille sähkömagneettikentille. Ajoneuvoa tarkkaillaan testauksen aikana.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään standardin ISO 11451-2 mukaisesti.

1.3. Vaihtoehtoiset testimenetelmät

Testi voidaan vaihtoehtoisesti tehdä kaikille ajoneuvoille avoimella testipaikalla. Testauspaikan on täytettävä sähkömagneettisten kenttien säteilypäästöjä koskevat (kansalliset) vaatimukset.

Jos ajoneuvon pituus on yli 12 m ja/tai leveys yli 2,60 m ja/tai korkeus yli 4,00 m, on käytettävä standardin ISO 11451-4 mukaista BCI-menetelmää taajuusalueella 20–2 000 MHz siten, että tasot ovat tämän säännön kohdan 6.8.2.1 mukaisia.

2. Ajoneuvon tila testauksen aikana

2.1. Ajoneuvon konfiguraatio muu kuin ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

2.1.1. Ajoneuvon on oltava kuormittamaton lukuun ottamatta tarvittavia testauslaitteita.

2.1.1.1. Moottorin on pyöritettävä vetäviä pyöriä normaalisti tasaisella nopeudella 50 km/h, ellei valmistaja halua teknisistä syistä käyttää muuta nopeutta. Luokkien L_1 ja L_2 ajoneuvojen tapauksessa käytettävän tasaisen nopeuden on tavallisesti oltava 25 km/h. Ajoneuvon on oltava asianmukaisesti kuormitetussa dynamometrissä, tai ellei dynamometriä ole käytettävissä, eristettyjen akselitukien varassa niin, että maavara on mahdollisimman pieni. Voimansiirtoakselit, -hihnat ja -ketjut on tarvittaessa irrotettava (koskee esim. kuorma-autoja sekä kaksi- ja kolmipyöräisiä ajoneuvoja).

2.1.1.2. Ajoneuvoa koskevat perusedellytykset

Tässä kohdassa määritellään vähimmäisehdot ja hylkäysperusteet ajoneuvon häiriönsietotesteille. Ajoneuvon muut järjestelmät, jotka voivat vaikuttaa häiriönsietoon liittyviin toimintoihin, on testattava valmistajan ja tutkimuslaitoksen sopimalla tavalla.

Ajoneuvon testausolot ”nopeus 50 km/h”	Hylkäysperusteet
Ajoneuvon nopeus 50 km/h (luokkien L_1 ja L_2 ajoneuvoilla 25 km/h) ± 20 % (ajoneuvo pyörittää dynamometrin rullia). Jos ajoneuvossa on vakionopeussäädin, sillä on pidettävä yllä vaadittua tasaista nopeutta kytkemättä sitä pois päältä.	Nopeuden vaihtelu suurempi kuin ±10 % nimellisnopeudesta. Automaattivaihteisto: välityssuhteen vaihto aiheuttaa nopeuden muutoksen, joka on suurempi kuin ±10 % nimellisnopeudesta.

Ajoneuvon testausolot ”nopeus 50 km/h”	Hylkäysperusteet
Lähivalaisimet käytössä (manuaalisesti)	Valojen sammuminen (etu- ja takavalot)
Erityinen varoitus (esim. pyörivä tai vilkkuva valo, merkkipalkki, äänimerkki) käytössä	Erityinen varoitus pois käytöstä
Klusteri toimii normaalitilassa	Odottamaton varoitus Matkamittarin lukeman epäjohdonmukainen vaihtelu
Takanäkymäjärjestelmä	Taustapeilin odottamaton liike Näytön pimeneminen tai jumittuminen (CMS)
Tuulilasinpyyhin käytössä (manuaalisesti) suurimmalla nopeudella	Tuulilasinpyyhinten täydellinen pysähtyminen
Kuljettajan puoleinen suuntavalaisin käytössä	Taajuuden muutos (pienempi kuin 0,75 Hz tai suurempi kuin 2,25 Hz). Hyötyajan muutos (alle 25 % tai yli 75 %)
Säädettävä jousitus normaaliasennossa	Merkittävä odottamaton muutos
Kuljettajan istuin ja ohjauspyörä keskiasennossa	Odottamaton muutos, joka on suurempi kuin 10 % kokonaisliikkeestä.
Hälytys kytkettynä pois	Hälytyksen odottamaton toiminta
Äänimerkki kytkettynä pois toiminnasta	Äänimerkin odottamaton toiminta
Turvatyynyt ja turvajärjestelmät toiminnassa ja matkustajan turvatyynyn toiminta estettynä, jos tämä toiminne on olemassa	Odottamaton toiminta
Automaattiovet suljettuina	Odottamaton avautuminen
Säädettävän lisäjarrun vipu normaaliasennossa	Odottamaton toiminta
Jarrupoljinta ei paineta	Jarrujen odottamaton aktivoituminen ja jarruvalojen odottamaton aktivoituminen

Ajoneuvon testausolot ”jarrutus”	Hylkäysperusteet
Ajoneuvo sellaisessa tilassa, että jarrujärjestelmä voi toimia normaalisti, seisontajarru vapautettu, ajoneuvon nopeus 0 km/h. Jarrupoljin painetaan alas jarrutoiminnon ja jarruvalojen aktivoimiseksi ilman dynaamista sykliä.	Jarruvalaisimet eivät toimi testin aikana. Jarrujen varoitusvalo aktivoituu eivätkä jarrut enää toimi.
Huomiovalaisimet käytössä	Huomiovalaisimet menevät pois päältä

2.1.1.3. Kaikkien laitteiden, jotka kuljettaja tai matkustaja voi kytkeä pysyvästi toimintaan, olisi oltava tavanomaisessa toiminnassa.

2.1.1.4. Kaikkien muiden kuljettajan käyttämien, ajoneuvon hallintaan liittyvien järjestelmien on oltava toiminnassa niin kuin ajoneuvoa normaalisti käytettäessä.

2.1.2. Jos ajoneuvossa on SE-järjestelmiä, jotka liittyvät kiinteästi häiriönsietoon liittyviin toimintoihin mutta jotka eivät toimi kohdassa 2.1 kuvatuissa oloissa, valmistajan on toimitettava tutkimuslaitokselle raportti tai lisänäyttöä, jolla osoitetaan, että ajoneuvon sähkö- tai elektroniikkajärjestelmä täyttää tämän säännön vaatimukset. Tällainen näyttö säilytetään osana tyyppihyväksyntäasiakirjoja.

2.1.3. Ajoneuvon tarkkailuun saa käyttää vain häiriöitä aiheuttamattomia laitteita. Ajoneuvon ulkopuolta ja matkustamoa on tarkkailtava (esim. videokameroilla tai mikrofonilla) sen toteamiseksi, että tämän liitteen vaatimukset täytetään.

2.2. Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

2.2.1. Ajoneuvon on oltava kuormittamaton lukuun ottamatta tarvittavia testauslaitteita.

2.2.1.1. Ajoneuvon on oltava paikallaan, moottorit (poltto- ja/tai sähkömoottori) sammutettuina ja lataustila valittuna.

2.2.1.2. Ajoneuvoa koskevat perusedellytykset

Tässä kohdassa määritellään vähimmäisehdot ja hylkäysperusteet ajoneuvon häiriönsietotesteille. Ajoneuvon muut järjestelmät, jotka voivat vaikuttaa häiriönsietoon liittyviin toimintoihin, on testattava valmistajan ja tutkimuslaitoksen sopimalla tavalla.

Ajoneuvon testausolot ”REESS lataustilassa”	Hylkäysperusteet
REESS-järjestelmän on oltava lataustilassa. REESS-järjestelmän varaustaso on pidettävä koko taajuusaluemittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa taajuusalue osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.) Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 20 prosenttia nimellisarvosta. Jos akkuja on useita, huomioon otetaan keskimääräinen lataustila.	Ajoneuvo lähtee liikkeelle. Seisontajarru vapautuu odottamattomasti. Automaattivaihteisto kytkeytyy pois pysäköintiasennosta.

2.2.1.3. Kaikkien muiden laitteiden, jotka kuljettaja tai matkustaja voi kytkeä pysyvästi toimintaan, on oltava kytkettynä pois päältä.

2.2.2. Ajoneuvon tarkkailuun saa käyttää vain häiriöitä aiheuttamattomia laitteita. Ajoneuvon ulkopuolta ja matkustamoa on tarkkailtava (esim. videokameroilla tai mikrofonilla) sen toteamiseksi, että tämän liitteen vaatimukset täytetään.

2.2.3. Ajoneuvon testausta konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat järjestelyt esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvissa 4 a–4h (sen mukaan, onko kyseessä vaihto- vai tasavirtalataustila, mikä on latauspistokkeen sijainti ja liittyykö lataukseen tietoliikenneyhteys vai ei).

2.3. Ajoneuvo lataustilassa 1 tai 2 (vaihtovirtalataus ilman tietoliikenneyhteyttä)

2.3.1. Latausasema tai verkkovirtalataus

Pistorasia voidaan sijoittaa testauspaikassa minne tahansa, kunhan seuraavat ehdot täyttyvät:

— Pistorasiat sijoitetaan maatasolle (radiokaiuton suojattu tila, ALSE) tai lattialle (avoin tila OTS).

— Verkkovirtapistorasian ja keinosähköverkkojen välisen johdinsarjan pituus on pidettävä mahdollisimman lyhyenä, mutta täyttä vastaavuutta latausjohdinsarjan kanssa ei edellytetä.

— Johdinsarja sijoitetaan mahdollisimman lähelle maatasoa (ALSE) tai lattiaa (OTS).

2.3.2. Keinoverkko

Verkkovirtaa syötetään ajoneuvoon 50 μH:n/50 Ω:n keinosähköverkon kautta (ks. lisäyksen 8 kohta 4).

Keinosähköverkot sijoitetaan suoraan maatasolle (radiokaiuton suojattu tila, ALSE) tai lattialle (avoin tila OTS). Keinosähköverkon kotelo kiinnitetään maatasoon (ALSE) tai liitetään suojamaadoitukseen (OTS, esim. sauvaelektrodilla).

Kunkin keinoverkon mittausportti päätetään 50 Ω:n kuormalla.

2.3.3. Latausjohdinsarja

Latausjohdinsarja asetetaan suoraan linjaan keinosähköverkkojen ja ajoneuvon latauspistokkeen väliin ja ohjataan kohtisuoraan ajoneuvon pituusakseliin nähden (ks. kuvat 3d ja 3e). Johdinsarjan projisoidun pituuden keinosähköverkkojen puolelta ajoneuvon puolelle on oltava 0,8 (+ 0,2/–0) m, kuten kuvissa 3d ja 3e esitetään.

Jos johdinsarja on pitempi, ylimääräinen osuus laskostetaan enintään 0,5 metrin laskoksille noin puolesta välistä keinosähköverkon ja ajoneuvon välistä etäisyyttä. Jos tätä ei voida käytännössä tehdä johtimien määrän tai jäykkyyden vuoksi tai koska testaus tehdään käyttäjän tiloissa, johdinsarjan ylimääräisen osuuden sijoittelu on kirjattava tarkasti testausselosteeseen.

Latausjohdinsarjan ajoneuvonpuoleisen osuuden on riiputtava pystysuorassa 100 mm:n (+200/–0 mm) etäisyydellä ajoneuvon korista.

Koko johdinsarja on sijoitettava johtamattomalle materiaalille, jonka eristevakio (dielektrisyysvakio) on pieni ($\varepsilon r \leq 1{,}4$), 100 mm (±25 mm) maatason (ALSE) tai lattian (OTS) yläpuolelle.

2.4. Ajoneuvo lataustilassa 3 (vaihtovirtalataus ilman tietoliikenneyhteyttä) tai 4 (tasavirtalataus ja tietoliikenneyhteys).

2.4.1. Latausasema tai verkkovirtalataus

Latausasema voidaan sijoittaa testauspaikkaan tai sen ulkopuolelle.

Jos ajoneuvon ja latausaseman välinen paikallinen/yksityinen tietoliikenne voidaan simuloida, latausaseman sijasta voidaan käyttää vaihtovirtaverkkolatausta.

Molemmissa tapauksissa testauspaikkaan on sijoitettava verkkovirta- ja tietoliikenne- tai signaalipistorasiat seuraavasti:

— Pistorasiat sijoitetaan maatasolle (radiokaiuton suojattu tila, ALSE) tai lattialle (avoin tila OTS).

— Verkkovirtapistorasian / paikallisen tai yksityisen tietoliikennepistorasian ja keinosähköverkkojen / tasavirtalatauskeinoverkkojen / asymmetristen keinoverkkojen välisen johdinsarjan pituus on pidettävä mahdollisimman lyhyenä, mutta täyttä vastaavuutta latausjohdinsarjan kanssa ei edellytetä.

— Verkkovirtapistorasian / paikallisen tai yksityisen tietoliikennepistorasian ja keinosähköverkkojen / tasavirtalatauskeinoverkkojen / asymmetristen keinoverkkojen välinen johdinsarja on sijoitettava mahdollisimman lähelle maatasoa (ALSE) tai lattiaa (OTS).

Jos latausasema sijoitetaan testauspaikan sisäpuolelle, latausaseman ja verkkovirtapistorasian / paikallisen tai yksityisen tietoliikennepistorasian välisen johdinsarjan on täytettävä seuraavat vaatimukset:

— Latausaseman puolella johdinsarjan on riiputtava pystysuorassa maatasolle (ALSE) tai lattiaan (OTS).

— Ylimääräinen osuus on sijoitettava mahdollisimman lähelle maatasoa (ALSE) tai lattiaa (OTS) ja laskostettava tarvittaessa. Jos tätä ei voida käytännössä tehdä johtimien määrän tai jäykkyyden vuoksi tai koska testaus tehdään käyttäjän tiloissa, johdinsarjan ylimääräisen osuuden sijoittelu on kirjattava tarkasti testausselosteeseen.

Latausasema on hyvä sijoittaa vastaanottoantennin keilanleveyden ulkopuolelle.

2.4.2. Keinoverkko

Verkkovaihtovirtaa syötetään ajoneuvoon 50 µH:n/50 Ω:n keinosähköverkon kautta (ks. lisäyksen 8 kohta 4).

Verkkotasavirtaa syötetään ajoneuvoon 5 µH:n/50 Ω:n korkeajännitekeinoverkkojen (tasavirtalatauskeinoverkkojen) kautta (ks. lisäyksen 8 kohta 3).

Keinosähköverkot/tasavirtalatauskeinoverkot sijoitetaan suoraan maatasolle (ALSE) tai lattialle (OTS). Keinosähköverkkojen/tasavirtalatauskeinoverkkojen kotelo kiinnitetään maatasoon (ALSE) tai liitetään suojamaadoitukseen (OTS, esim. sauvaelektrodilla).

Kunkin keinosähköverkon/tasavirtalatauskeinoverkon mittausportti päätetään 50 Ω:n kuormalla.

2.4.3. Asymmetrinen keinoverkko

Signaali-/ohjausportteihin liitetyt paikalliset/yksityiset tietoliikennejohdot ja kiinteän verkon portteihin liitetyt johdot on yhdistettävä ajoneuvoon asymmetristen keinoverkkojen kautta.

Käytettävät asymmetriset keinoverkot täsmennetään lisäyksen 8 kohdassa 5 seuraavasti:

— kohta 5.1: symmetrisellä johdotuksella varustettu signaali-/ohjausportti

— kohta 5.2: kiinteän verkon portti, jonka virtajohdoissa on PLC

— kohta 5.3: signaali-/ohjausportti sekä PLC (teknologia) ohjaussignaalijohdossa

— kohta 5.4: signaali-/ohjausportti ja ohjaussignaalijohto.

Asymmetriset keinoverkot sijoitetaan suoraan maatasolle. Asymmetristen keinoverkkojen kotelo kiinnitetään maatasoon (ALSE) tai liitetään suojamaadoitukseen (OTS, esim. sauvaelektrodilla).

Kunkin asymmetrisen keinoverkon mittausportti päätetään 50 Ω:n kuormalla.

Jos käytetään latausasemaa, signaali-/ohjausportteihin ja/tai kiinteän verkon portteihin ei tarvitse liittää asymmetristä keinoverkkoa. Ajoneuvon ja latausaseman väliset paikalliset/yksityiset tietoliikennejohdot on kytkettävä asianomaisiin latausaseman puolisiin laitteisiin, jotta tietoliikenne toimisi suunnitellusti. Jos tietoliikenne emuloidaan ja jos asymmetrinen keinoverkko estää kunnollisen tietoliikenteen, asymmetristä keinoverkkoa ei pidä käyttää.

2.4.4. Paikallista/yksityistä tietoliikenneyhteyttä käyttävä latausjohdinsarja

Paikallista/yksityistä tietoliikenneyhteyttä käyttävä latausjohdinsarja asetetaan suoraan linjaan keinosähköverkkojen / tasavirtalatauskeinoverkkojen / asymmetristen keinoverkkojen ja ajoneuvon latauspistorasian väliin ja ohjataan kohtisuoraan ajoneuvon pituusakseliin nähden (ks. kuvat 3f ja 3g). Johdinsarjan projisoidun pituuden keinosähköverkkojen puolelta ajoneuvon puolelle on oltava 0,8 (+ 0,2/0) m.

Jos johdinsarjan pituus on suurempi, ylimääräinen osuus on laskostettava enintään 0,5 m:n leveyteen. Jos tätä ei voida käytännössä tehdä johtimien määrän tai jäykkyyden vuoksi tai koska testaus tehdään käyttäjän tiloissa, johdinsarjan ylimääräisen osuuden sijoittelu on kirjattava tarkasti testausselosteeseen.

Paikallista/yksityistä tietoliikenneyhteyttä käyttävän latausjohdinsarjan ajoneuvonpuoleisen osuuden on riiputtava pystysuorassa 100 mm:n (+200/–0 mm) etäisyydellä ajoneuvon korista.

Koko johdinsarja on sijoitettava johtamattomalle materiaalille, jonka eristevakio (dielektrisyysvakio) on pieni ($\varepsilon r \leq 1{,}4$), 100 mm (±25 mm) maatason (ALSE) tai lattian (OTS) yläpuolelle.

3. Vertailupiste

3.1. Vertailupisteellä tarkoitetaan tässä liitteessä pistettä, jossa kenttävoimakkuus todetaan. Piste määritellään seuraavasti:

3.2. Luokkien M, N, O, T, R ja S ajoneuvoissa standardin ISO 11451-2 mukaisesti.

3.3. Luokan L ajoneuvoissa seuraavasti:

3.3.1. vähintään 2 m:n etäisyydellä mitattuna vaakasuunnassa antennivaiheen keskeltä tai vähintään 1 m:n etäisyydellä mitattuna pystysuunnassa siirtojohtojärjestelmän (TLS) säteilevistä elementeistä

3.3.2. ajoneuvon keskilinjalla (pitkittäisellä symmetriatasolla)

3.3.3. vähintään 1,0 ± 0,05 m:n korkeudella tasosta, jolla ajoneuvo seisoo, tai 2,0 ± 0,05 m:n korkeudella, jos malliston jonkin ajoneuvon korkeus on yli 3,0 m

3.3.4. joko 1,0 ± 0,2 m ajoneuvon etupyörän pystysuuntaisen keskilinjan takapuolella (piste C tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa 1), kun kyseessä on kolmipyöräinen ajoneuvo,

tai 0,2 ± 0,2 m ajoneuvon etupyörän pystysuuntaisen keskilinjan takapuolella (piste D tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa 2), kun kyseessä on kaksipyöräinen ajoneuvo.

3.3.5. Jos päätetään kohdistaa säteily ajoneuvon takaosaan, vertailupiste on määritettävä samoin kuin kohdissa 3.3.1–3.3.4. Ajoneuvo on tällöin sijoitettava menosuunta antennista poispäin eli käännettynä 180 astetta keskipisteensä kautta kulkevan pystyakselin ympäri niin, että antennin etäisyys sitä lähimpänä olevasta korin pisteestä säilyy samana. Tämä esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa 3.

4. Testausvaatimukset

4.1. Taajuusalue, pysähdysajat, polarisaatio

Ajoneuvo on altistettava pystypolarisoidulle sähkömagneettiselle säteilylle taajuusalueella 20–2 000 MHz.

Testisignaalin modulaation on oltava

a) amplitudimodulaatio (AM), jossa modulaatiotaajuus on 1 kHz ja modulaatiosyvyys 80 % taajuusalueella 20–800 MHz

b) pulssimodulaatio (PM), Ton 577 µs, jakso 4600 µs taajuusalueella 800–2 000 MHz,

jolleivät tutkimuslaitos ja ajoneuvon valmistaja toisin sovi.

Taajuusaskelman koko ja pysähdysaika on valittava standardin ISO 11451-1 mukaisesti.

4.1.1. Tutkimuslaitoksen on tehtävä testit standardissa ISO 11451-1 määrätyillä väleillä koko taajuusalueella 20–2 000 MHz.

Jos valmistaja toimittaa koko taajuusalueelta mittaustiedot, jotka on saatu soveltuvin osin standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoidulta ja tyyppihyväksyntäviranomaisen tunnustamalta testilaboratoriolta, tutkimuslaitos voi vaihtoehtoisesti valita pienemmän joukon määrätaajuuksia kyseiseltä alueelta (esim. 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900, 1300 ja 1800 MHz), jotta varmistetaan, että ajoneuvo täyttää tämän liitteen vaatimukset.

Jos ajoneuvo ei läpäise tässä liitteessä määriteltyjä testejä, on varmistettava, että tämä tapahtui relevanteissa testausoloissa eikä hallitsemattomien kenttien vaikutuksesta.

5. Tarvittavan kenttävoimakkuuden kehittäminen

5.1. Testausmenetelmä

5.1.1. Testikentän voimakkuuden aikaansaamiseksi käytetään standardin ISO 11451-1 mukaista korvausmenetelmää.

5.1.2. Kalibrointi

Siirtojohtojärjestelmissä (TLS) on käytettävä yhtä kenttäanturia ajoneuvon vertailupisteessä.

Antennien tapauksessa on käytettävä neljää kenttäanturia ajoneuvon vertailulinjassa.

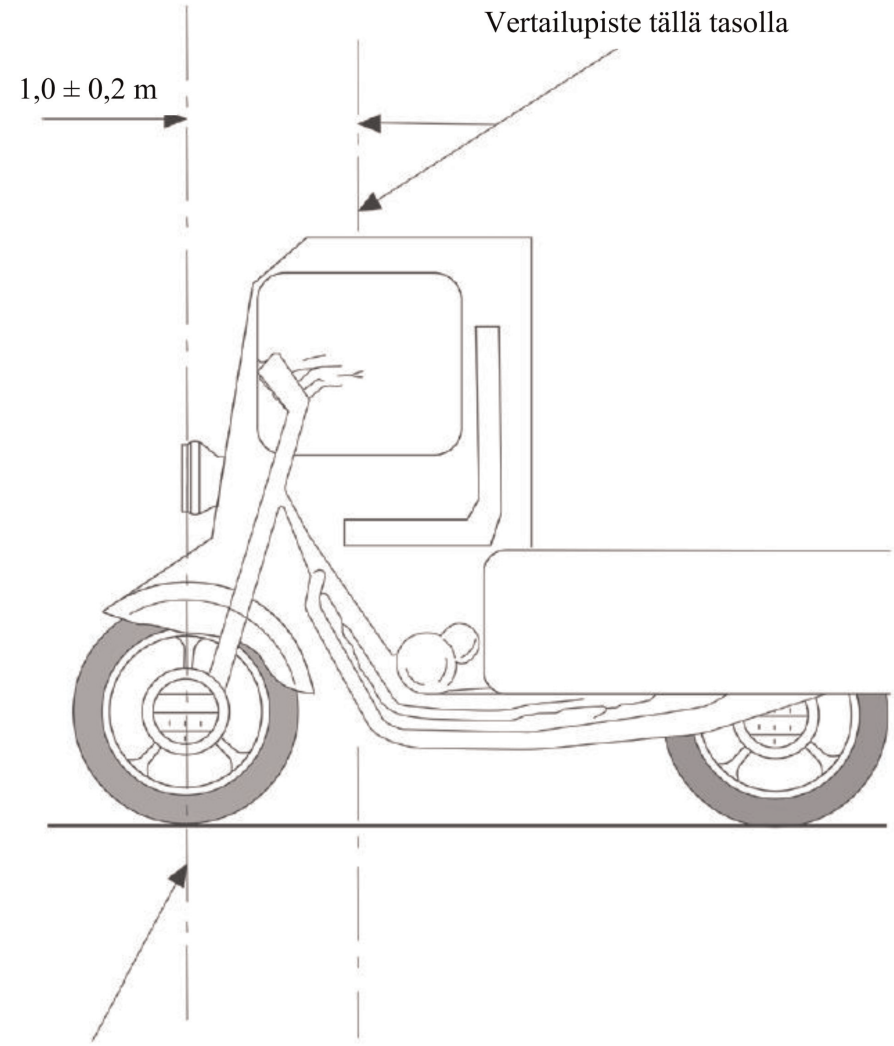
5.1.3. Testausvaihe

Asetetaan ajoneuvo siten, että ajoneuvon keskilinja on vertailupisteen tai -linjan päällä. Ajoneuvon keulan on normaalisti oltava kiinteään antenniin päin. Jos kuitenkin elektroniset ohjausyksiköt, joilla on häiriönsietoon liittyviä toimintoja, ja niihin liittyvät johdinsarjat on sijoitettu pääasiassa ajoneuvon takapuoliskoon, testi olisi normaalitapauksessa suoritettava siten, että ajoneuvon keula on antennista poispäin ja ajoneuvo on sijoitettu ikään kuin sitä olisi pyöritetty vaakatasossa 180° keskipisteensä ympäri eli siten, että etäisyys antennista ajoneuvon ulkorungon lähimpään osaan pysyy samana. Jos ajoneuvo on pitkä (eli lukuun ottamatta luokkien L, M_1 ja N_1 ajoneuvoja) ja elektroniset ohjausyksiköt, joilla on häiriönsietoon liittyviä toimintoja, on johdinsarjoineen sijoitettu pääasiassa keskelle ajoneuvoa, ajoneuvon oikean tai vasemman kyljen perusteella voidaan määrittää vertailupiste. Vertailupisteen on oltava keskellä ajoneuvon pitkittäisakselia tai kohdassa, jonka valmistaja ja tyyppihyväksyntäviranomainen ovat valinneet yhdessä otettuaan huomioon elektronisten järjestelmien jakautumisen ja johdinsarjan sijoittelun.

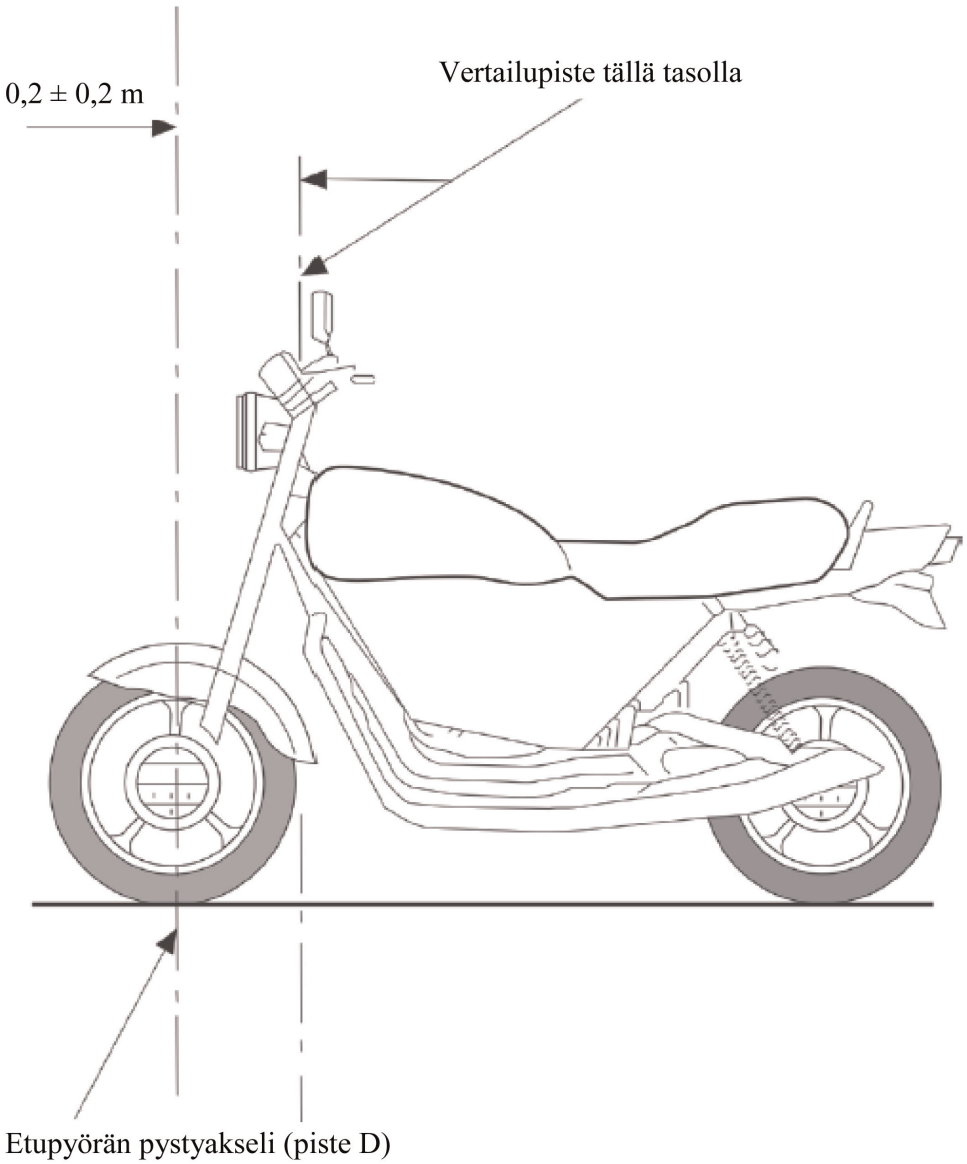
Testit saadaan tehdä näin vain jos testauskammion rakenne sallii sen. Antennin paikka on merkittävä testausselosteeseen.

Liite 6 – Lisäys 1

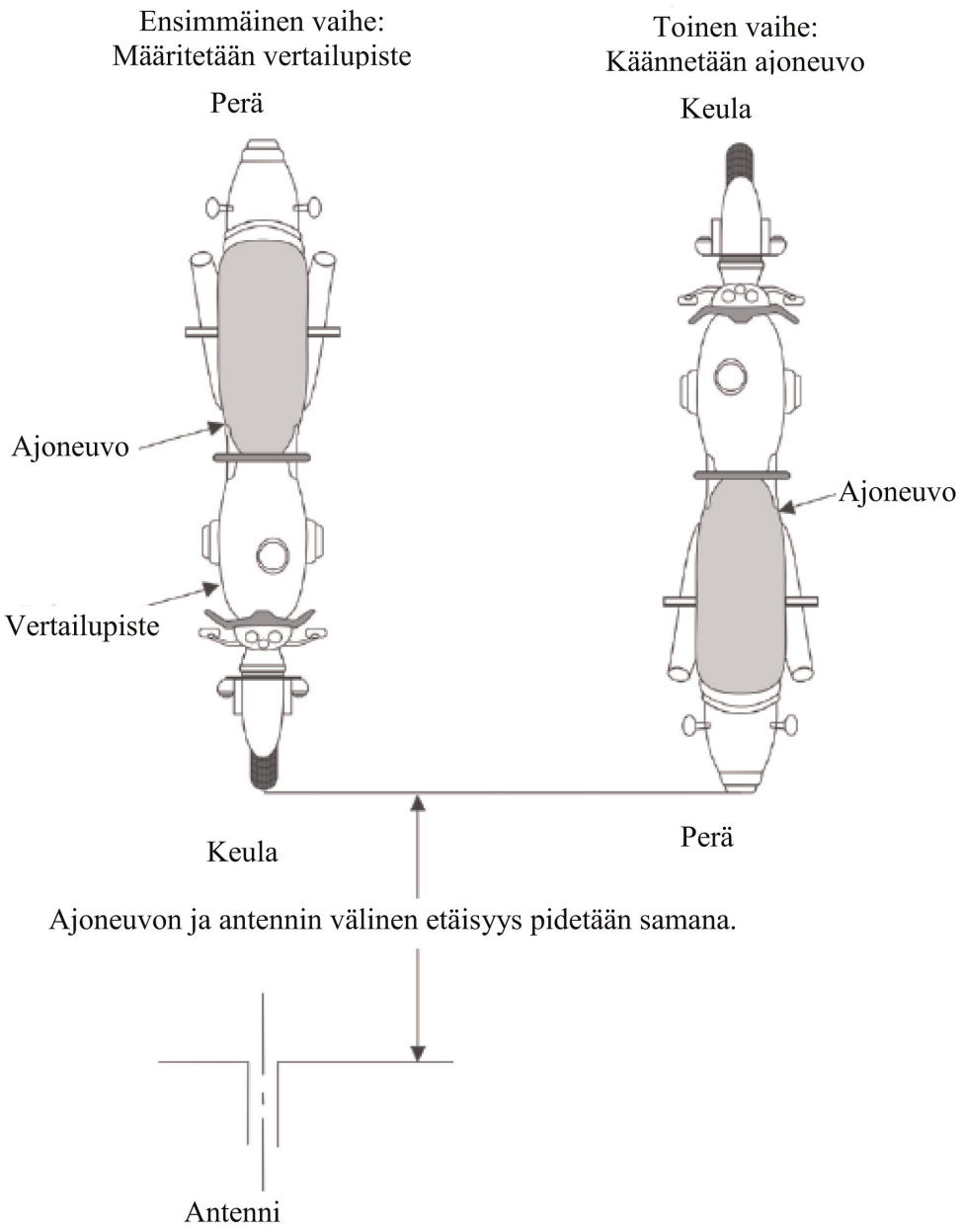
Kuva 1



Kuva 2


0,2 ± 0,2 m
Vertailupiste tällä tasolla
Etupyörän pystyakseli (piste D)

Kuva 3

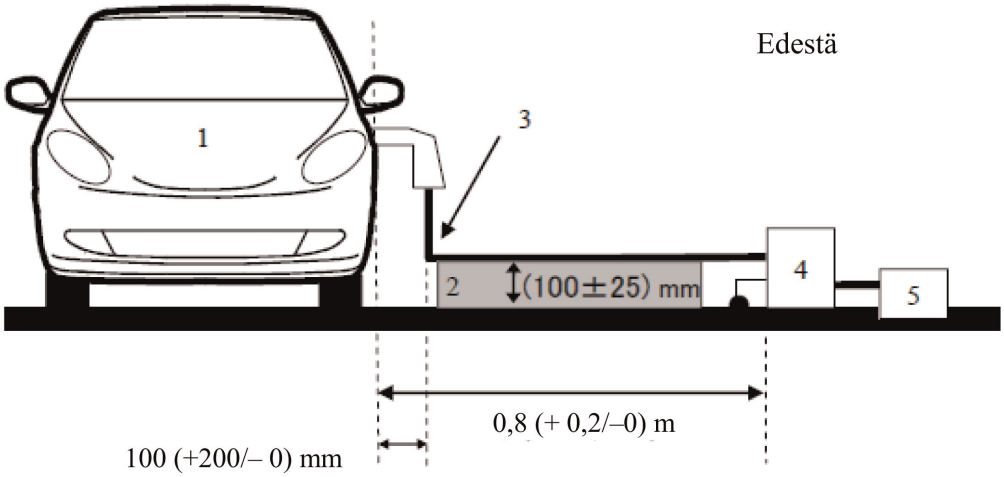

Ensimmäinen vaihe:
Määritetään vertailupiste
Perä
Ajoneuvo
Vertailupiste
Keula
Toinen vaihe:
Käännetään ajoneuvo
Keula
Ajoneuvo
Perä
Ajoneuvon ja antennin välinen etäisyys pidetään samana.
Antenni

Kuva 4

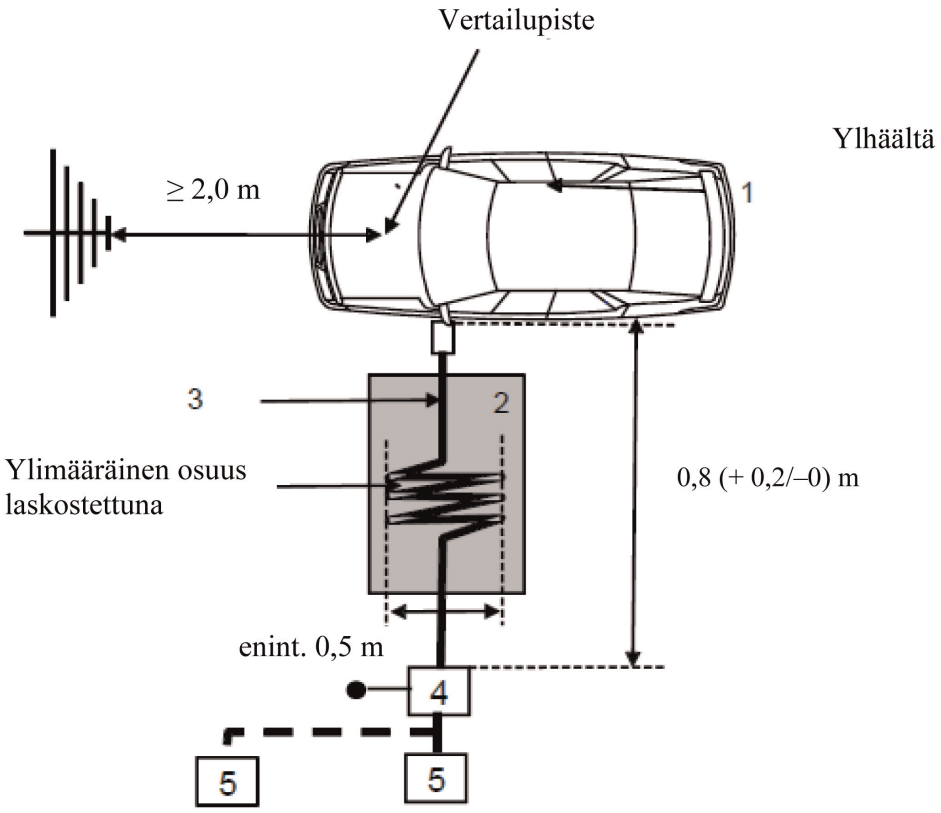
Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistorasia on ajoneuvon sivulla (lataustila 1 tai 2, vaihtovirtasyöttö ilman tietoliikenneyhteyttä)

Kuva 4a



Kuva 4b



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

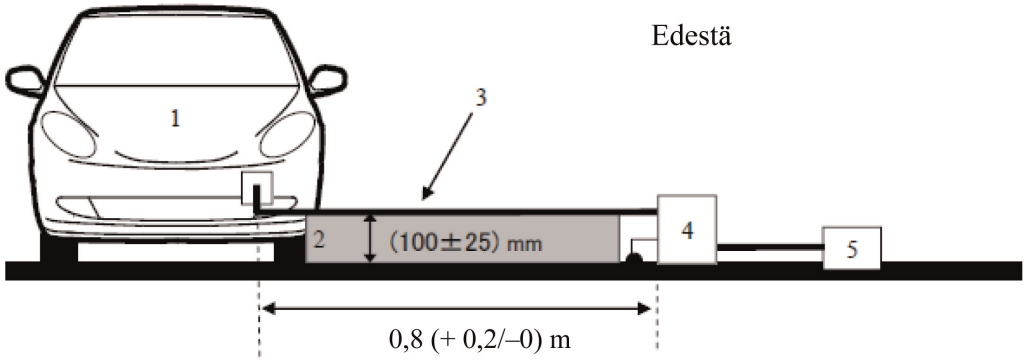
3 Latausjohdinsarja (mukaan lukien EVSE lataustilassa 2)

4 Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

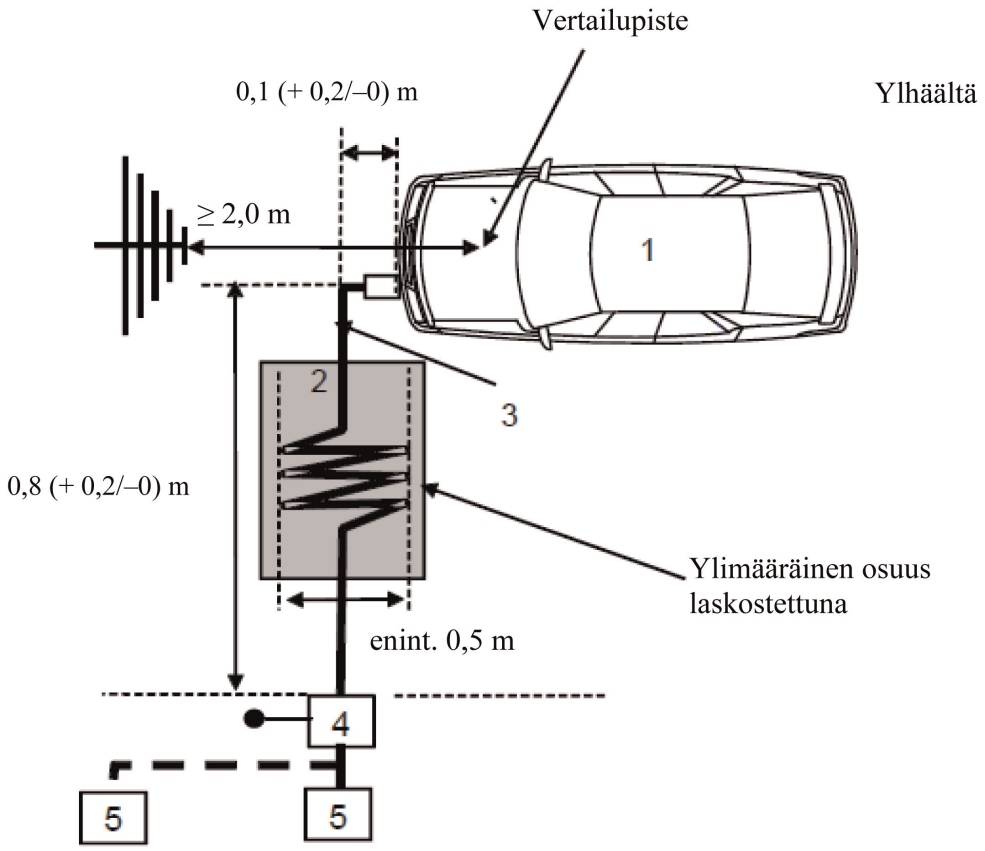
5 Verkkopistorasia

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistorasia on ajoneuvon keulassa tai perässä (lataustila 1 tai 2, vaihtovirtasyöttö ilman tietoliikenneyhteyttä)

Kuva 4c



Kuva 4d



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

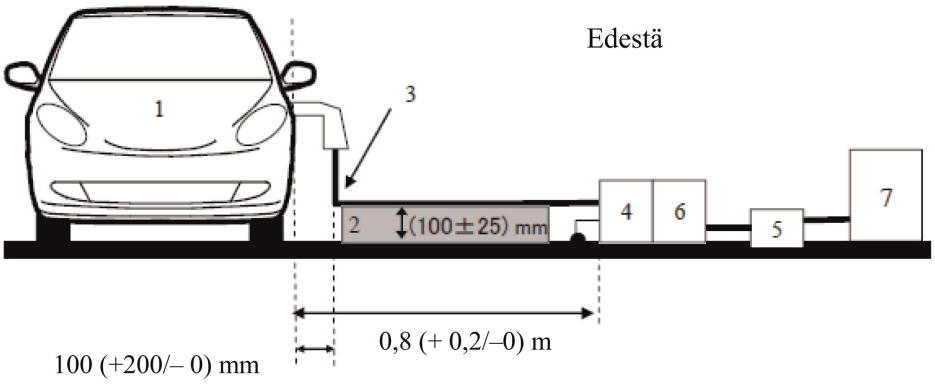
3 Latausjohdinsarja (mukaan lukien EVSE laustilassa 2)

4 Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

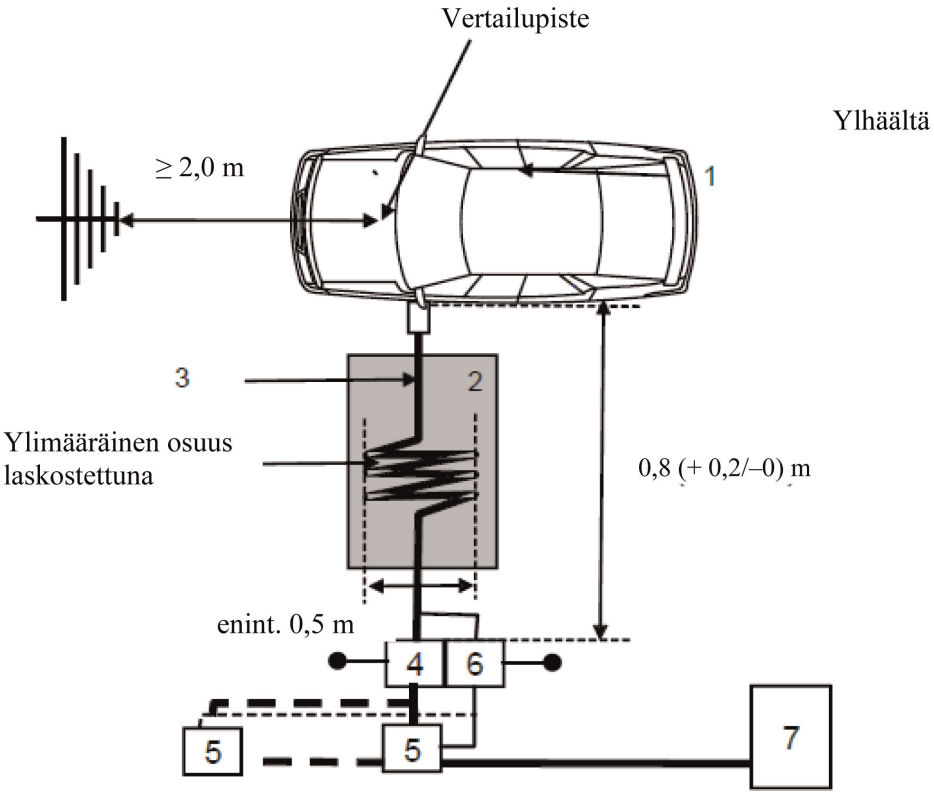
5 Verkkopistorasia

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistorasia on ajoneuvon kyljessä (lataustila 3 tai 4, tietoliikenneyhteys)

Kuva 4e



Kuva 4f



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Latausjohdinsarja, jossa paikallisen/yksityisen tietoliikenteen johtimia

4 Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

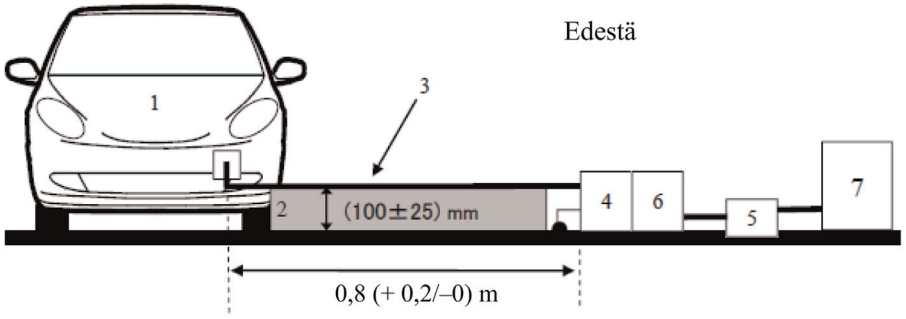
5 Verkkopistorasia

6 Maadoitetut asymmetriset keinoverkot (valinnainen)

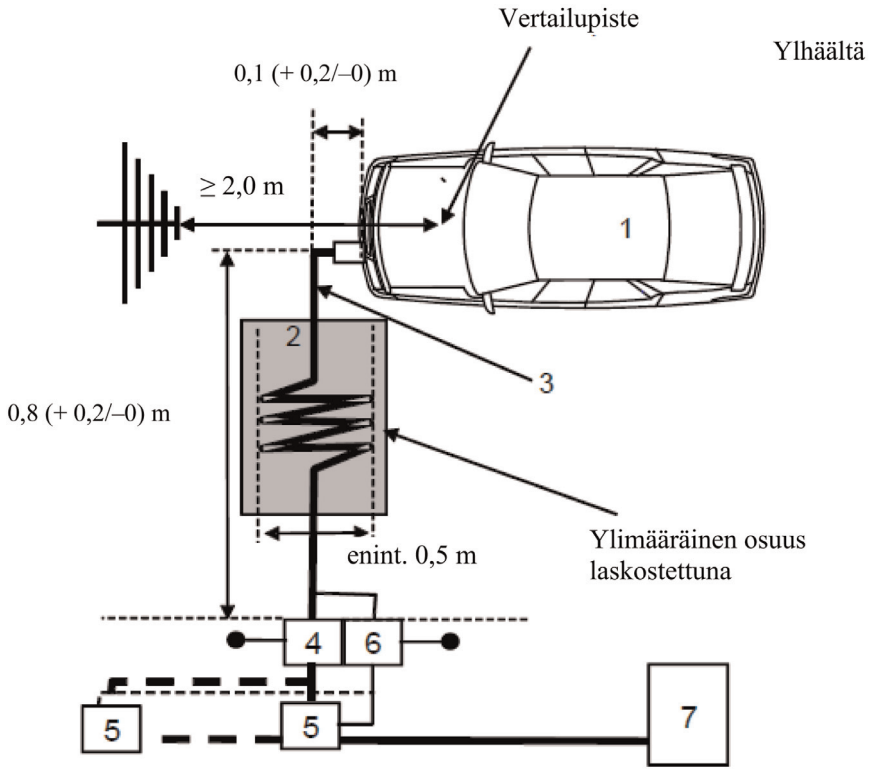
7 Latausasema

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistorasia on ajoneuvon keulassa tai perässä (laustila 3 tai 4, tietoliikenneyhteys)

Kuva 4 g



Kuva 4h



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Latausjohdinsarja, jossa paikallisen/yksityisen tietoliikenteen johtimia

4 Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

5 Verkkopistorasia

6 Maadoitetut asymmetriset keinoverkot (valinnainen)

7 Latausasema

LIITE 7

SE-asennelmien lähettämän laajakaistaisen sähkömagneettisen säteilyn mittausmenetelmä

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattua mittausmenetelmää voidaan soveltaa SE-asennelmiin, jotka voidaan asentaa liitteen 4 vaatimukset täyttäviin ajoneuvoihin.

Menetelmä koskee kumpaakin SE-asennelmakonfiguraatiota, jotka ovat

a) muussa yhteydessä kuin konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävät SE-asennelmat

b) konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävät SE-asennelmat.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä menetelmällä mitataan SE-asennelmien (esim. sytytysjärjestelmien, sähkömoottoreiden, ajoneuvossa olevien latausyksiköiden jne.) synnyttämää laajakaistaista sähkömagneettista säteilyä.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään standardin CISPR 25 mukaisesti.

2. SE-asennelman tila testauksen aikana

2.1. SE-asennelman on oltava tavanomaisessa toimintatilassa, mieluiten enimmäiskuormituksella.

Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävien SE-asennelmien on oltava lataustilassa.

Ajoakun varaustaso on pidettävä koko taajuusaluemittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa taajuusalue osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.)

Jos testaus suoritetaan ilman REESS-järjestelmää, SE-asennelma on testattava nimellisvirralla.

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia vaihtovirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta.

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia tasavirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta, ellei tyyppihyväksyntäviranomaisten kanssa sovita muusta arvosta.

3. Testausjärjestelyt

3.1. Muussa yhteydessä kuin konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävät SE-asennelmat on testattava standardin CISPR 25 kohdassa 6.4 kuvaillun ALSE-menetelmän mukaisesti.

3.2. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävät SE-asennelmat on testattava tämän liitteen lisäyksen kuvassa 2 esitetyn testijärjestelyn mukaisesti.

3.2.1. Suojauskonfiguraation on oltava sarjatuotantoajoneuvoa vastaava. Kaikki suojatut korkeajänniteosat on yhdistettävä asianmukaisesti maahan pienellä impedanssilla (keinoverkko, kaapelit, liittimet jne.). SE-asennelmat ja kuormat on yhdistettävä maahan. Ulkoinen korkeajännitteinen virransyöttö on kytkettävä läpivientisuodattimien kautta.

3.2.2. SE-asennelman virransyöttöjohto kytketään virtalähteeseen korkeajännitteisen keinoverkon kautta (SE-järjestelmä, johon syötetään korkeajännitteistä tasavirtaa) ja/tai keinosähköverkon kautta (SE-järjestelmä, johon syötetään vaihtovirtaa).

Korkeajännitteistä tasavirtaa syötetään SE-asennelmaan 5 µH:n/50 Ω:n korkeajännitteisen keinoverkon kautta (ks. lisäyksen 8 kohta 2).

Tasavirtaa syötetään SE-asennelmaan 50 µH:n/50 Ω:n keinosähköverkon kautta (ks. lisäyksen 8 kohta 4).

3.2.3. Ellei toisin määrätä, maatason etureunan kanssa samansuuntaisten matala- ja korkeajännitteisten johdinsarjojen pituuden on oltava 1 500 mm (±75 mm). Testausjohdinsarjan kokonaispituuden liitin mukaan luettuna on oltava 1 700 mm (+300/–0 mm). Matala- ja korkeajännitteisten johdinsarjojen välisen etäisyyden on oltava 100 mm (+100/–0 mm)

3.2.4. Koko johdinsarja on sijoitettava johtamattomalle materiaalille, jonka eristevakio on pieni ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), 50 mm (±5 mm) maatason yläpuolelle.

3.2.5. Positiiviset ja negatiiviset suojatut korkeajännitteiset syöttöjohdot ja kolmivaihejohdot voivat olla koaksiaalikaapeleita tai sijaita yhteisessä suojuksessa käytetyn kytkentäjärjestelmän mukaan. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ajoneuvon alkuperäistä korkeajännitejohdinsarjaa.

3.2.6. Ellei toisin määrätä, SE-asennelman kotelo on kiinnitettävä maatasoon joko suoraan tai määrätyn impedanssin kautta.

3.2.7. Kun käytetään ajoneuvossa olevaa laturia, vaihto-/tasavirtajohdot on sijoitettava kauimmas antennista (matala- ja korkeajännitejohdinsarjojen taakse). Vaihto-/tasavirtajohtojen ja lähimmän johdinsarjan (matala tai korkea jännite) välisen etäisyyden on oltava 100 mm (+100/–0 mm).

3.3. Vaihtoehtoinen mittauspaikka

Vaihtoehtona radiokaiuttoman suojatun tilan menetelmälle (absorber lined shielded enclosure – ALSE) voidaan käyttää avointa testauspaikkaa (open area test site – OATS) joka täyttää standardin CISPR 16-1-4 vaatimukset (ks. tämän liitteen lisäyksen kuva 1).

3.4. Ympäristö

Ennen päätestiä tai sen jälkeen on varmistettava mittaamalla, että ympäristössä ei ole ylimääräisiä häiriöitä tai signaaleja, jotka voisivat vaikuttaa olennaisesti mittaukseen. Ylimääräisen kohinan tai signaalin, lukuun ottamatta tarkoituksellista kapeakaistaista säteilyä, on tässä mittauksessa oltava vähintään 6 dB alle tämän säännön kohdassa 6.5.2.1 määritellyn häiriörajan.

4. Testausvaatimukset

4.1. Rajat koskevat koko taajuusaluetta 30–1 000 MHz mittauksissa, jotka tehdään radiokaiuttomassa suojatussa tilassa (ALSE) tai avoimella testipaikalla (OATS).

4.2. Mittauksiin voidaan käyttää joko näennäishuippu- tai huippuantureita. Tämän säännön kohdissa 6.5 ja 7.10 annetut raja-arvot koskevat näennäishuippuantureita. Jos käytetään huippuantureita, on sovellettava 20 dB:n korjauskerrointa standardin CISPR 12 mukaisesti.

4.3. Mittaukset on tehtävä spektrianalysaattorilla tai pyyhkäisyvastaanottimella. Käytettävät parametrit täsmennetään taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1

Spektrianalysaattorin parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi		Näennäishuippuanturi		Keskiarvoilmaisin	
	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–6 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika
30–1 000	100/120 kHz	100 ms/MHz	120 kHz	20 s/MHz	100/120 kHz	100 ms/MHz

Huom. Jos huippuarvon mittauksissa käytetään spektrianalysaattoria, videokaistanleveyden on oltava vähintään kolme kertaa resoluutiokaistanleveys (RBW).

Taulukko 2

Pyyhkäisyvastaanottimen parametrit

Taajuus-alue (MHz)	Huippuanturi			Näennäishuippuanturi			Keskiarvoilmaisin		
	BW (–6 dB)	Askelman koko [a]	Pienin pysähdys-aika	BW (–6 dB)	Askelman koko [a]	Pienin pysähdys-aika	BW (–6 dB)	Askelman koko [a]	Pienin pysähdysaika
30–1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	1 s	120 kHz	50 kHz	5 ms

[a] Puhtaasti laajakaistaisten häiriöiden osalta taajuusaskelman enimmäiskokoa voidaan kasvattaa enintään kaistanleveyden arvoon saakka.

Huomautus: Elektronisella ohjausyksiköllä varustamattomien harjakommutaattorimoottorien tuottamien häiriöpäästöjen osalta askelman enimmäiskoko voi olla enintään viisi kertaa kaistanleveys.

4.4. Mittaukset

Ellei toisin ilmoiteta, matalajännitteinen johdinsarja testataan konfiguraatiossa, jossa se on lähinnä antennia.

Enintään 1 000 MHz:n taajuuksilla antennin vaihekeskiön on oltava samansuuntainen johdinsarjan pituussuuntaisen osan keskiön kanssa.

Tutkimuslaitoksen on tehtävä testit standardissa CISPR 12 määrätyillä väleillä koko taajuusalueella 30–1 000 MHz.

Jos valmistaja toimittaa koko taajuusalueelta mittaustiedot, jotka on saatu soveltuvin osin standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoidulta ja tyyppihyväksyntäviranomaisen tunnustamalta testilaboratoriolta, tutkimuslaitos voi vaihtoehtoisesti jakaa taajuusalueen 14 taajuuskaistaan (30–34, 34–45, 45–60, 60–80, 80–100, 100–130, 130–170, 170–225, 225–300, 300–400, 400–525, 525–700, 700–850 ja 850–1 000 MHz) ja toteuttaa testit niillä 14 taajuudella, jotka kullakin kaistalla antavat suurimmat säteilytasot, jotta varmistetaan, että SE-asennelma täyttää tämän liitteen vaatimukset.

Mikäli raja ylitetään testin aikana, on varmistettava, että ylityksen aiheuttaa SE-asennelma eikä taustasäteily.

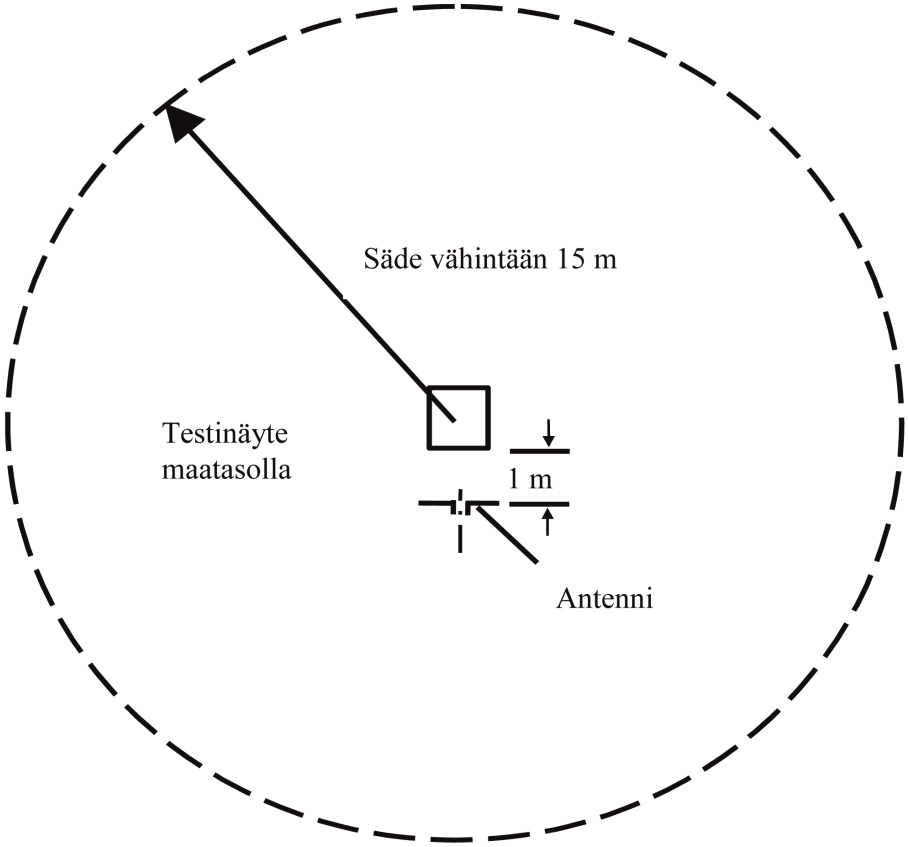
4.5. Lukemat

Sitä lukemaa, joka on rajaan (pysty- tai vaakapolarisaatio) nähden suurin kullakin 14:sta taajuusalueesta, on pidettävä ominaislukemana käytetyllä mittaustaajuudella.

Liite 7 – lisäys 1

Kuva 1

Avoin testauspaikka: SE-asennelman testausalueen rajat Tasainen alue, jolla ei ole sähkömagneettisesti heijastavia pintoja

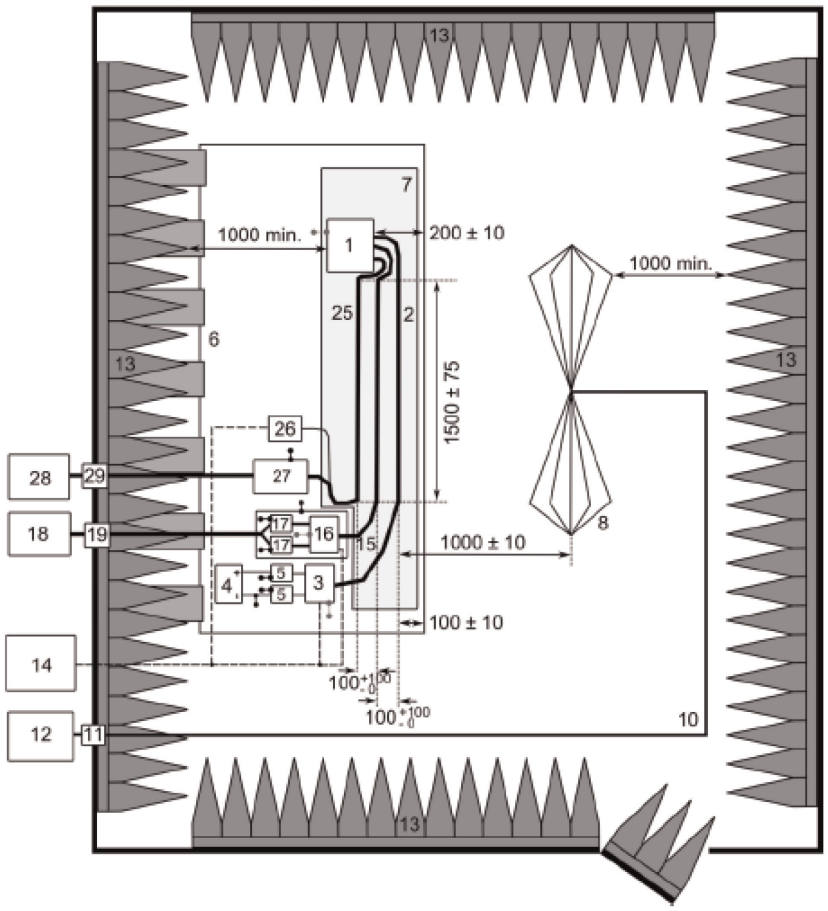


Kuva 2

Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävä SE-asennelman testausjärjestely (esimerkkinä kartiodipoli)

Mitat millimetreinä

Ylhäältä (vaakapolarisaatio)



Selitykset:

1 SE-asennelma (paikallisesti maadoitettuna, jos testaussuunnitelmassa niin edellytetään)
2 Matalajännitteinen testijohdinsarja
3 Matalajännitteisen kuorman simulaattori (sijoitus ja maadoitus standardin CISPR 25 kohdan 6.4.2.5 mukaisesti)
4 Virransyöttö (sijoituspaikka vapaa)
5 Matalajännitteinen keinoverkko
6 Maataso (kiinnitetty suojattuun koteloon)
7 Pienen eristevakion alusta ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)
8 Kartiodipoliantenni
10 Korkealaatuinen (esim. kaksoissuojattu) koaksiaalikaapeli (50 Ω)
11 Läpivientiliitin
12 Mittauslaite
13 Radiotaajuista säteilyä absorboiva materiaali
14 Stimulointi- ja seurantajärjestelmä
15 Korkeajännitteinen johdinsarja
16 Korkeajännitteisen kuorman simulaattori
17 Korkeajännitteinen keinoverkko
18 Korkeajännitteinen virtalähde
19 Korkeajännitteen läpivienti
25 Vaihtovirta-/tasavirtalaturijohdinsarja
26 Vaihtovirta-/tasavirtakuormasimulaattori (esim. ohjelmoitava logiikkaohjain, PLC)
27 Keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot
28 Vaihtovirta-/tasavirtasyöttö
29 Vaihtovirta-/tasavirtaläpivienti

LIITE 8

SE-asennelmien lähettämän kapeakaistaisen sähkömagneettisen säteilyn mittausmenetelmä

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattua mittausmenetelmää voidaan soveltaa SE-asennelmiin, jotka voidaan asentaa liitteen 5 vaatimukset täyttäviin ajoneuvoihin.

Menetelmä koskee vain SE-asennelmia, joita käytetään muissa ajoneuvokonfiguraatioissa kuin ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä menetelmällä mitataan kapeakaistaisia sähkömagneettisia säteilypäästöjä, jotka voivat olla lähtöisin mikrosuoritinpohjaisesta järjestelmästä.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään standardin CISPR 25 mukaisesti.

2. SE-asennelman tila testauksen aikana

SE-asennelman on oltava tavanomaisessa toimintatilassa, mieluiten enimmäiskuormituksella.

3. Testausjärjestelyt

3.1. Testi on tehtävä standardin CISPR 25 kohdassa 6.4 kuvaillulla ALSE-menetelmällä.

3.2. Vaihtoehtoinen mittauspaikka

Vaihtoehtona radiokaiuttoman suojatun tilan menetelmälle (absorber lined shielded enclosure – ALSE) voidaan käyttää avoimen tilan mittapaikkaa (open area test site – OATS) joka täyttää standardin CISPR 16-1-4 vaatimukset (ks. liitteen 7 lisäyksen kuva 1).

3.3. Ympäristö

Ennen päätestiä tai sen jälkeen on varmistettava mittaamalla, että ympäristössä ei ole ylimääräisiä häiriöitä tai signaaleja, jotka voisivat vaikuttaa olennaisesti mittaukseen. Ylimääräisen kohinan tai signaalin, lukuun ottamatta tarkoituksellista kapeakaistaista säteilyä, on tässä mittauksessa oltava vähintään 6 dB alle tämän säännön kohdassa 6.6.2.1 määriteltyjen häiriörajojen.

4. Testausvaatimukset

4.1. Rajat koskevat koko taajuusaluetta 30–1 000 MHz mittauksissa, jotka tehdään radiokaiuttomassa suojatussa tilassa (ALSE) tai avoimella testipaikalla (OATS).

4.2. Mittauksiin on käytettävä keskiarvoilmaisinta.

4.3. Mittaukset on tehtävä spektrianalysaattorilla tai pyyhkäisyvastaanottimella. Käytettävät parametrit täsmennetään taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1

Spektrianalysaattorin parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi		Keskiarvoilmaisin	
	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika
30–1 000	100/120 kHz	100 ms/MHz	100/120 kHz	100 ms/MHz

Huomautus: Jos huippuarvon mittauksissa käytetään spektrianalysaattoria, videokaistanleveyden on oltava vähintään kolme kertaa resoluutiokaistanleveys (RBW).

Taulukko 2

Pyyhkäisyvastaanottimen parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi			Keskiarvoilmaisin		
	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika
30–1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	5 ms

4.4. Mittaukset

Tutkimuslaitoksen on tehtävä testit standardissa CISPR 12 määrätyillä väleillä koko taajuusalueella 30–1 000 MHz.

Jos valmistaja toimittaa koko taajuusalueelta mittaustiedot, jotka on saatu soveltuvin osin standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoidulta ja tyyppihyväksyntäviranomaisen tunnustamalta testilaboratoriolta, tutkimuslaitos voi vaihtoehtoisesti jakaa taajuusalueen 14 taajuuskaistaan (30–34, 34–45, 45–60, 60–80, 80–100, 100–130, 130–170, 170–225, 225–300, 300–400, 400–525, 525–700, 700–850 ja 850–1 000 MHz) ja toteuttaa testit niillä 14 taajuudella, jotka kullakin kaistalla antavat suurimmat säteilytasot, jotta varmistetaan, että SE-asennelma täyttää tämän liitteen vaatimukset. Mikäli raja ylitetään testin aikana, on varmistettava, että ylityksen aiheuttaa SE-asennelma eikä taustasäteily, mukaan lukien SE-asennelman laajakaistasäteily.

4.5. Lukemat

Sitä lukemaa, joka on rajaan (pysty- tai vaakapolarisaatio) nähden suurin kullakin 14:sta taajuusalueesta, on pidettävä ominaislukemana käytetyllä mittaustaajuudella.

LIITE 9

SE-asennelmien sähkömagneettisten häiriöiden siedon testausmenetelmät

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattuja testausmenetelmiä sovelletaan SE-asennelmiin.

1.2. Testausmenetelmät

Menetelmä koskee kumpaakin SE-asennelmakonfiguraatiota, jotka ovat

a) muussa yhteydessä kuin konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävät SE-asennelmat

b) konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävät SE-asennelmat.

1.2.1. SE-asennelmat voivat täyttää valmistajan valinnan mukaan minkä hyvänsä seuraavien testausmenetelmien yhdistelmän mukaiset vaatimukset, kunhan testit tehdään koko tämän liitteen kohdassa 3.1 määritellyllä taajuusalueella.

a) testaus radiokaiuttomassa kammiossa standardin ISO 11452-2 mukaisesti

b) TEM-kammiotestaus standardin ISO 11452-3 mukaisesti

c) BCI-menetelmä standardin ISO 11452-4 mukaisesti

d) liuskajohtotestaus standardin ISO 11452-5 mukaisesti

e) 800 mm:n liuskajohtotestaus tämän liitteen kohdan 4.5 mukaisesti.

Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävien SE-asennelmien on täytettävä valmistajan valinnan mukaan standardin ISO 11452-2 mukaisen radiokaiuttomassa tilassa tehtävän testin sekä standardin ISO 11452-4 mukaisen BCI-testin yhdistelmän vaatimukset edellyttäen, että testit tehdään koko tämän liitteen kohdassa 3.1 määritellyllä taajuusalueella.

(Taajuusalueen ja yleisten testiolojen on perustuttava standardiin ISO 11452-1).

2. SE-asennelman tila testauksen aikana

2.1. Testausolojen on oltava standardin ISO 11452-1 mukaiset.

2.2. Testattavan SE-asennelman on oltava kytkettynä toimintaan, ja sitä on stimuloitava tavanomaisia toimintaoloja vastaavalla tavalla. Se on järjestettävä tämän liitteen määräysten mukaisesti, elleivät yksittäiset testausmenetelmät edellytä muuta.

Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävien SE-asennelmien on oltava lataustilassa.

Ajoakun varaustaso on pidettävä koko taajuusaluemittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa taajuusalue osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.)

Jos testaus suoritetaan ilman REESS-järjestelmää, SE-asennelma on testattava nimellisvirralla. Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 20 prosenttia nimellisarvosta.

2.3. Testattavan SE-asennelman käyttöä varten tarvittavat lisälaitteet eivät saa olla paikallaan kalibrointivaiheessa. Kaikkien lisälaitteiden on oltava kalibroinnin aikana vähintään 1 m:n etäisyydellä vertailupisteestä.

2.4. Testisignaalin kehittävän laitteiston ja sen järjestelyn on oltava sama kuin jokaisessa asianomaisessa kalibrointivaiheessa, jotta varmistetaan tulosten toistettavuus, kun testit ja mittaukset toistetaan.

2.5. Jos testattavaan SE-asennelmaan kuuluu useampi kuin yksi yksikkö, ne on pyrittävä yhdistämään ajoneuvoon asennettavaksi tarkoitetuilla johtimilla. Jos niitä ei ole käytettävissä, elektronisen ohjausyksikön ja keinotekoisen verkon välisen vähimmäisetäisyyden on oltava standardin määrittelyiden mukainen. Kaikki sarjan johtimet on päätettävä mahdollisimman realistisesti – mahdollisuuksien mukaan on käytettävä oikeita kuormia ja toimilaitteita.

3. Yleiset testausvaatimukset

3.1. Taajuusalue, pysähdysajat

Mittaukset on tehtävä taajuusalueella 20–2 000 MHz ja taajuusaskelmien on oltava standardin ISO 11452-1 mukaisia.

Testisignaalin modulaation on oltava

a) amplitudimodulaatio (AM), jossa modulaatiotaajuus on 1 kHz ja modulaatiosyvyys 80 % taajuusalueella 20–800 MHz

b) pulssimodulaatio (PM), Ton 577 µs, jakso 4 600 µs taajuusalueella 800–2 000 MHz,

jolleivät tutkimuslaitos ja SE-asennelman valmistaja toisin sovi.

Taajuusaskelman koko ja pysähdysaika on valittava standardin ISO 11452-1 mukaisesti.

3.2. Tutkimuslaitoksen on tehtävä testit standardissa ISO 11452-1 määrätyillä väleillä koko taajuusalueella 20–2 000 MHz.

Jos valmistaja toimittaa koko taajuusalueelta mittaustiedot, jotka on saatu soveltuvin osin standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoidulta ja tyyppihyväksyntäviranomaisen tunnustamalta testilaboratoriolta, tutkimuslaitos voi vaihtoehtoisesti valita pienemmän joukon määrätaajuuksia kyseiseltä alueelta (esim. 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900, 1 300 ja 1 800 MHz), jotta varmistetaan, että ajoneuvo täyttää tämän liitteen vaatimukset.

3.3. Jos SE-asennelma ei läpäise tässä liitteessä määriteltyjä testejä, on varmistettava, että tämä tapahtui relevanteissa testausoloissa eikä hallitsemattomien kenttien vaikutuksesta.

4. Erityiset testausvaatimukset

4.1. Testaus radiokaiuttomassa kammiossa (absorber chamber test)

4.1.1. Testausmenetelmä

Ajoneuvon SE-järjestelmät voidaan testata altistamalla SE-asennelma antennista tulevalle sähkömagneettiselle säteilylle.

4.1.2. Testausmenetelmä

Testikenttäolojen tuottamiseen käytetään korvausmenetelmää standardin ISO 11452-2 mukaisesti.

Testi tehdään pystypolarisaatiolla.

4.1.2.1. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävät SE-asennelmat on testattava tämän liitteen lisäyksessä 3 esitetyn testijärjestelyn mukaisesti.

4.1.2.1.1. Suojauskonfiguraation on oltava sarjatuotantoajoneuvoa vastaava. Kaikki suojatut korkeajänniteosat on yhdistettävä asianmukaisesti maahan pienellä impedanssilla (esim. keinoverkko, kaapelit, liittimet jne.). SE-asennelmat ja kuormat on yhdistettävä maahan. Ulkoinen korkeajännitteinen virransyöttö on kytkettävä läpivientisuodattimien kautta.

4.1.2.1.2. Ellei toisin määrätä, maatason etureunan kanssa samansuuntaisten matala- ja korkeajännitteisten johdinsarjojen pituuden on oltava 1 500 mm (±75 mm). Testausjohdinsarjan kokonaispituuden liitin mukaan luettuna on oltava 1 700 mm (+300/–0 mm). Matala- ja korkeajännitteisten johdinsarjojen välisen etäisyyden on oltava 100 mm (+100/–0 mm)

4.1.2.1.3. Koko johdinsarja on sijoitettava johtamattomalle materiaalille, jonka eristevakio on pieni ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), 50 mm (±5 mm) maatason yläpuolelle.

4.1.2.1.4. Positiiviset ja negatiiviset suojatut korkeajännitteiset syöttöjohdot ja kolmivaihejohdot voivat olla koaksiaalikaapeleita tai sijaita yhteisessä suojuksessa käytetyn kytkentäjärjestelmän mukaan. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ajoneuvon alkuperäistä korkeajännitejohdinsarjaa.

4.1.2.1.5. Ellei toisin määrätä, SE-asennelman kotelo on kiinnitettävä maatasoon joko suoraan tai määrätyn impedanssin kautta.

4.1.2.1.6. Kun käytetään ajoneuvossa olevaa laturia, vaihto-/tasavirtajohdot on sijoitettava kauimmas antennista (matala- ja korkeajännitejohdinsarjojen taakse). Vaihto-/tasavirtajohtojen ja lähimmän johdinsarjan (matala tai korkea jännite) välisen etäisyyden on oltava 100 mm (+100/–0 mm).

4.1.2.1.7. Ellei toisin ilmoiteta, matalajännitteinen johdinsarja testataan konfiguraatiossa, jossa se on lähinnä antennia.

4.2. TEM-kammiotestaus (ks. tämän liitteen lisäys 2)

4.2.1. Testausmenetelmä

TEM-kammio (transverse electromagnetic mode) kehittää homogeeniset kentät sisäisen johtimen (septum) ja kotelon (maataso) välille.

4.2.2. Testausmenetelmä

Testi suoritetaan standardin ISO 11452-3 mukaisesti.

Tutkimuslaitoksen on testattavan SE-asennelman mukaisesti valittava menetelmäksi maksimaalinen kentän kytkentä SE-asennelmaan tai TEM-kammion sisällä olevaan johdinsarjaan.

4.3. BCI-menetelmä

4.3.1. Testausmenetelmä

Tätä menetelmää käytettäessä häiriönsieto testataan indusoimalla virtoja suoraan johdinsarjaan injektiomittapäätä käyttäen.

4.3.2. Testausmenetelmä

Testi on tehtävä standardin ISO 11452-4 mukaisesti testipenkissä seuraavasti:

— käytetään BCI-testimenetelmää ja korvausmenetelmää ja sijoitetaan injektiomittapää 150 mm:n etäisyydelle SE-asennelmasta

— tai käytetään BCI-testimenetelmää ja suljetun silmukan menetelmää ja sijoitetaan injektiomittapää 900 mm:n etäisyydelle SE-asennelmasta.

SE-asennelma voidaan vaihtoehtoisesti testata asennettuna ajoneuvoon standardin ISO 11451-4 mukaisesti seuraavaa järjestelyä käyttäen:

— käytetään BCI-testimenetelmää ja korvausmenetelmää ja sijoitetaan injektiomittapää 150 mm:n etäisyydelle SE-asennelmasta.

4.3.2.1. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevien SE-asennelmien tapauksessa käytettävästä testausjärjestelystä annetaan esimerkki (korvausmenetelmän osalta) tämän liitteen lisäyksessä 4 (korvausmenetelmä kuvassa 1 ja suljetun silmukan menetelmä kuvassa 2).

4.3.2.1.1. Suojauskonfiguraation on oltava sarjatuotantoajoneuvoa vastaava. Kaikki suojatut korkeajänniteosat on yhdistettävä asianmukaisesti maahan pienellä impedanssilla (esim. keinoverkko, kaapelit, liittimet jne.). SE-asennelmat ja kuormat on yhdistettävä maahan. Ulkoinen korkeajännitteinen virransyöttö on kytkettävä läpivientisuodattimien kautta.

4.3.2.1.2. Kun käytetään korvausmenetelmää, matala- ja korkeajännitteisen johdinsarjan pituuden on oltava 1 700 mm (+300/–0 mm), ellei toisin määrätä. Matala- ja korkeajännitteisten johdinsarjojen välisen etäisyyden on oltava 100 mm (+100/–0 mm) Korkea-/matalajännitteisen johdinsarjan on oltava suora vähintään 1 400 mm:n mitalta SE-asennelmasta lähtien kaikkia standardin ISO 11452-4 määriteltyjen testausmenetelmien tapauksessa lukuun ottamatta BCI-menetelmää, jossa käytetään suljetun silmukan menetelmää ja tehonrajoitusta.

Kun käytetään suljetun silmukan menetelmää, matala- ja korkeajännitteisen johdinsarjan pituuden on oltava 1 000 mm (+200/–0 mm), ellei toisin määrätä. Matala- ja korkeajännitteisten johdinsarjojen välisen etäisyyden on oltava 100 mm (+100/–0 mm) Korkea-/matalajännitteisen johdinsarjan on oltava koko pituudeltaan suora BCI-testimenetelmässä, jossa käytetään suljetun silmukan menetelmää ja tehonrajoitusta.

4.3.2.1.3. Koko johdinsarja on sijoitettava johtamattomalle materiaalille, jonka eristevakio on pieni ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), 50 mm (±5 mm) maatason yläpuolelle.

4.3.2.1.4. Positiiviset ja negatiiviset suojatut korkeajännitteiset syöttöjohdot ja kolmivaihejohdot voivat olla koaksiaalikaapeleita tai sijaita yhteisessä suojuksessa käytetyn kytkentäjärjestelmän mukaan. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ajoneuvon alkuperäistä korkeajännitejohdinsarjaa.

4.3.2.1.5. Ellei toisin määrätä, SE-asennelman kotelo on kiinnitettävä maatasoon joko suoraan tai määrätyn impedanssin kautta.

4.3.2.1.6. Ellei toisin ilmoiteta, testi on tehtävä niin, että injektiomittapää on kunkin seuraavan johdinsarjan ympärillä:

a) matalajännitteinen johdinsarja

b) korkeajännitteinen johdinsarja

c) mahdolliset vaihtovirtajohtimet

d) mahdolliset tasavirtajohtimet.

4.4. Liuskajohtotestaus

4.4.1. Testausmenetelmä

SE-asennelman komponentteja yhdistävä johdinsarja altistetaan tietyille kenttävoimakkuuksille.

4.4.2. Testausmenetelmä

Testi suoritetaan standardin ISO 11452-5 mukaisesti.

4.5. 800 mm:n liuskajohtotestaus

4.5.1. Testausmenetelmä

Liuskajohto koostuu kahdesta yhdensuuntaisesta metallilevystä, joiden väli on 800 mm. Testattava laite sijoitetaan levyn puoliväliin, ja siihen kohdistetaan sähkömagneettinen kenttä (ks. tämän liitteen lisäys 1).

Tällä menetelmällä voidaan testata kokonaisia elektronisia järjestelmiä antureineen ja toimilaitteineen sekä ohjausyksikköjä ja johdinsarjoja. Se soveltuu laitteille, joiden suurin läpimitta on alle 1/3 levyjen välimatkasta.

4.5.2. Testausmenetelmä

4.5.2.1. Liuskajohdon sijoittelu

Liuskajohdon on oltava suojatussa huoneessa (ulkoisen säteilyn estämiseksi) ja sähkömagneettisten heijastusten estämiseksi 2 m:n etäisyydellä seinistä tai metallikoteloista. Heijastusten vaimentamiseen voidaan käyttää radiotaajuista säteilyä absorboivaa materiaalia. Liuskajohto on kiinnitettävä johtamattomiin tukiin vähintään 0,4 m lattian yläpuolelle.

4.5.2.2. Liuskajohdon kalibrointi

Sijoitetaan kenttämittausanturi levyjen välisen tilan pitkittäis-, pysty- ja poikittaismittojen keskimmäiseen kolmannekseen, kun testattava järjestelmä ei ole paikallaan.

Sijoitetaan mittauslaitteet suojatun huoneen ulkopuolelle. Syötetään liuskajohtoon jokaisella halutulla testaustaajuudella teho, joka tarvitaan vaadittavan kenttävoimakkuuden synnyttämiseksi antenniin. Tyyppihyväksyntätesteissä on käytettävä syöttötehoa tai muuta kentän määrittämiseen vaadittavaan syöttötehoon välittömästi liittyvää parametria, elleivät tilat tai laitteet muutu niin, että kalibrointi on uusittava.

4.5.2.3. Testattavan SE-asennelman asennus

Pääohjausyksikkö on sijoitettava levyjen välisen tilan pitkittäis-, pysty- ja poikittaismittojen keskimmäiseen kolmannekseen. Se on kiinnitettävä johtamattomasta materiaalista valmistettuun tukeen.

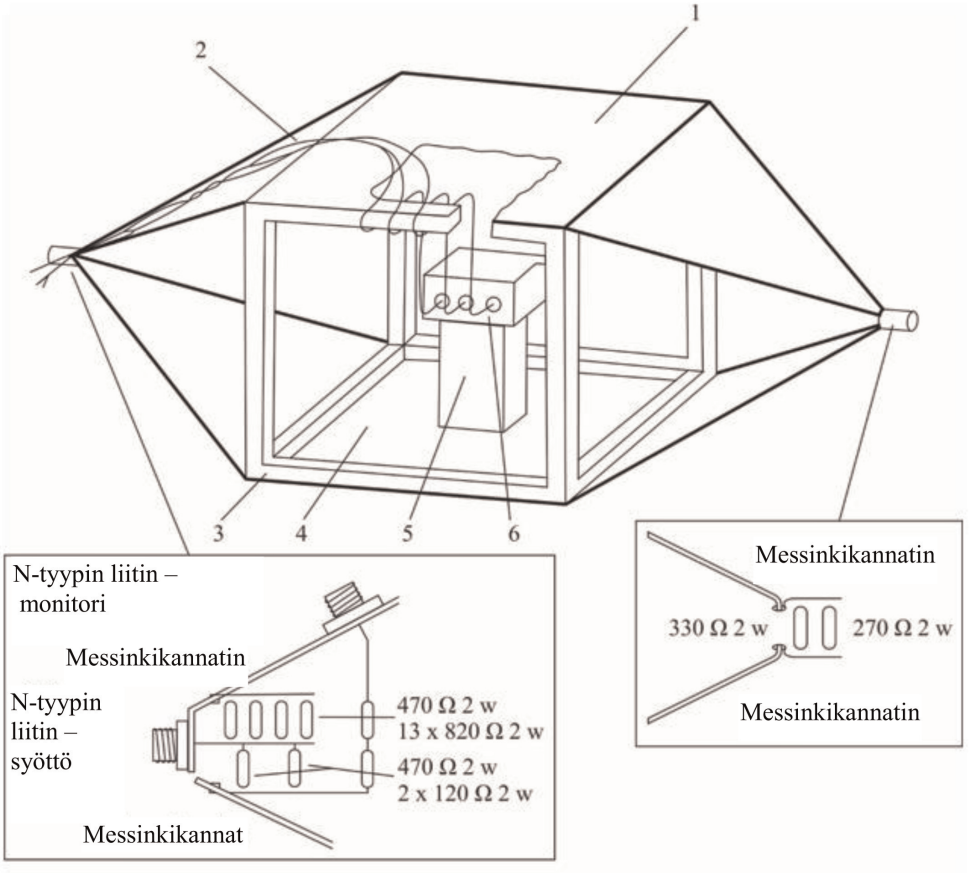
4.5.2.4. Pääjohdinsarja ja anturin/toimilaitteen kaapelit

Pääjohdinsarjan ja mahdollisten anturin/toimilaitteen kaapelien on noustava pystysuoraan toimilaitteesta ylempään maalevyyn (tällöin saadaan maksimaalinen kytkentä sähkömagneettiseen kenttään). Sitten ne vedetään levyn alapuolta pitkin vapaalle reunalle, sen ympäri ja maatason pintaa pitkin liuskajohdon syöttöliitäntään. Kaapelit vedetään sitten niihin liittyviin laitteisiin, joiden on oltava magneettikentän vaikutusalueen ulkopuolella, esimerkiksi suojatun huoneen lattialla vaakasuorasti 1 m:n etäisyydellä liuskajohdosta.

Liite 9 – Lisäys 1

Kuva 1

800 mm:n liuskajohtotestaus



Liuskajohdon syöttöjärjestelmä

1 = Maataso

2 = Pääjohdinsarja ja anturi-/toimilaitekaapelit

3 = Puurunko

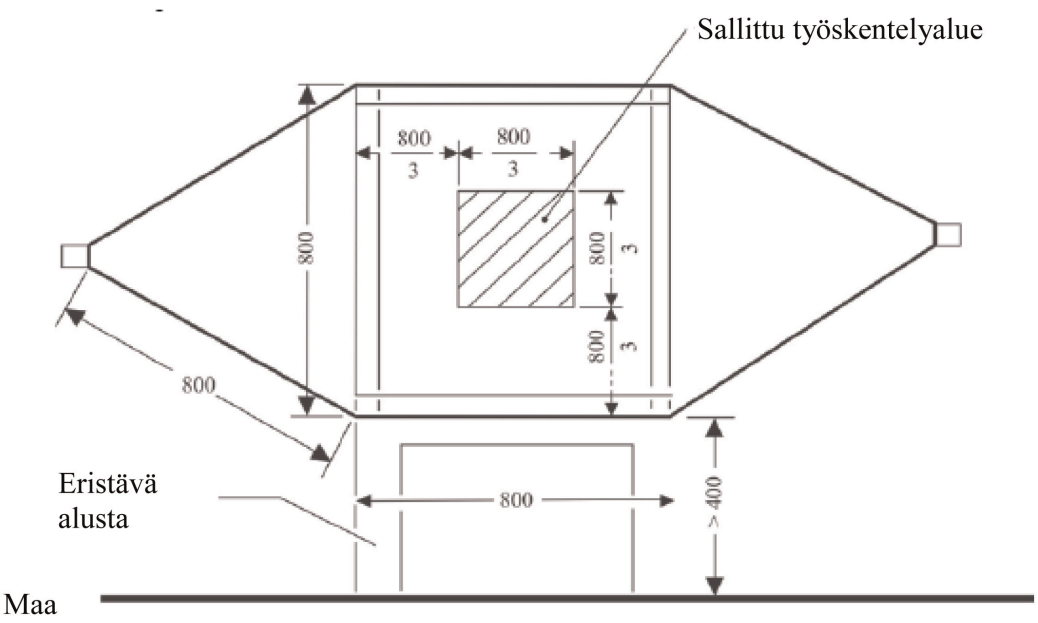
4 = Primäärisäteilijä

5 = Eristin

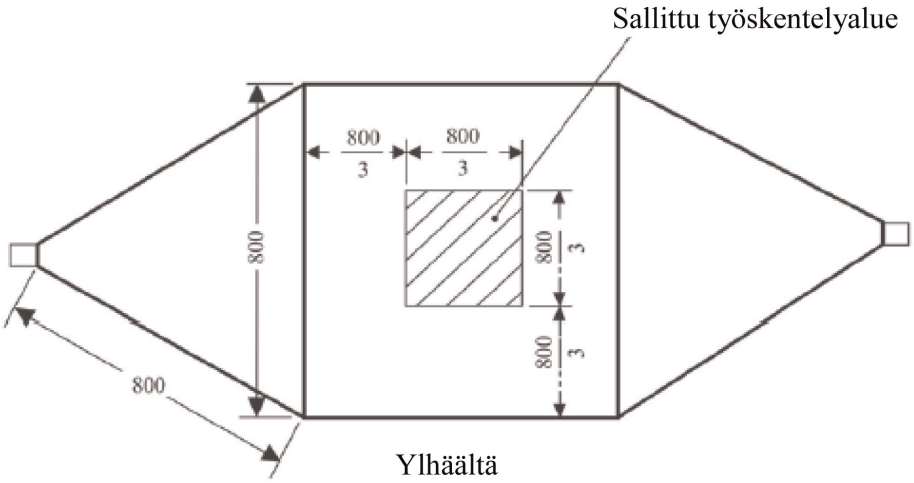
6 = Testattava näyte

Kuva 2

800 mm:n liuskajohdon mitat



Sivukuva



Ylhäältä

Kaikki mitat
millimetrejä

Liite 9 – Lisäys 2

Tyypilliset TEM-kammion mitat

Kammion mitat, kun ylätaajuusrajat on määritelty:

Ylempi taajuus (MHz)	Kammion muotokerroin Leveys: b	Kammion muotokerroin Pituus/leveys	Levyjen etäisyys b (cm)	Septum S (cm)
200	1,69	0,66	56	70
200	1,00	1	60	50

Liite 9 – Lisäys 3

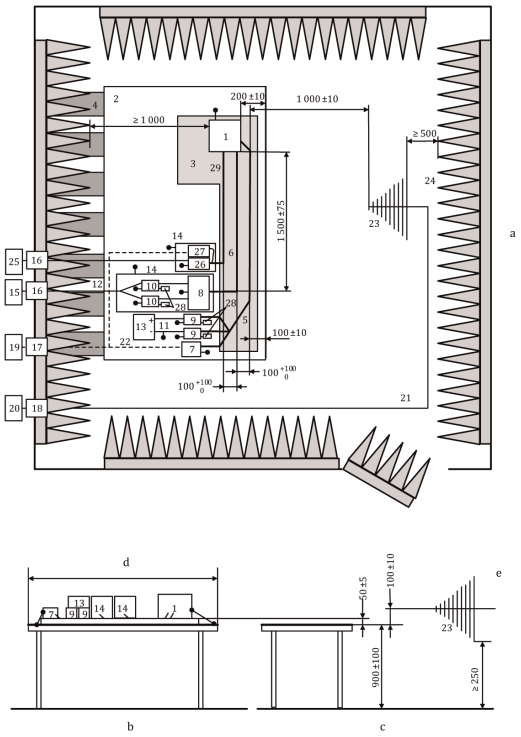
Testaus radiokaiuttomassa kammiossa (absorber chamber test)

Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävät SE-asennelmat. Testi suoritetaan standardin ISO 11452-2 mukaisesti.

Kuva 1

Esimerkki logperiodisen antennin testausjärjestelystä

Ylhäältä *Mitat millimetreinä*



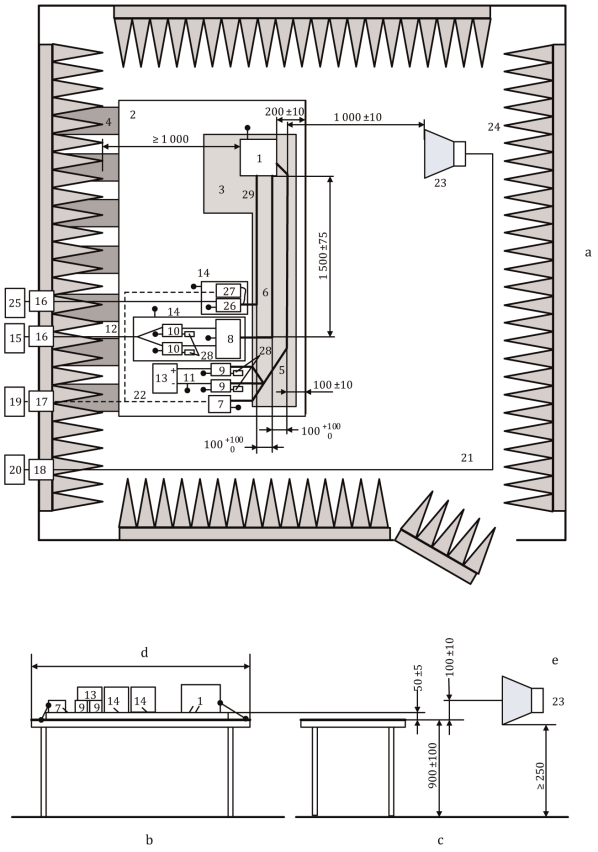
Selitykset:

1 SE-asennelma (paikallisesti maadoitettuna, jos testaussuunnitelmassa niin edellytetään)
2 Maataso
3 Pienen eristevakion alusta (εr ≤ 1,4), paksuus 50 mm
4 Maahihnat
5 Matalajännitteinen johdinsarja
6 Korkeajännitejohdot (HV+, HV-)
7 Matalajännitteisen kuorman simulaattori
8 Impedanssisovitinverkko (vapaaehtoinen)
9 Matalajännitteinen keinoverkko
10 Korkeajännitteinen keinoverkko
11 Matalajännitesyöttöjohdot
12 Korkeajännitesyöttöjohdot
13 Matalajännitteinen virtalähde (12/24/48 V, penkillä)
14 Toinen suojattu laatikko (vapaaehtoinen)
15 Korkeajännitevirtalähde (hyvä suojata, jos sijoitetaan ALSE:n sisäpuolelle)
16 Virtajohdon suodatin
17 Valokaapelin läpivienti
18 Läpivientiliitin
19 Stimulointi- ja seurantajärjestelmä
20 Radiotaajuussignaaligeneraattori ja -vahvistin
21 Korkealaatuinen (esim. kaksoissuojattu) koaksiaalikaapeli (50 Ω)
22 Valokuitu
23 Logperiodinen antenni
24 Radiotaajuista säteilyä absorboiva materiaali
25 Vaihtoverkkovirta
26 Keinosähköverkko vaihtoverkkovirralle
27 Vaihtovirtalatauksen simulaattori
28 Kuorma 50 Ω
29 Vaihtovirtajohdot

Kuva 2

Esimerkki torviantennin testausjärjestelystä

Ylhäältä *Mitat millimetreinä*



Selitykset:

1 SE-asennelma (paikallisesti maadoitettuna, jos testaussuunnitelmassa niin edellytetään)
2 Maataso
3 Pienen eristevakion alusta (εr ≤ 1,4), paksuus 50 mm
4 Maahihnat
5 Matalajännitteinen johdinsarja
6 Korkeajännitejohdot (HV+, HV-)
7 Matalajännitteisen kuorman simulaattori
8 Impedanssisovitinverkko (vapaaehtoinen)
9 Matalajännitteinen keinoverkko
10 Korkeajännitteinen keinoverkko
11 Matalajännitesyöttöjohdot
12 Korkeajännitesyöttöjohdot
13 Matalajännitteinen virtalähde (12/24/48 V, penkillä)
14 Toinen suojattu laatikko (vapaaehtoinen)
15 Korkeajännitevirtalähde (hyvä suojata, jos sijoitetaan ALSE:n sisäpuolelle)
16 Virtajohdon suodatin
17 Valokaapelin läpivienti
18 Läpivientiliitin
19 Stimulointi- ja seurantajärjestelmä
20 Radiotaajuussignaaligeneraattori ja -vahvistin
21 Korkealaatuinen (esim. kaksoissuojattu) koaksiaalikaapeli (50 Ω)
22 Valokuitu
23 Torviantenni
24 Radiotaajuista säteilyä absorboiva materiaali
25 Vaihtoverkkovirta
26 Keinosähköverkko vaihtoverkkovirralle
27 Vaihtovirtalatauksen simulaattori
28 Kuorma 50 Ω
29 Vaihtovirtajohdot

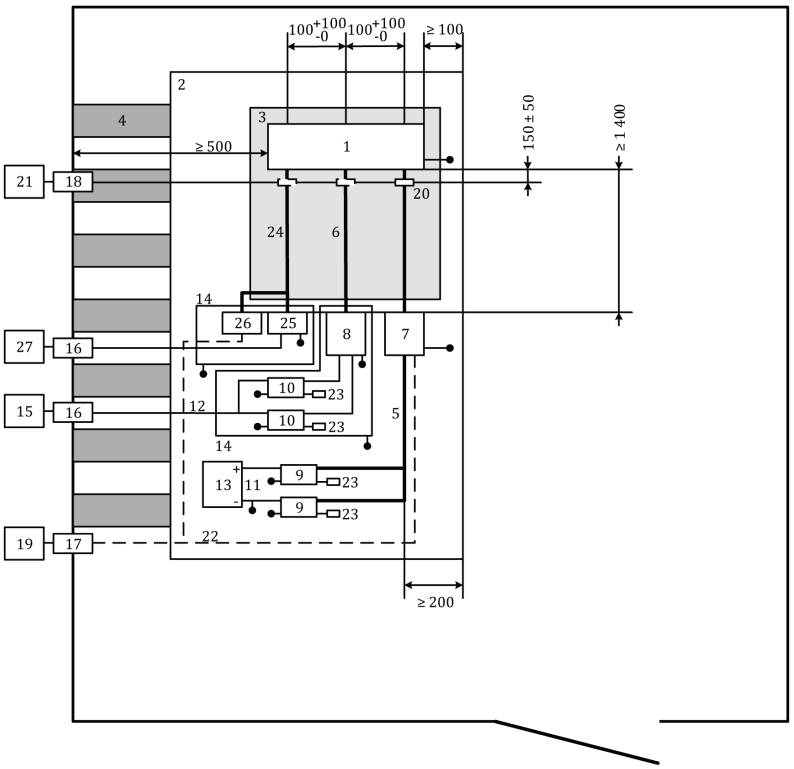
Liite 9 – Lisäys 4

BCI-testi

Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” käytettävät SE-asennelmat. Testi suoritetaan standardin ISO 11452-4 mukaisesti.

Kuva 1

Esimerkki korvausmenetelmän testijärjestelystä – injektio suojatuilla virransyöttöjärjestelmillä ja vaihtosuuntaajalla/latauslaitteella varustettujen SE-asennelmien matalajännitejohtoihin (tai korkeajännite- tai vaihtovirtajohtoihin) – mitat millimetreinä



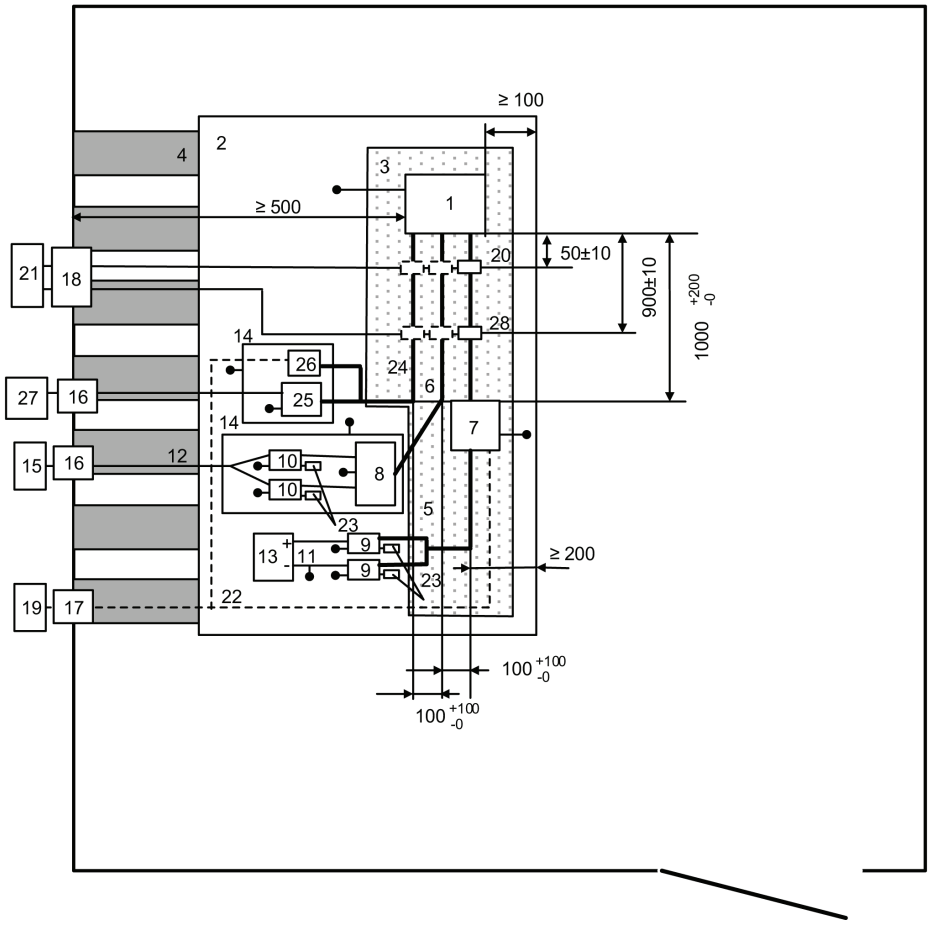
Selitykset:

1	SE-asennelma	14	Toinen suojattu laatikko
2	Maataso	15	Korkeajännitevirtalähde (hyvä suojata, jos sijoitetaan ALSE:n sisäpuolelle)
3	Pienen eristevakion alusta (εr ≤ 1,4), paksuus 50 mm	16	Virtajohdon suodatin
4	Maahihnat	17	Valokaapelin läpivienti
5	Matalajännitteinen johdinsarja	18	Läpivientiliitin
6	Korkeajännitejohdot (HV+, HV-)	19	Stimulointi- ja seurantajärjestelmä
7	Matalajännitteisen kuorman simulaattori	20	Injektiomittapää

8	Impedanssisovitinverkko (vapaaehtoinen) (ks. ISO 11452-1)	21	Suurtaajuuslaitteet (generaattori ja vahvistin)
9	Matalajännitteinen keinoverkko	22	Valokuitu
10	Korkeajännitteinen keinoverkko	23	Kuorma 50 Ω
11	Matalajännitesyöttöjohdot	24	Vaihtovirtajohdot
12	Korkeajännitesyöttöjohdot	25	Keinosähköverkko vaihtoverkkovirralle
13	Matalajännitteinen virtalähde (12/24/48 V, sijoitetaan penkille)	26	Vaihtovirtalatauksen simulaattori
		27	Vaihtoverkkovirta

Kuva 2

Esimerkki suljetun silmukan menetelmän testijärjestelystä – injektio suojatuilla virransyöttöjärjestelmillä ja vaihtosuuntaajalla/latauslaitteella varustettujen SE-asennelmien matalajännitejohtoihin (tai korkeajännite- tai vaihtovirtajohtoihin) – mitat millimetreinä



Selitykset:

1	SE-asennelma	15	Korkeajännitevirtalähde (hyvä suojata, jos sijoitetaan ALSE:n sisäpuolelle)
2	Maataso	16	Virtajohdon suodatin
3	Pienen eristevakion alusta ($\varepsilon r \leq 1{,}4$), paksuus 50 mm	17	Valokaapelin läpivienti
4	Maahihnat	18	Läpivientiliitin
5	Matalajännitteinen johdinsarja	19	Stimulointi- ja seurantajärjestelmä
6	Korkeajännitejohdot (HV+, HV-)	20	Mittapää
7	Matalajännitteisen kuorman simulaattori	21	Suurtaajuuslaitteet (generaattori, vahvistin ja spektrianalysaattori)
8	Impedanssisovitinverkko (vapaaehtoinen) (ks. ISO 11452-1)	22	Valokuitu
9	Matalajännitteinen keinoverkko	23	Kuorma 50 Ω
10	Korkeajännitteinen keinoverkko	24	Vaihtovirtajohdot
11	Matalajännitesyöttöjohdot	25	Keinosähköverkko vaihtoverkkovirralle
12	Korkeajännitesyöttöjohdot	26	Vaihtovirtalatauksen simulaattori
13	Matalajännitteinen virtalähde (12/24/48 V, sijoitetaan penkille)	27	Vaihtoverkkovirta
14	Toinen suojattu laatikko	28	Injektiomittapää

LIITE 10

SE-asennelmien sähkömagneettisten häiriöiden siedon ja niiden transienttipäästöjen testausmenetelmät

1. Yleistä

   Tällä testimenetelmällä on varmistettava SE-asennelmien häiriönsieto ajoneuvon virransyötön johtuvien transienttien osalta ja rajoitettava SE-asennelmasta ajoneuvon virransyöttöön johtuvia transientteja.

2. Syöttöjohtoja (12/24 V) pitkin johtuvien transienttihäiriöiden sieto

   Annetaan kansainvälisen standardin ISO 7637-2 mukaiset testipulssit 1, 2a, 2b, 3a, 3b ja 4 syöttöjohtoihin sekä muihin SE-asennelman liitäntöihin, jotka voivat toiminnan aikana olla yhteydessä syöttöjohtoihin.

3. SE-asennelmien synnyttämät 12/24 V:n syöttöjohtoja pitkin johtuvat transienttihäiriöpäästöt

   Mitataan kansainvälisen standardin ISO 7637-2 mukaisesti syöttöjohdoista sekä muista SE-asennelman liitännöistä, jotka voivat toiminnan aikana olla yhteydessä syöttöjohtoihin.

LIITE 11

Ajoneuvon vaihtovirtajohtimissa syntyvien harmonisten yliaaltojen testausmenetelmät

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattua testausmenetelmää sovelletaan ajoneuvoihin konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä mitataan konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevan ajoneuvon vaihtovirtajohtojen kautta synnyttämien yliaaltojen taso sen varmistamiseksi, että se on kotitalous-, toimisto- ja kevyen teollisuuden ympäristöjä koskevien vaatimusten mukainen.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään seuraavien standardien mukaisesti:

a) IEC 61000-3-2 – luokan A laitteet, joiden ottovirta lataustilassa on enintään 16 A vaihetta kohden

b) IEC 61000-3-12 – ottovirta lataustilassa yli 16 A mutta enintään 75 A / vaihe.

2. Ajoneuvon tila testauksen aikana

2.1. Ajoneuvon on oltava konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Ajoakun varaustaso on pidettävä koko mittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa mittaus ajallisesti osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.) Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia vaihtovirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta.

Jos akkuja on useita, huomioon otetaan keskimääräinen lataustila.

Ajoneuvon on oltava paikallaan, moottorit (poltto- ja/tai sähkömoottori) sammutettuina ja lataustila valittuna.

Kaikkien muiden laitteiden, jotka kuljettaja tai matkustaja voi kytkeä pysyvästi toimintaan, on oltava kytkettynä pois päältä.

3. Testausjärjestelyt

3.1. Mittauksissa käytettävän havainnointiajan on oltava kvasistationaarisille laitteille standardin IEC 61000-3-2 taulukossa 4 määritetyn mukainen.

3.2. Ajoneuvon testausta yksi- tai kolmivaiheisessa konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat järjestelyt esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvissa 1a–1d.

4. Testausvaatimukset

4.1. Parilliset ja parittomat yliaallot on mitattava 40:nteen yliaaltoon saakka.

4.2. Yksi- tai kolmivaiheista konfiguraatiota ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat raja-arvot (ottovirta enintään 16 A) annetaan tämän säännön kohdan 7.3.2.1 taulukossa 3.

4.3. Yksivaiheista tai muuta kuin tasapainotettua kolmivaiheista konfiguraatiota ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat raja-arvot (ottovirta yli 16 A mutta enintään 75 A) annetaan tämän säännön kohdan 7.3.2.2 taulukossa 4.

4.4. Tasapainotettua kolmivaiheista konfiguraatiota ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat raja-arvot (ottovirta yli 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden) annetaan tämän säännön kohdan 7.3.2.2 taulukossa 5.

4.5. Jos vähintään yksi standardin IEC 61000-3-12 kohdassa 5.2 kuvatuista edellytyksistä a, b ja c täyttyy, kolmivaiheisiin konfiguraatioihin ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” (ottovirta yli 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden) voidaan soveltaa tämän säännön kohdan 7.3.2.2 taulukossa 6 annettuja raja-arvoja.

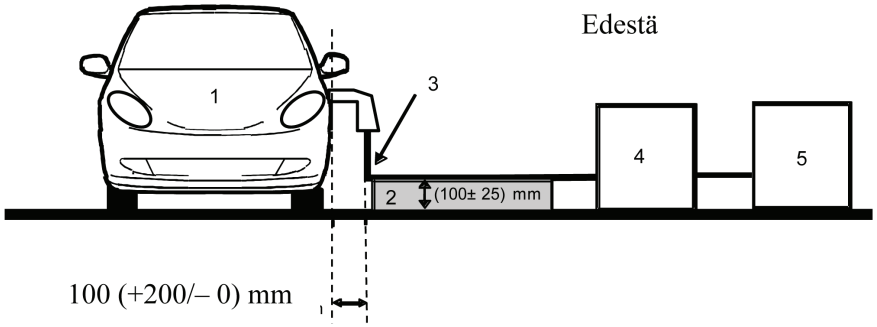
Liite 11 – Lisäys 1

Kuva 1

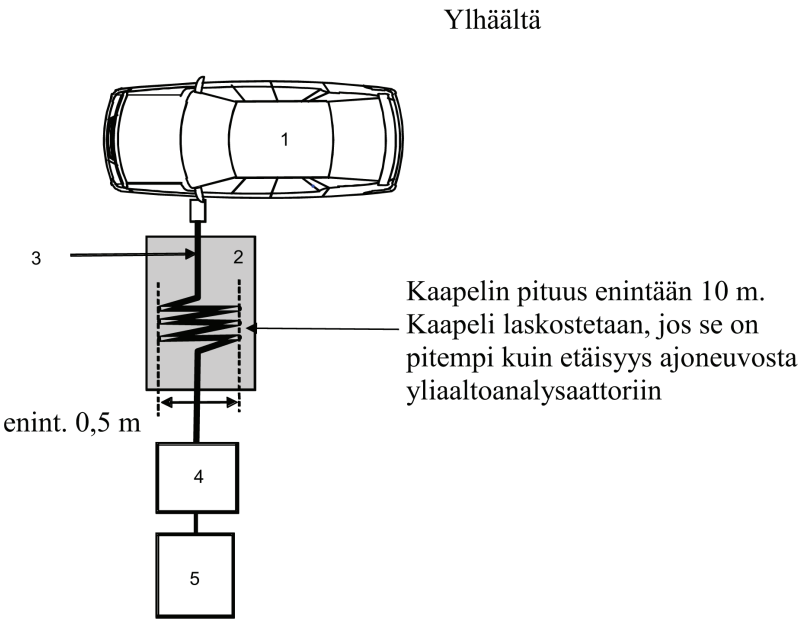
Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon sivulla

Kuva 1a



Kuva 1b



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

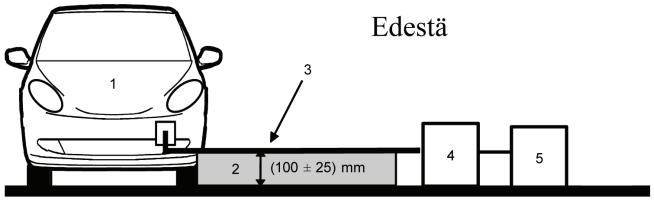
3 Latausjohdinsarja

4 Yliaaltoanalysaattori

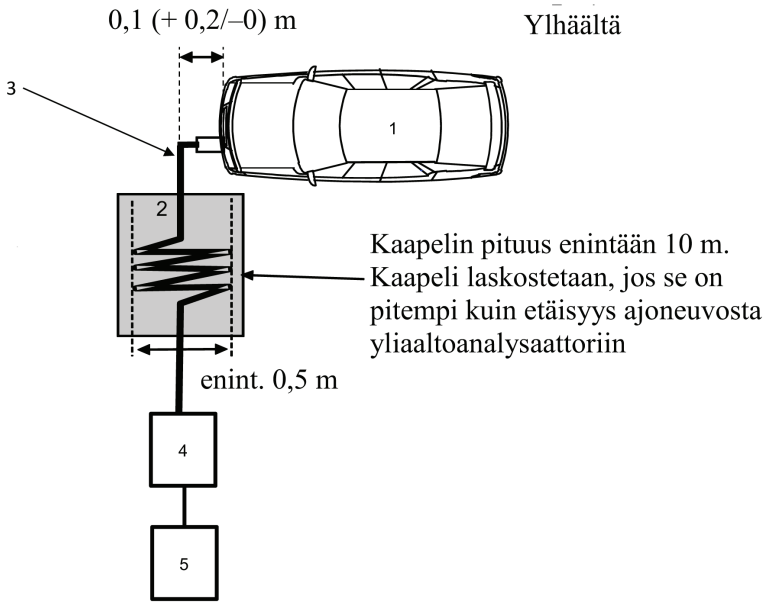
5 Korkeajännitteinen virtalähde

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon keulassa tai perässä

Kuva 1c



Kuva 1d



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Latausjohdinsarja

4 Yliaaltoanalysaattori

5 Korkeajännitteinen virtalähde

LIITE 12

Ajoneuvon vaihtovirtajohtimissa syntyvien jännitteenvaihteluiden ja välkynnän testausmenetelmät

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattua testausmenetelmää sovelletaan ajoneuvoihin konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä mitataan konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevan ajoneuvon vaihtovirtajohtimien kautta synnyttämien jännitteenvaihteluiden ja välkynnän taso sen varmistamiseksi, että se on kotitalous-, toimisto- ja kevyen teollisuuden ympäristöjä koskevien vaatimusten mukainen.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään seuraavien standardien mukaisesti:

a) IEC 61000-3-3 – nimellisvirta REESS-järjestelmän lataustilassa enintään 16 A vaihetta kohden, liittämiselle ei erityisehtoja

b) IEC 61000-3-11 – nimellisvirta REESS-järjestelmän lataustilassa yli 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden, liittämiselle asetettu erityisehtoja.

2. Ajoneuvon tila testauksen aikana

2.1. Ajoneuvon on oltava konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Ajoakun varaustaso on pidettävä koko mittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa mittaus ajallisesti osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.) Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia vaihtovirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta.

Jos akkuja on useita, huomioon otetaan keskimääräinen lataustila.

Ajoneuvon on oltava paikallaan, moottorit (poltto- ja/tai sähkömoottori) sammutettuina ja lataustila valittuna.

Kaikkien muiden laitteiden, jotka kuljettaja tai matkustaja voi kytkeä pysyvästi toimintaan, on oltava kytkettynä pois päältä.

3. Testausjärjestelyt

3.1. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevalle ajoneuvolle (nimellisvirta enintään 16 A vaihetta kohden, liittämiselle ei erityisehtoja) tehtävät testit suoritetaan standardin IEC 61000-3-3 kohdan 6 mukaisesti.

3.2. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevalle SE-asennelmalle (nimellisvirta yli 16 A ja enintään 75 A vaihetta kohden, liittämiselle asetettu erityisehtoja) tehtävät testit suoritetaan standardin IEC 61000-3-11 kohdan 6 mukaisesti.

3.3. Ajoneuvon testausta konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat järjestelyt esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvissa 1a–1d.

4. Testausvaatimukset

4.1. Aika-alueella määritettävät parametrit ovat lyhytkestoisen välkynnän arvo, pitkäkestoisen välkynnän arvo ja jännitteen suhteellinen vaihtelu.

4.2. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmä lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevaa ajoneuvoa (ottovirta enintään 16 A vaihetta kohden, liittämiselle ei erityisehtoja) koskevat raja-arvot annetaan tämän säännön kohdassa 7.4.2.1.

4.3. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmä lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevaa ajoneuvoa (ottovirta on yli 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden, liittämiselle asetettu erityisehtoja) koskevat raja-arvot annetaan tämän säännön kohdassa 7.4.2.2.

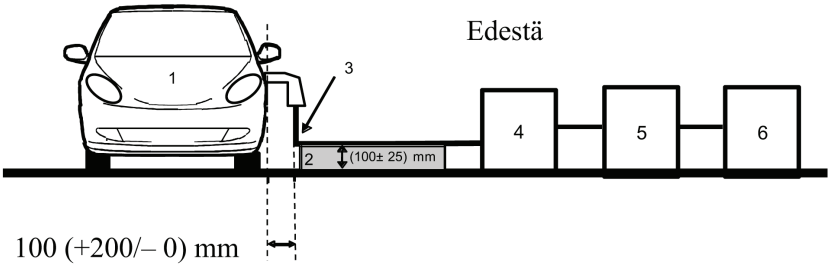
Liite 12 – Lisäys 1

Kuva 1

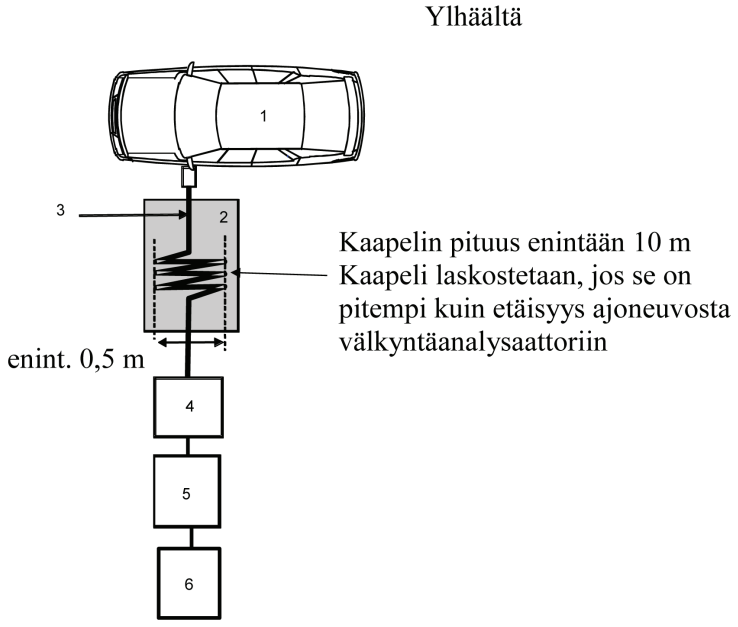
Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon sivulla

Kuva 1a



Kuva 1b



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Latausjohdinsarja

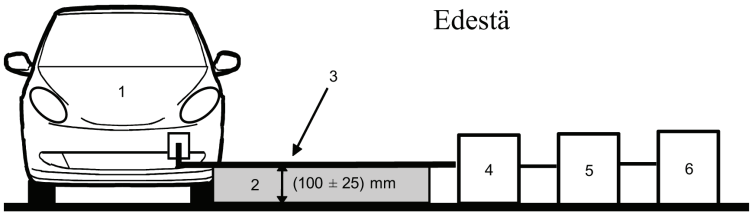
4 Välkyntäanalysaattori

5 Impedanssintasain

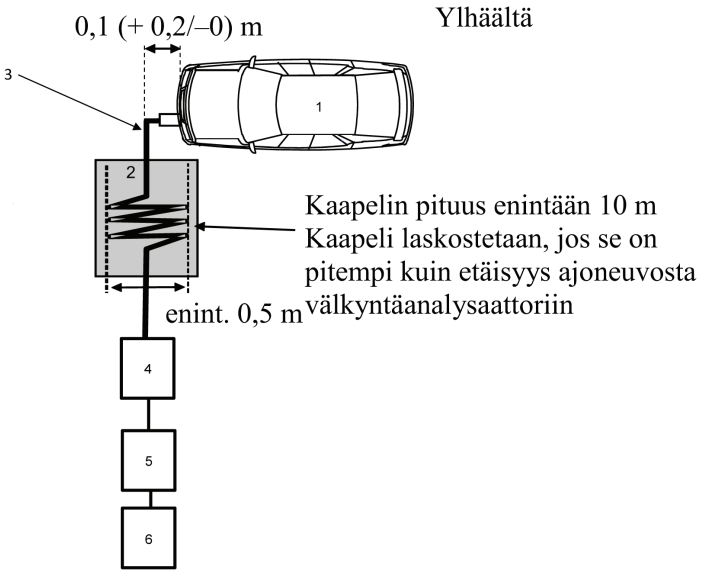
6 Virtalähde

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon keulassa tai perässä

Kuva 1c



Kuva 1d



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Latausjohdinsarja

4 Välkyntäanalysaattori

5 Impedanssintasain

6 Virtalähde

LIITE 13

Ajoneuvojen vaihto- tai tasavirtajohtimista lähtevien radiotaajuusvälitteisten häiriöiden testausmenetelmät

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattua testausmenetelmää sovelletaan ajoneuvoihin konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä mitataan konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevan ajoneuvon vaihto- tai tasavirtajohtimien kautta synnyttämien radiotaajuusvälitteisten häiriöiden taso sen varmistamiseksi, että se on kotitalous-, toimisto- ja kevyen teollisuuden ympäristöjä koskevien vaatimusten mukainen.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään standardin CISPR 16-2-1 mukaisesti.

2. Ajoneuvon tila testauksen aikana

2.1. Ajoneuvon on oltava konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Ajoakun varaustaso on pidettävä koko taajuusaluemittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa taajuusalue osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.)

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia vaihtovirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta.

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia tasavirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta, ellei tyyppihyväksyntäviranomaisten kanssa sovita muusta arvosta.

Jos akkuja on useita, huomioon otetaan keskimääräinen lataustila.

Ajoneuvon on oltava paikallaan, moottorit (poltto- ja/tai sähkömoottori) sammutettuina ja lataustila valittuna.

Kaikkien muiden laitteiden, jotka kuljettaja tai matkustaja voi kytkeä pysyvästi toimintaan, on oltava kytkettynä pois päältä.

3. Testausjärjestelyt

3.1. Testi on suoritettava standardin CISPR 16-2-1 kohdan 7.4.1 mukaisesti kuten lattialla seisoville laitteille.

3.2. Mittauspaikka

Mittauspaikkana käytetään joko suojattua tilaa, radiokaiutonta suojattua tilaa (absorber lined shielded enclosure – ALSE) tai avointa testauspaikkaa (open area test site – OATS) joka täyttää standardin CISPR 16-1-4 vaatimukset.

3.3. Ajoneuvolla tehtävissä mittauksissa käytettävät keinoverkot ovat

a) vaihtovirtajohtojen tapauksessa lisäyksen 8 kohdassa 4 määriteltyjä keinosähköverkkoja

b) tasavirtajohtojen tapauksessa lisäyksen 8 kohdassa 3 määriteltyjä tasavirtalatauskeinoverkkoja.

Keinoverkot

Keinosähköverkot/tasavirtalatauskeinoverkot sijoitetaan suoraan maatasolle. Niiden kotelot kiinnitetään maatasoon.

Vaihto- ja tasavirtajohtojen kautta välittyvät päästöt mitataan vuoron perään kultakin johdolta kytkemällä mittausvastaanotin kunkin asianomaisen keinosähköverkon tai tasavirtalatauskeinoverkon mittausporttiin. Muihin virtajohtoihin liitetty keinoverkon/tasavirtalatauskeinoverkon mittausportti päätetään 50 Ω:n kuormalla.

Keinoverkot/tasavirtalatauskeinoverkot sijoitetaan tämän liitteen lisäyksen 1 kuvien 1a–1d mukaisesti.

3.4. Ajoneuvon testausta konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat järjestelyt esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvissa 1a–1d.

3.5. Mittaukset on tehtävä spektrianalysaattorilla tai pyyhkäisyvastaanottimella. Käytettävät parametrit täsmennetään taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1

Spektrianalysaattorin parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi		Näennäishuippuanturi		Keskiarvoilmaisin	
	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–6 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika
0,15–30	9/120 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/120 kHz	10 s/MHz

Huom. Jos huippuarvon mittauksissa käytetään spektrianalysaattoria, videokaistanleveyden on oltava vähintään kolme kertaa resoluutiokaistanleveys (RBW).

Taulukko 2

Spektrianalysaattorin parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi			Näennäishuippuanturi			Keskiarvoilmaisin		
	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika
0,15–30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Testausvaatimukset

4.1. Rajat koskevat koko taajuusaluetta 0,15–30 MHz mittauksissa, jotka tehdään suojatussa tilassa, radiokaiuttomassa suojatussa tilassa (ALSE) tai avoimella testipaikalla (OATS).

4.2. Mittaukset on tehtävä keskiarvoanturilla ja joko näennäishuippu- tai huippuantureilla. Raja-arvot on annettu tämän säännön kohdassa 7.5.

Taulukko 7 koskee vaihtovirtajohtoja ja taulukko 8 tasavirtajohtoja. Jos käytetään huippuantureita, on sovellettava 20 dB:n korjauskerrointa standardin CISPR 12 mukaisesti.

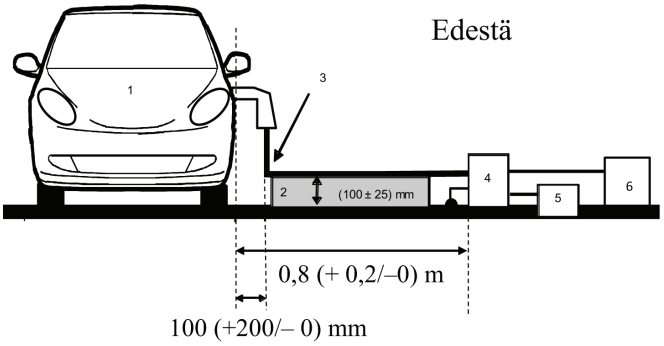
Liite 13 – Lisäys 1

Kuva 1

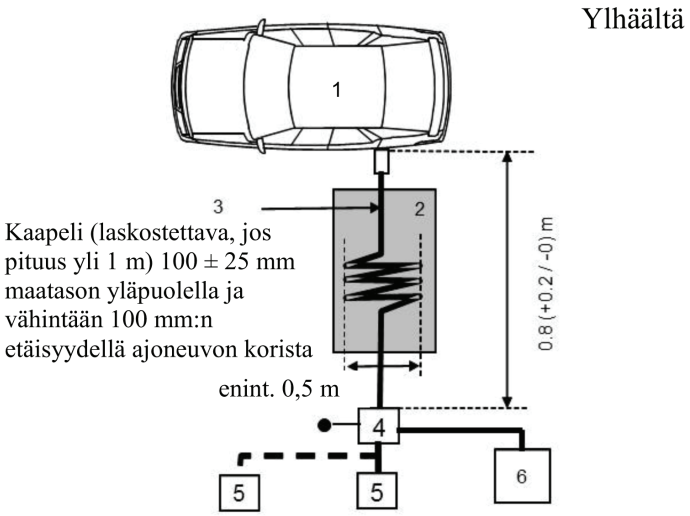
Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon sivulla (vaihtovirtasyöttö ilman tietoliikenneyhteyttä)

Kuva 1a



Kuva 1b



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Latausjohdinsarja

4 Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

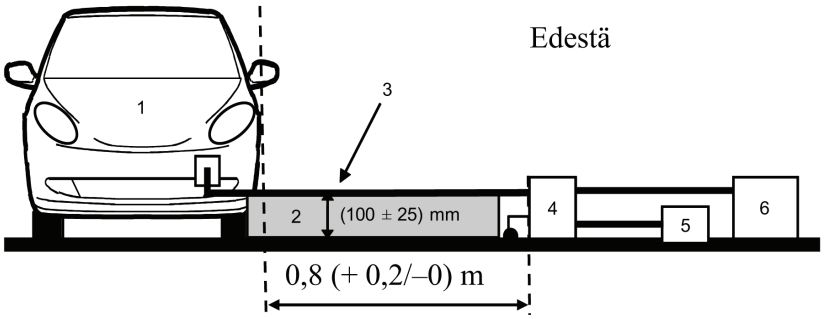
5 Verkkopistorasia

6 Mittausvastaanotin

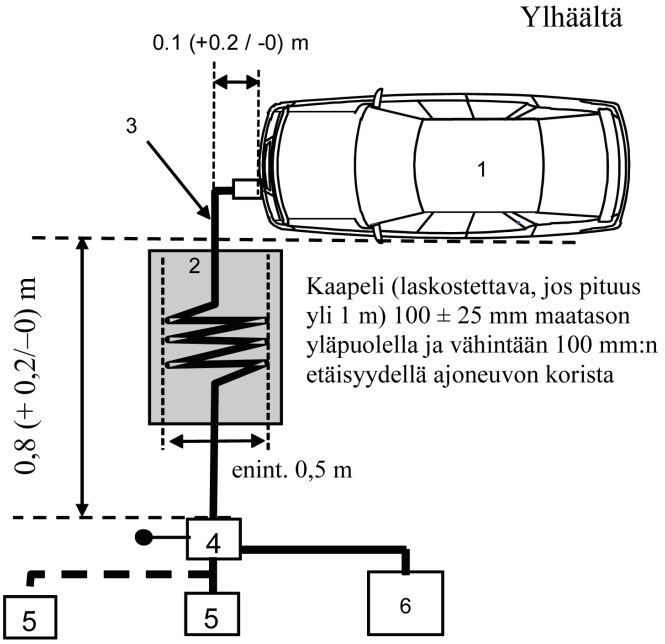
Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon keulassa tai perässä (vaihtovirtasyöttö ilman tietoliikenneyhteyttä)

Kuva 1c



Kuva 1d



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Latausjohdinsarja

4 Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

5 Verkkopistorasia

6 Mittausvastaanotin

LIITE 14

Ajoneuvojen kiinteän verkon portista peräisin olevien radiotaajuusvälitteisten häiriöiden testausmenetelmät

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattua testausmenetelmää sovelletaan ajoneuvoihin konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä mitataan konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevan ajoneuvon kiinteän verkon portista peräisin olevien radiotaajuusvälitteisten häiriöiden taso sen varmistamiseksi, että se on kotitalous-, toimisto- ja kevyen teollisuuden ympäristöjä koskevien vaatimusten mukainen.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään standardin CISPR 22 mukaisesti.

2. Ajoneuvon tila testauksen aikana

2.1. Ajoneuvon on oltava konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” Ajoakun varaustaso on pidettävä koko taajuusaluemittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa taajuusalue osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.)

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia vaihtovirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta.

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia tasavirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta, ellei tyyppihyväksyntäviranomaisten kanssa sovita muusta arvosta.

Jos akkuja on useita, huomioon otetaan keskimääräinen lataustila.

Ajoneuvon on oltava paikallaan, moottorit (poltto- ja/tai sähkömoottori) sammutettuina ja lataustila valittuna.

Kaikkien muiden laitteiden, jotka kuljettaja tai matkustaja voi kytkeä pysyvästi toimintaan, on oltava kytkettynä pois päältä.

3. Testausjärjestelyt

3.1. Johtuvia päästöjä koskeva testi on tehtävä standardin CISPR 22 kohdan 5 mukaisesti.

3.2. Mittauspaikka

Mittauspaikkana käytetään joko suojattua tilaa, radiokaiutonta suojattua tilaa (absorber lined shielded enclosure – ALSE) tai avointa testauspaikkaa (open area test site – OATS) joka täyttää standardin CISPR 16-1-4 vaatimukset.

3.3. Signaali-/ohjausportteihin liitetyt paikalliset/yksityiset tietoliikennejohdot ja kiinteän verkon portteihin liitetyt johdot on yhdistettävä ajoneuvoon asymmetristen keinoverkkojen kautta.

Käytettävät asymmetriset keinoverkot täsmennetään lisäyksen 8 kohdassa 5 seuraavasti:

— kohta 5.1: symmetrisellä johdotuksella varustettu signaali-/ohjausportti

— kohta 5.2: kiinteän verkon portti, jonka virtajohdoissa on PLC

— kohta 5.3: signaali-/ohjausportti sekä PLC (teknologia) ohjaussignaalijohdossa

— kohta 5.4: signaali-/ohjausportti ja ohjaussignaalijohto.

Asymmetriset keinoverkot sijoitetaan suoraan maatasolle. Asymmetristen keinoverkkojen kotelo kiinnitetään maatasoon (ALSE) tai liitetään suojamaadoitukseen (OTS, esim. sauvaelektrodilla).

Kunkin asymmetrisen keinoverkon mittausportti päätetään 50 Ω:n kuormalla.

Jos käytetään latausasemaa, signaali-/ohjausportteihin ja/tai kiinteän verkon portteihin ei tarvitse liittää asymmetristä keinoverkkoa. Ajoneuvon ja latausaseman väliset paikalliset/yksityiset tietoliikennejohdot on kytkettävä asianomaisiin latausaseman puolisiin laitteisiin, jotta tietoliikenneyhteys toimisi suunnitellusti. Jos tietoliikenneyhteys emuloidaan ja jos asymmetrinen keinoverkko estää kunnollisen tietoliikenteen, asymmetristä keinoverkkoa ei pidä käyttää.

3.4. Ajoneuvon testausta konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat järjestelyt esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvissa 1a–1d.

Jos ajoneuvon toiminnallisuutta ei voida taata asymmetrisen keinoverkon käytön takia, on käytettävä standardissa CISPR 22 kuvailtua vaihtoehtoista menetelmää (tämän liitteen lisäyksen 1 kuvien 2a–2d mukaisesti).

3.5. Mittaukset on tehtävä spektrianalysaattorilla tai pyyhkäisyvastaanottimella. Käytettävät parametrit täsmennetään taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1

Spektrianalysaattorin parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi		Näennäishuippuanturi		Keskiarvoilmaisin	
	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–6 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika
0,15–30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

Huom. Jos huippuarvon mittauksissa käytetään spektrianalysaattoria, videokaistanleveyden on oltava vähintään kolme kertaa resoluutiokaistanleveys (RBW).

Taulukko 2

Spektrianalysaattorin parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi			Näennäishuippuanturi			Keskiarvoilmaisin		
	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika	BW (–6 dB)	Askelman koko[a]	Pienin pysähdysaika
0,15–30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Testausvaatimukset

4.1. Rajat koskevat koko taajuusaluetta 0,15–30 MHz mittauksissa, jotka tehdään suojatussa tilassa, radiokaiuttomassa suojatussa tilassa (ALSE) tai avoimella testipaikalla (OATS).

4.2. Mittaukset on tehtävä keskiarvoanturilla ja joko näennäishuippu- tai huippuantureilla. Raja-arvot esitetään kohdan 7.6 taulukossa 9. Jos käytetään huippuantureita, on sovellettava 20 dB:n korjauskerrointa standardin CISPR 12 mukaisesti.

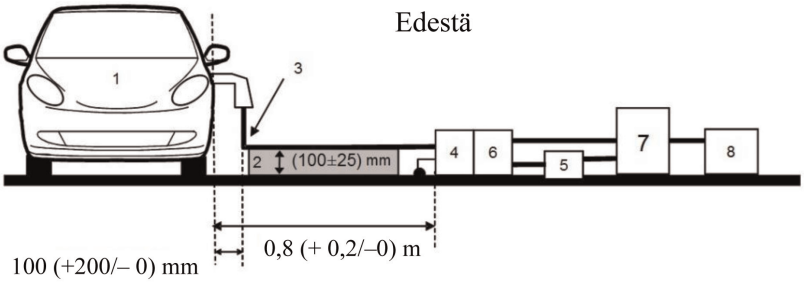
Liite 14 – Lisäys 1

Kuva 1

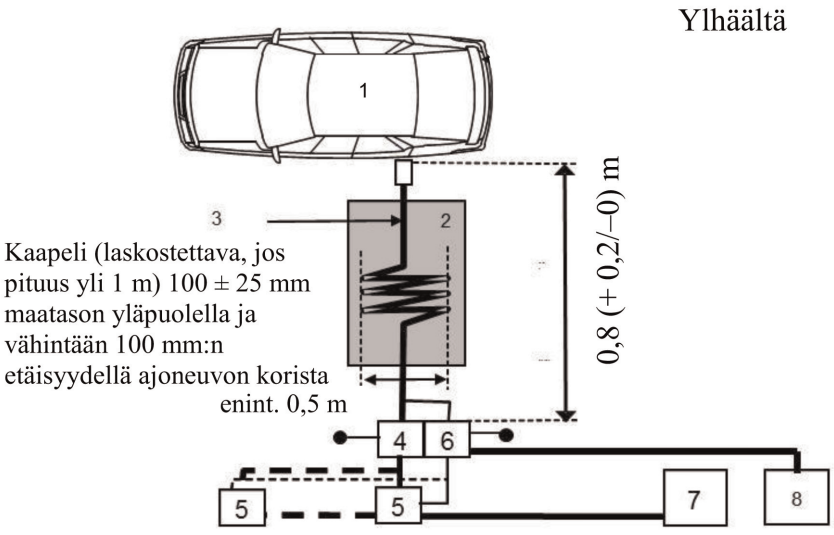
Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon sivulla (vaihto- tai tasavirtasyöttö ja tietoliikenneyhteys)

Kuva 1a



Kuva 1b



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Lataus-/tietoliikennekaapeli

4 Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

5 Verkkopistorasia

6 Maadoitettu asymmetrinen keinoverkko (tietoliikennejohtoja varten)

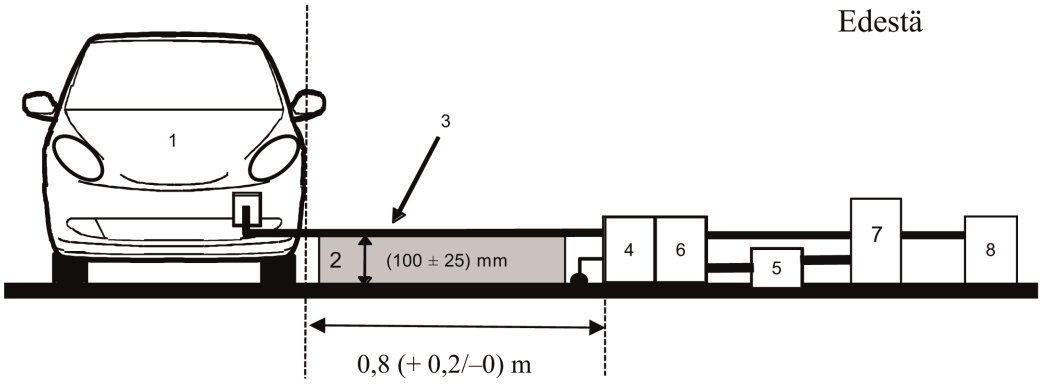
7 Latausasema

8 Mittausvastaanotin

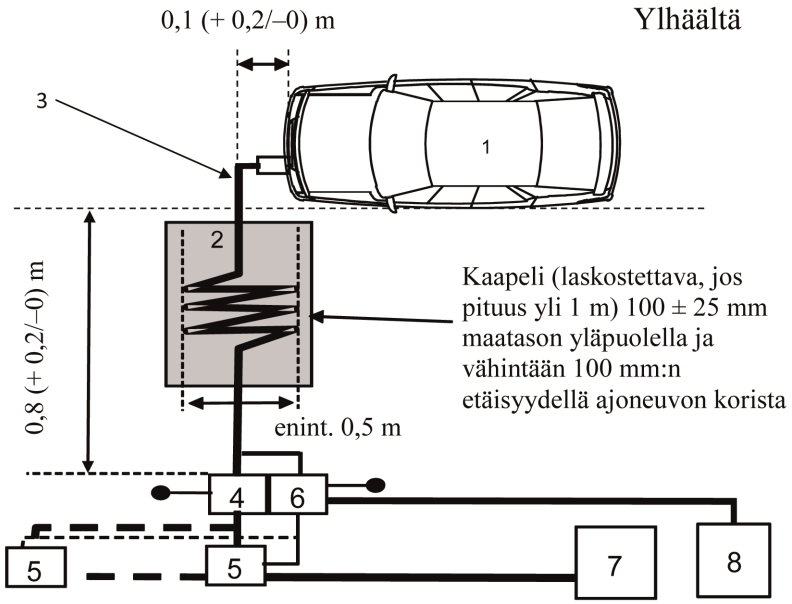
Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon keulassa tai perässä (vaihto- tai tasavirtasyöttö ja tietoliikenneyhteys)

Kuva 1c



Kuva 1d



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Lataus-/tietoliikennekaapeli

4 Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

5 Verkkopistorasia

6 Maadoitettu asymmetrinen keinoverkko (tietoliikennejohtoja varten)

7 Latausasema

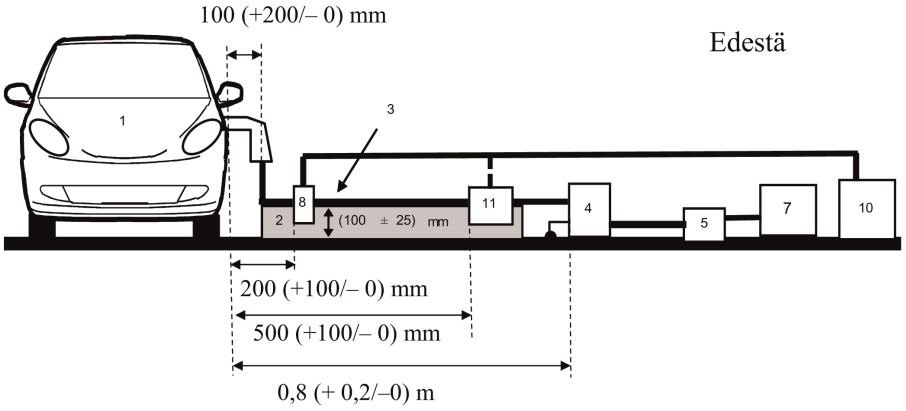
8 Mittausvastaanotin

Kuva 2

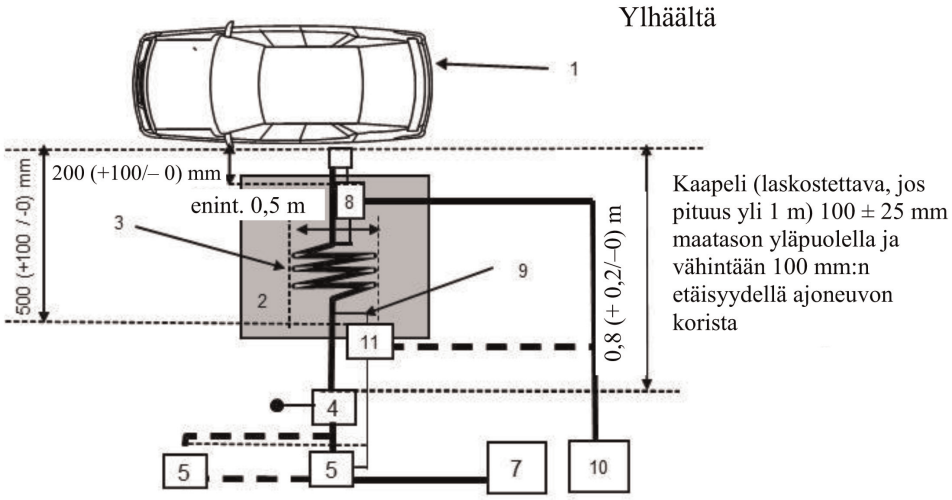
Vaihtoehtoinen mittaus ajoneuvolle konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon sivulla (vaihto- tai tasavirtasyöttö ja tietoliikenneyhteys)

Kuva 2a



Kuva 2b



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Lataus-/tietoliikennekaapeli

4 Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

5 Verkkopistorasia

7 Latausasema

8 Virta-anturi

9 Tietoliikennejohtimet

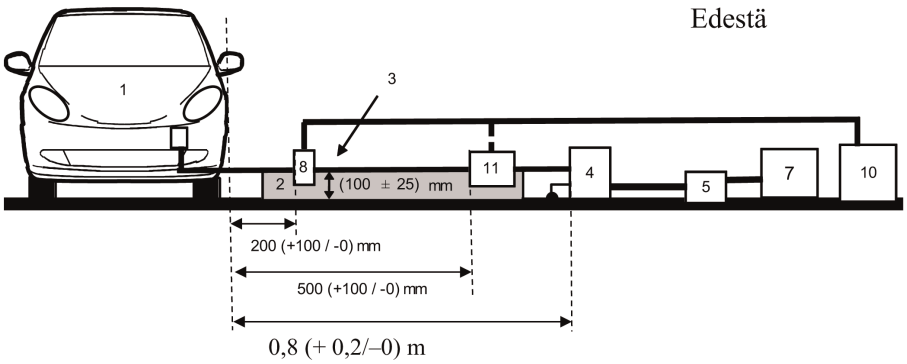
10 Mittausvastaanotin

11 Kapasitiivinen jänniteanturi

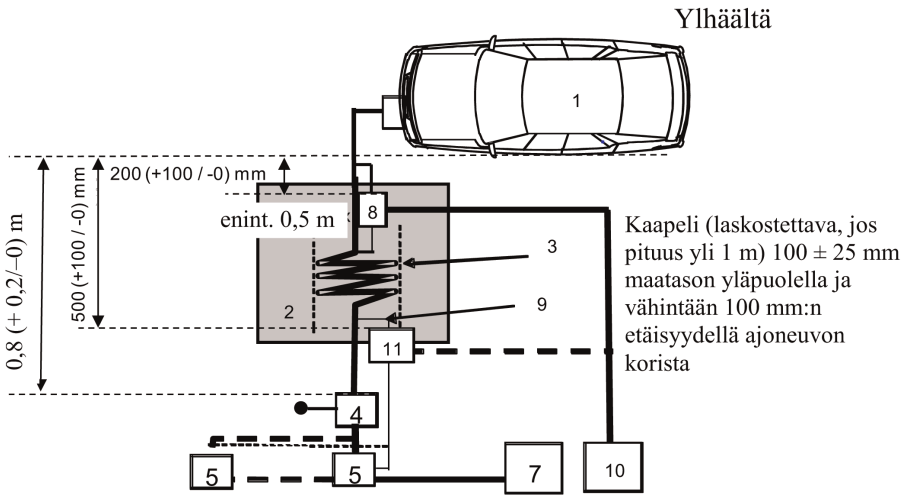
Vaihtoehtoinen mittaus ajoneuvolle konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon keulassa tai perässä (vaihto- tai tasavirtasyöttö ja tietoliikenneyhteys)

Kuva 2c



Kuva 2d



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Lataus-/tietoliikennekaapeli

4 Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

5 Verkkopistorasia

7 Latausasema

8 Virta-anturi (tai kapasitiivinen jänniteanturi)

9 Tietoliikennejohtimet

10 Mittausvastaanotin

11 Kapasitiivinen jänniteanturi

LIITE 15

Menetelmä ajoneuvojen testaamiseksi vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuvien transienttipurskehäiriöiden siedon osalta

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattu testausmenetelmä koskee vain ajoneuvoja. Menetelmä koskee vain ajoneuvon konfiguraatiota ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä osoitetaan ajoneuvon elektronisten järjestelmien häiriönsieto. Ajoneuvo altistetaan sen vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuville transienttipurskehäiriöille tässä liitteessä kuvatulla tavalla. Ajoneuvoa tarkkaillaan testauksen aikana.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään standardin IEC 61000-4-4 mukaisesti.

2. Ajoneuvon tila konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” tehtävien testien aikana

2.1. Ajoneuvon on oltava kuormittamaton lukuun ottamatta tarvittavia testauslaitteita.

2.1.1. Ajoneuvon on oltava paikallaan, moottorit (poltto- ja/tai sähkömoottori) sammutettuina ja lataustila valittuna.

2.1.2. Ajoneuvoa koskevat perusedellytykset

Tässä kohdassa määritellään vähimmäisehdot ja hylkäysperusteet ajoneuvon häiriönsietotesteille. Ajoneuvon muut järjestelmät, jotka voivat vaikuttaa häiriönsietoon liittyviin toimintoihin, on testattava valmistajan ja tutkimuslaitoksen sopimalla tavalla.

Ajoneuvon testausolot ”REESS lataustilassa”	Hylkäysperusteet
REESS-järjestelmän on oltava lataustilassa. Ajoakun varaustaso on pidettävä koko mittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa mittaus ajallisesti osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.) Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 20 prosenttia nimellisarvosta. Jos akkuja on useita, huomioon otetaan keskimääräinen lataustila.	Ajoneuvo lähtee liikkeelle. Seisontajarru vapautuu odottamattomasti. Automaattivaihteisto kytkeytyy pois pysäköintiasennosta.

2.1.3. Kaikkien muiden laitteiden, jotka kuljettaja tai matkustaja voi kytkeä pysyvästi toimintaan, on oltava kytkettynä pois päältä.

2.2. Ajoneuvon tarkkailuun saa käyttää vain häiriöitä aiheuttamattomia laitteita. Ajoneuvon ulkopuolta ja matkustamoa on tarkkailtava (esim. videokameroilla tai mikrofonilla) sen toteamiseksi, että tämän liitteen vaatimukset täytetään.

3. Testauslaitteet

3.1. Testauslaitteet koostuvat vertailumaatasosta (suojattua huonetta ei vaadita), transienttipurskegeneraattorista, kytkentä-/erotuspiiristä (CDN) ja kapasitiivisesta puristusliittimestä.

3.2. Transienttipurskegeneraattorin on täytettävä standardin IEC 61000-4-4 kohdassa 6.1 määritelty edellytys.

3.3. Kytkentä-/erotuspiirin on täytettävä standardin IEC 61000-4-4 kohdassa 6.2 määritelty edellytys. Jos kytkentä-/erotuspiiriä ei voida käyttää vaihto- tai tasavirtajohtimissa, voidaan käyttää standardin IEC 61000-4-4 kohdassa 6.3 määriteltyä kapasitiivista puristusliitintä.

4. Testijärjestely

4.1. Ajoneuvon testijärjestely perustuu standardin IEC 61000-4-4 kohdassa 7.2 kuvattuun laboratoriotyyppiseen järjestelyyn.

4.2. Ajoneuvo sijoitetaan suoraan maatasolle.

4.3. Tutkimuslaitoksen on tehtävä testi tämän säännön kohdassa 7.8.2.1 kuvatulla tavalla.

Jos valmistaja toimittaa mittaustiedot, jotka on saatu soveltuvin osin standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoidulta ja tyyppihyväksyntäviranomaisen tunnustamalta testilaboratoriolta, tutkimuslaitos voi päättää olla tekemättä testiä sen osoittamiseksi, että ajoneuvo täyttää tämän liitteen vaatimukset.

5. Vaaditun testaustason aikaansaaminen

5.1. Testausmenetelmä

5.1.1. Testaustasovaatimusten määrittämiseen käytetään standardin IEC 61000-4-4 mukaista menetelmää.

5.1.2. Testausvaihe

Ajoneuvo sijoitetaan maatasolle. Ajoneuvo altistetaan vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuville nopeille transienttipurskeille tavanomaisissa toimintatiloissa käyttämällä CDN-piiriä tämän liitteen lisäyksen 1 kuvien 1a–1d mukaisesti.

Testausjärjestelyt on merkittävä testausselosteeseen.

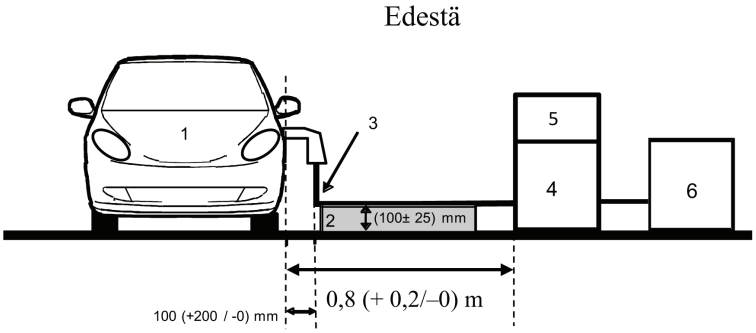
Liite 15 – Lisäys 1

Kuva 1

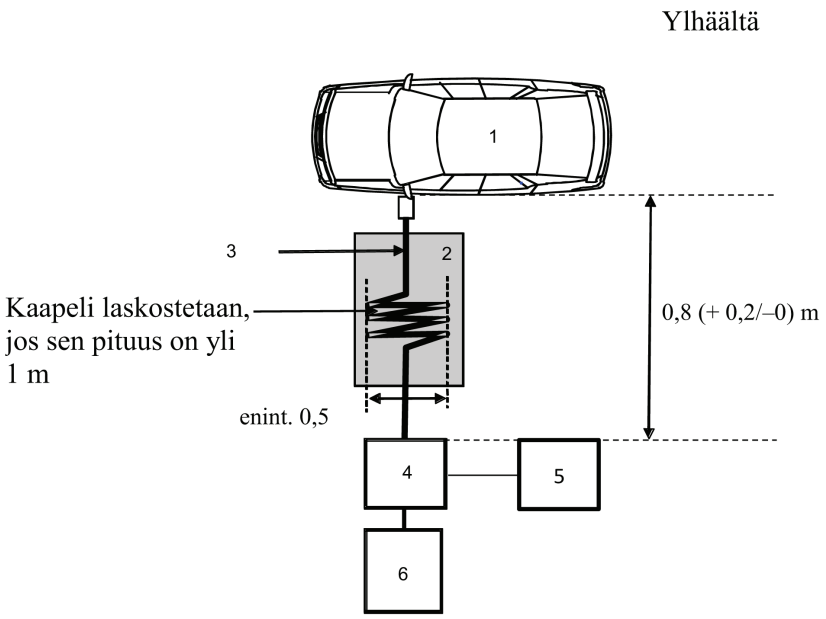
Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon sivulla

Kuva 1a



Kuva 1b



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Latausjohdinsarja

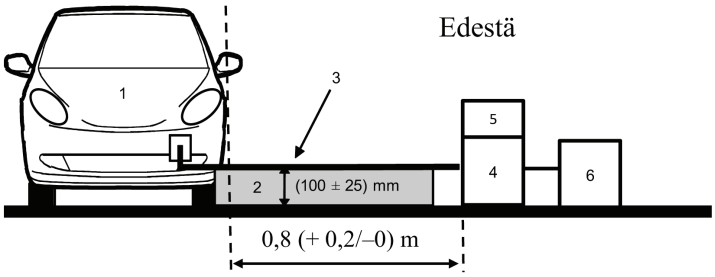
4 CDN-piiri

5 Transienttipurskegeneraattori

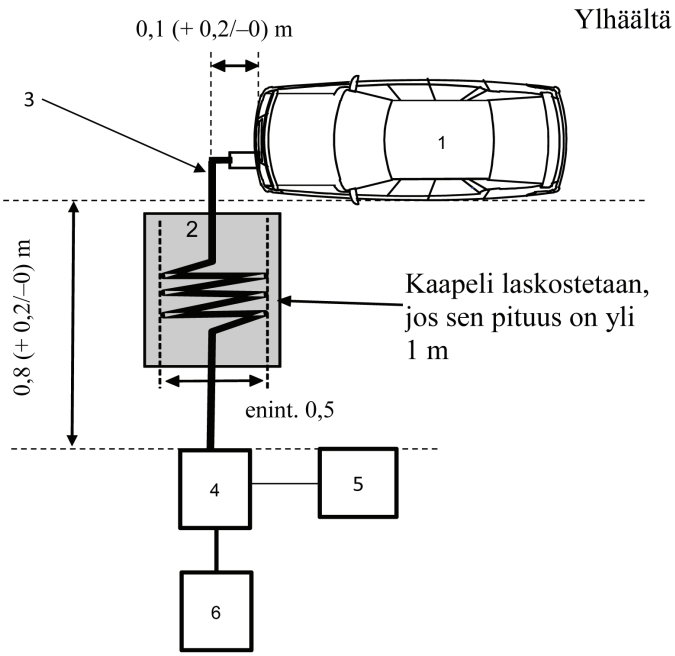
6 Virtalähde

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon keulassa tai perässä

Kuva 1c



Kuva 1d



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Latausjohdinsarja

4 CDN-piiri

5 Transienttipurskegeneraattori

6 Virtalähde

LIITE 16

Menetelmä ajoneuvojen testaamiseksi vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuvien syöksyjännitteiden siedon osalta

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattu testausmenetelmä koskee vain ajoneuvoja. Menetelmä koskee vain ajoneuvon konfiguraatiota ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä osoitetaan ajoneuvon elektronisten järjestelmien häiriönsieto. Ajoneuvo altistetaan sen vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuville syöksyjännitteille tässä liitteessä kuvatulla tavalla. Ajoneuvoa tarkkaillaan testauksen aikana.

Testi tehdään standardin IEC 61000-4-5 kohdan 4.2 (salaman aiheuttamat transientit) mukaisesti, jollei tässä liitteessä toisin määrätä.

2. Ajoneuvon tila konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” tehtävien testien aikana

2.1. Ajoneuvon on oltava kuormittamaton lukuun ottamatta tarvittavia testauslaitteita.

2.1.1. Ajoneuvon on oltava paikallaan, moottorit (poltto- ja/tai sähkömoottori) sammutettuina ja lataustila valittuna.

2.1.2. Ajoneuvoa koskevat perusedellytykset

Tässä kohdassa määritellään vähimmäisehdot ja hylkäysperusteet ajoneuvon häiriönsietotesteille. Ajoneuvon muut järjestelmät, jotka voivat vaikuttaa häiriönsietoon liittyviin toimintoihin, on testattava valmistajan ja tutkimuslaitoksen sopimalla tavalla.

Ajoneuvon testausolot ”REESS lataustilassa”	Hylkäysperusteet
REESS-järjestelmän on oltava lataustilassa. Ajoakun varaustaso on pidettävä koko mittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa mittaus ajallisesti osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.) Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 20 prosenttia nimellisarvosta. Jos akkuja on useita, huomioon otetaan keskimääräinen lataustila.	Ajoneuvo lähtee liikkeelle. Seisontajarru vapautuu odottamattomasti. Automaattivaihteisto kytkeytyy pois pysäköintiasennosta.

2.1.3. Kaikkien muiden laitteiden, jotka kuljettaja tai matkustaja voi kytkeä pysyvästi toimintaan, on oltava kytkettynä pois päältä.

2.2. Ajoneuvon tarkkailuun saa käyttää vain häiriöitä aiheuttamattomia laitteita. Ajoneuvon ulkopuolta ja matkustamoa on tarkkailtava (esim. videokameroilla tai mikrofonilla) sen toteamiseksi, että tämän liitteen vaatimukset täytetään.

3. Testauslaitteet

3.1. Testauslaitteet koostuvat vertailumaatasosta (suojattua huonetta ei vaadita), syöksyjännitegeneraattorista ja kytkentä-/erotuspiiristä (CDN).

3.2. Syöksyjännitegeneraattorin on täytettävä standardin IEC 61000-4-5 kohdassa 6.1 määritelty edellytys.

3.3. Kytkentä-/erotuspiirin on täytettävä standardin IEC 61000-4-5 kohdassa 6.3 määritelty edellytys.

4. Testijärjestely

4.1. Ajoneuvon testijärjestely perustuu standardin IEC 61000-4-5 kohdassa 7.2 kuvattuun järjestelyyn.

4.2. Ajoneuvo sijoitetaan suoraan maatasolle.

4.3. Tutkimuslaitoksen on tehtävä testi tämän säännön kohdassa 7.9.2.1 kuvatulla tavalla.

Jos valmistaja toimittaa mittaustiedot, jotka on saatu soveltuvin osin standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoidulta ja tyyppihyväksyntäviranomaisen tunnustamalta testilaboratoriolta, tutkimuslaitos voi päättää olla tekemättä testiä sen osoittamiseksi, että ajoneuvo täyttää tämän liitteen vaatimukset.

5. Vaaditun testaustason aikaansaaminen

5.1. Testausmenetelmä

5.1.1. Testaustasovaatimusten määrittämiseen käytetään standardin IEC 61000-4-5 mukaista menetelmää.

5.1.2. Testausvaihe

Ajoneuvo sijoitetaan maatasolle. Ajoneuvo altistetaan vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuvalle ylijännitteelle kunkin johtimen ja maan välillä sekä eri johtimien välillä käyttämällä CDN-piiriä tämän liitteen lisäyksen 1 kuvissa 1a–1d kuvatulla tavalla.

Testausjärjestelyt on merkittävä testausselosteeseen.

Liite 16 – Lisäys 1

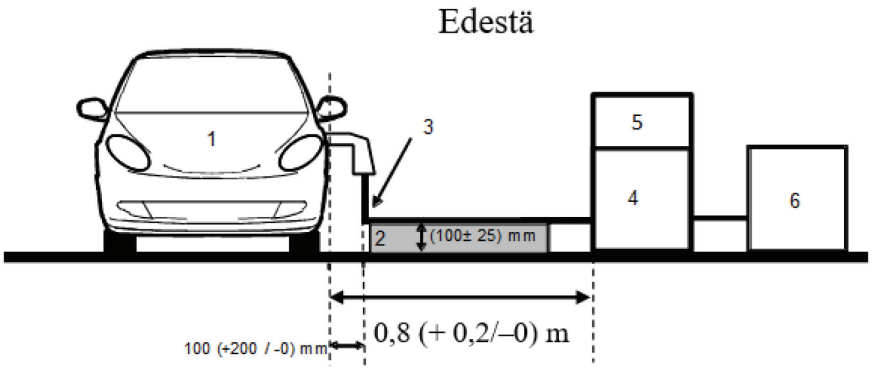
Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Kuva 1

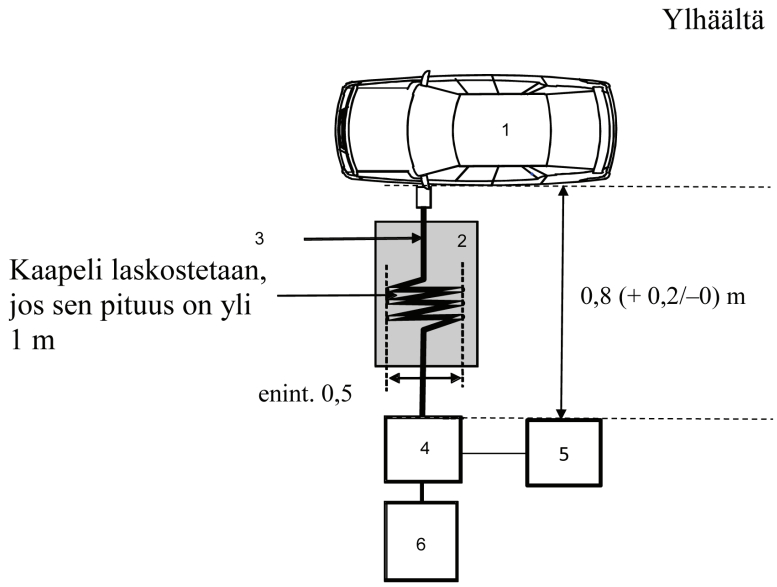
Ajoneuvo konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon sivulla

Kuva 1a



Kuva 1b



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Latausjohdinsarja

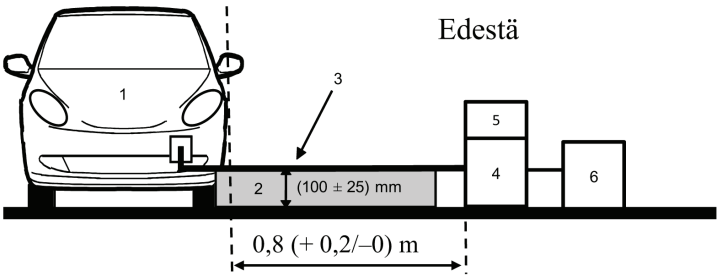
4 CDN-piiri

5 Syöksyjännitegeneraattori

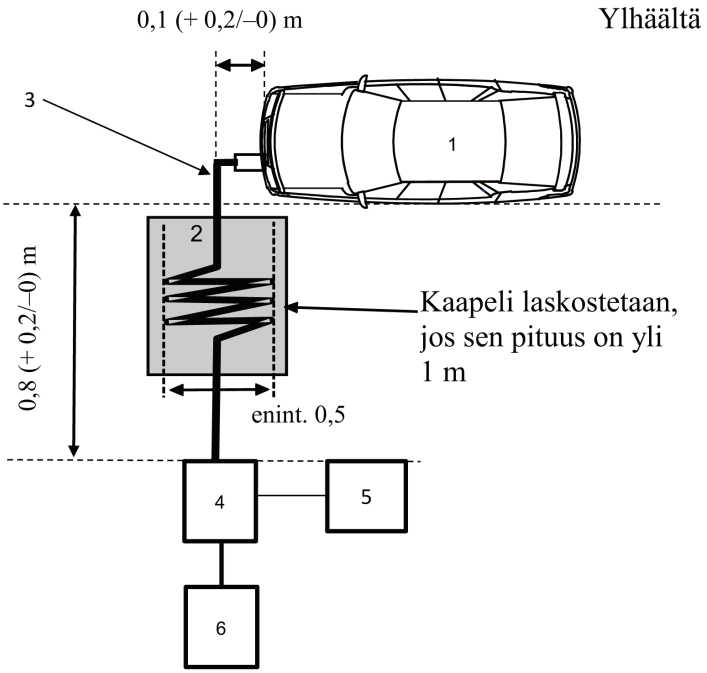
6 Korkeajännitteinen virtalähde

Esimerkki testausjärjestelystä, jossa pistoke on ajoneuvon keulassa tai perässä

Kuva 1c



Kuva 1d



Selitykset:

1 Testattava ajoneuvo

2 Eristävä alusta

3 Latausjohdinsarja

4 CDN-piiri

5 Syöksyjännitegeneraattori

6 Korkeajännitteinen virtalähde

LIITE 17

SE-asennelmalta tulevissa vaihtovirtajohdoissa syntyvien harmonisten yliaaltojen testausmenetelmät

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattua testausmenetelmää sovelletaan SE-asennelmiin konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä mitataan konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevan SE-asennelman vaihtovirtajohtojen kautta synnyttämien yliaaltojen taso sen varmistamiseksi, että se on kotitalous-, toimisto- ja kevyen teollisuuden ympäristöjä koskevien vaatimusten mukainen.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään seuraavien standardien mukaisesti:

a) IEC 61000-3-2 – luokan A laitteet, joiden ottovirta lataustilassa on enintään 16 A vaihetta kohden

b) IEC 61000-3-12 – ottovirta lataustilassa yli 16 A mutta enintään 75 A / vaihe.

2. SE-asennelman tila testauksen aikana

2.1. SE-asennelman on oltava konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

Ajoakun varaustaso on pidettävä koko mittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa mittaus ajallisesti osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.)

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia vaihtovirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta.

3. Testausjärjestelyt

3.1. Mittauksissa käytettävän havainnointiajan on oltava kvasistationaarisille laitteille standardin IEC 61000-3-2 taulukossa 4 määritetyn mukainen.

3.2. Yksivaiheisen SE-asennelman testausta konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat järjestelyt esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa 1.

3.3. Kolmivaiheisen SE-asennelman testausta konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat järjestelyt esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa 2.

4. Testausvaatimukset

4.1. Parilliset ja parittomat yliaallot on mitattava 40:nteen yliaaltoon saakka.

4.2. Yksi- tai kolmivaiheista SE-asennelmaa konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat raja-arvot (ottovirta enintään 16 A vaihetta kohden) annetaan tämän säännön kohdan 7.11.2.1 taulukossa 10.

4.3. Yksivaiheista tai muuta kuin tasapainotettua kolmivaiheista SE-asennelmaa konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat raja-arvot (ottovirta yli 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden) annetaan tämän säännön kohdan 7.11.2.2 taulukossa 11.

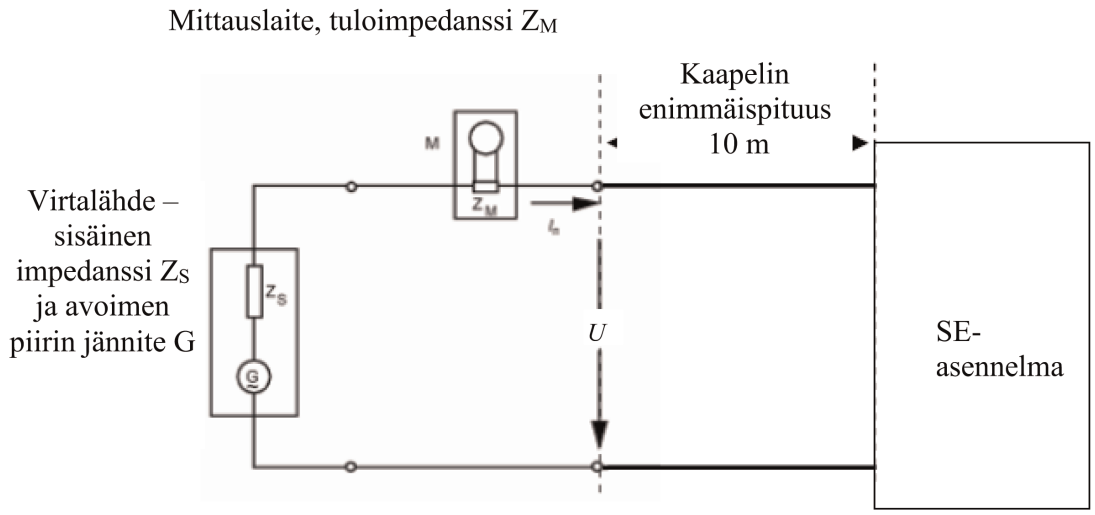
4.4. Tasapainotettua kolmivaiheista SE-asennelmaa konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat raja-arvot (ottovirta > 16 A ja ≤ 75 A vaihetta kohden) annetaan tämän säännön kohdan 7.11.2.2 taulukossa 12.

4.5. Jos vähintään yksi standardin IEC 61000-3-12 kohdassa 5.2 kuvatuista edellytyksistä a, b ja c täyttyy, kolmivaiheisiin SE-asennelmiin konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” (ottovirta yli 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden) voidaan soveltaa tämän säännön kohdan 7.11.2.2 taulukossa 13 annettuja raja-arvoja.

Liite 17 – Lisäys 1

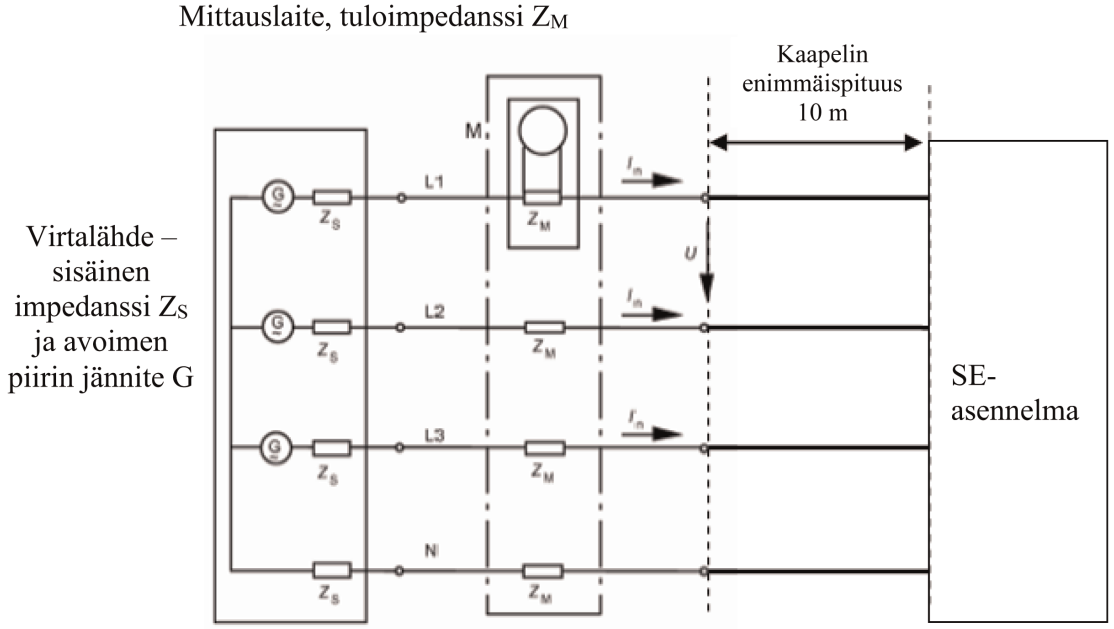
Kuva 1

SE-asennelma (ESA) konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” – Yksivaiheinen testausjärjestely



Kuva 2

SE-asennelma (ESA) konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” – Kolmivaiheinen testausjärjestely



LIITE 18

SE-asennelmalta tulevissa vaihtovirtajohtimissa syntyvien jännitteenvaihteluiden ja välkynnän testausmenetelmät

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattua testausmenetelmää sovelletaan SE-asennelmiin konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä mitataan konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevan SE-asennelman vaihtovirtajohtimien kautta synnyttämien jännitteenvaihteluiden ja välkynnän taso sen varmistamiseksi, että se on kotitalous-, toimisto- ja kevyen teollisuuden ympäristöjä koskevien vaatimusten mukainen.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään seuraavien standardien mukaisesti:

a) IEC 61000-3-3 – nimellisvirta REESS-järjestelmän lataustilassa enintään 16 A vaihetta kohden, liittämiselle ei erityisehtoja

b) IEC 61000-3-11 – nimellisvirta REESS-järjestelmän lataustilassa yli 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden, liittämiselle asetettu erityisehtoja.

2. SE-asennelman tila testauksen aikana

2.1. SE-asennelman on oltava konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

Ajoakun varaustaso on pidettävä koko mittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa mittaus ajallisesti osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.)

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia vaihtovirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta.

3. Testausjärjestelyt

3.1. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevalle SE-asennelmalle (nimellisvirta enintään 16 A vaihetta kohden, liittämiselle ei erityisehtoja) tehtävät testit suoritetaan standardin IEC 61000-3-3 kohdan 4 mukaisesti.

3.2. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevalle SE-asennelmalle (nimellisvirta yli 16 A ja enintään 75 A vaihetta kohden, liittämiselle asetettu erityisehtoja) tehtävät testit suoritetaan standardin IEC 61000-3-11 kohdan 6 mukaisesti.

3.3. SE-asennelman testausta konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat järjestelyt esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvissa 1a ja 1b.

4. Testausvaatimukset

4.1. Aika-alueella määritettävät parametrit ovat lyhytkestoisen välkynnän arvo, pitkäkestoisen välkynnän arvo ja jännitteen suhteellinen vaihtelu.

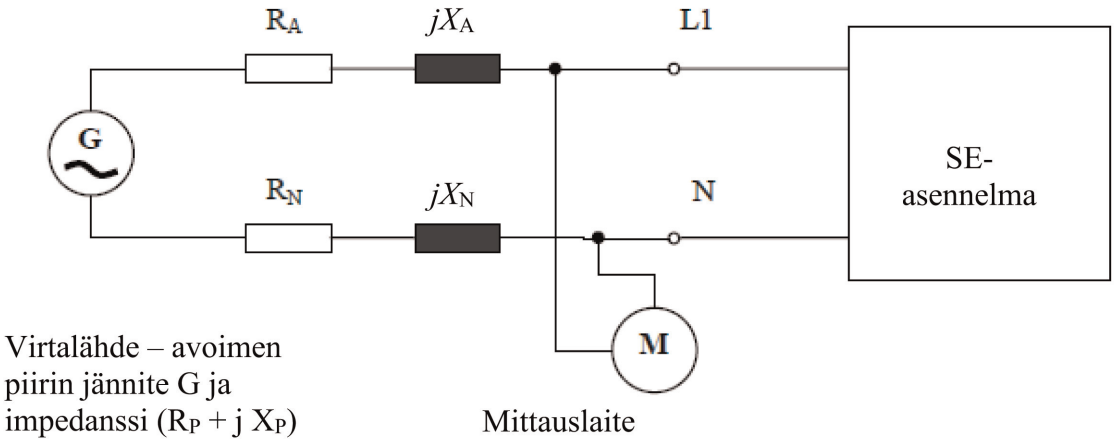
4.2. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmä lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevaa SE-asennelmaa (ottovirta enintään 16 A vaihetta kohden, liittämiselle ei erityisehtoja) koskevat raja-arvot annetaan tämän säännön kohdassa 7.12.2.1.

4.3. Konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmä lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevaa SE-asennelmaa (ottovirta on yli 16 A mutta enintään 75 A vaihetta kohden, liittämiselle asetettu erityisehtoja) koskevat raja-arvot annetaan tämän säännön kohdassa 7.12.2.2.

Liite 18 – Lisäys 1

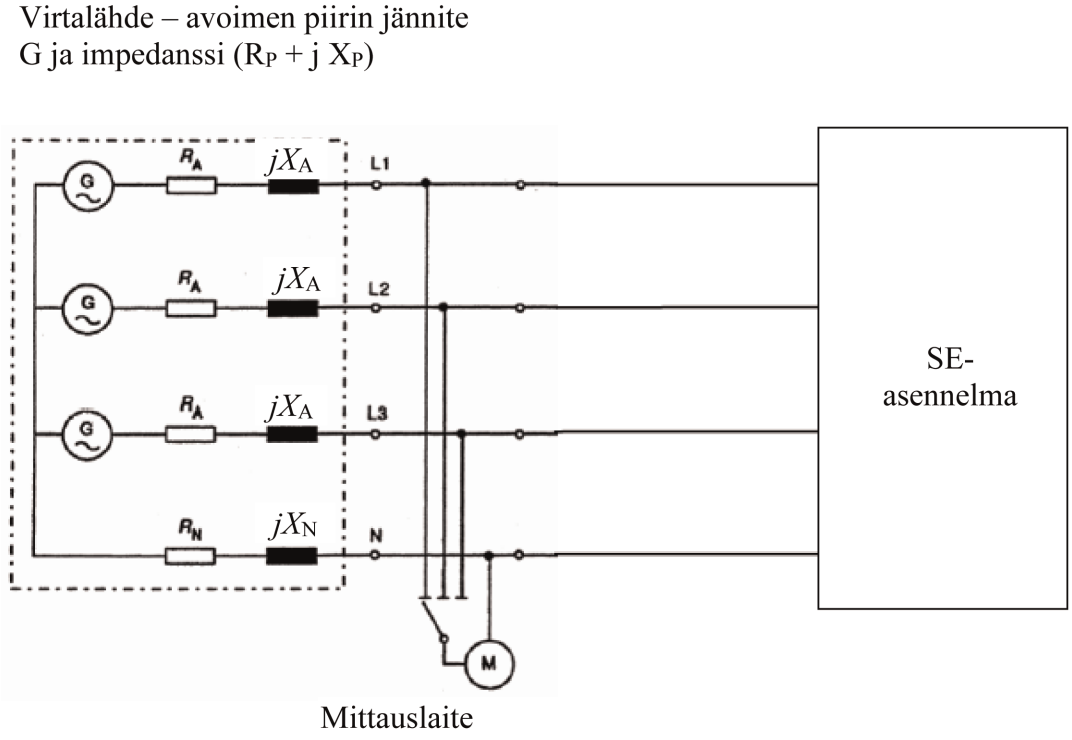
Kuva 1a

SE-asennelma (ESA) konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” – Yksivaiheinen testausjärjestely



Kuva 1b

SE-asennelma (ESA) konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” – Kolmivaiheinen testausjärjestely



LIITE 19

SE-asennelmalta tulevista vaihto- tai tasavirtajohtimista lähtevien radiotaajuusvälitteisten häiriöiden testausmenetelmät

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattua testausmenetelmää sovelletaan SE-asennelmiin konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä mitataan konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevan SE-asennelman vaihto- tai tasavirtajohtimien kautta synnyttämien radiotaajuusvälitteisten häiriöiden taso sen varmistamiseksi, että se on kotitalous-, toimisto- ja kevyen teollisuuden ympäristöjä koskevien vaatimusten mukainen.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään standardin CISPR 16-2-1 mukaisesti.

2. SE-asennelman tila testauksen aikana

2.1. SE-asennelman on oltava konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

Ajoakun varaustaso on pidettävä koko taajuusaluemittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa taajuusalue osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.)

Jos testaus suoritetaan ilman REESS-järjestelmää, SE-asennelma on testattava nimellisvirralla.

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia vaihtovirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta.

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia tasavirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta, ellei tyyppihyväksyntäviranomaisten kanssa sovita muusta arvosta.

3. Testausjärjestelyt

3.1. Ajoneuvolla tehtävissä mittauksissa käytettävät keinoverkot ovat

a) vaihtovirtajohtojen tapauksessa lisäyksen 8 kohdassa 4 määriteltyjä keinosähköverkkoja

b) tasavirtajohtojen tapauksessa lisäyksen 8 kohdassa 3 määriteltyjä tasavirtalatauskeinoverkkoja.

Keinoverkot

Keinosähköverkot/tasavirtalatauskeinoverkot sijoitetaan suoraan maatasolle. Niiden kotelot kiinnitetään maatasoon.

Vaihto- ja tasavirtajohtojen kautta välittyvät päästöt mitataan vuoron perään kultakin johdolta kytkemällä mittausvastaanotin kunkin asianomaisen keinosähköverkon tai tasavirtalatauskeinoverkon mittausporttiin. Muihin virtajohtoihin liitetty keinoverkon/tasavirtalatauskeinoverkon mittausportti päätetään 50 Ω:n kuormalla.

Keinosähköverkot ja tasavirtalatauskeinoverkot on sijoitettava eteen samalle puolelle kuin ajoneuvon latauspistoke ja sen kanssa samansuuntaisesti.

Voidaan soveltaa standardia CISPR 16-1-4.

3.2. Mittauspaikka

Mittauspaikkana käytetään joko suojattua tilaa, radiokaiutonta suojattua tilaa (absorber lined shielded enclosure – ALSE) tai avointa testauspaikkaa (open area test site – OATS) joka täyttää standardin CISPR 16-1-4 vaatimukset.

3.3. SE-asennelman testausta konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat järjestelyt (lattialla seisova laite) esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa 1.

3.4. Mittaukset on tehtävä spektrianalysaattorilla tai pyyhkäisyvastaanottimella. Käytettävät parametrit täsmennetään taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1

Spektrianalysaattorin parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi		Näennäishuippuanturi		Keskiarvoilmaisin	
	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–6 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika
0,15–30	9/120 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/120 kHz	10 s/MHz

Huom. Jos huippuarvon mittauksissa käytetään spektrianalysaattoria, videokaistanleveyden on oltava vähintään kolme kertaa resoluutiokaistanleveys (RBW).

Taulukko 2

Spektrianalysaattorin parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi			Näennäishuippuanturi			Keskiarvoilmaisin		
	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika
0,15–30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Testausvaatimukset

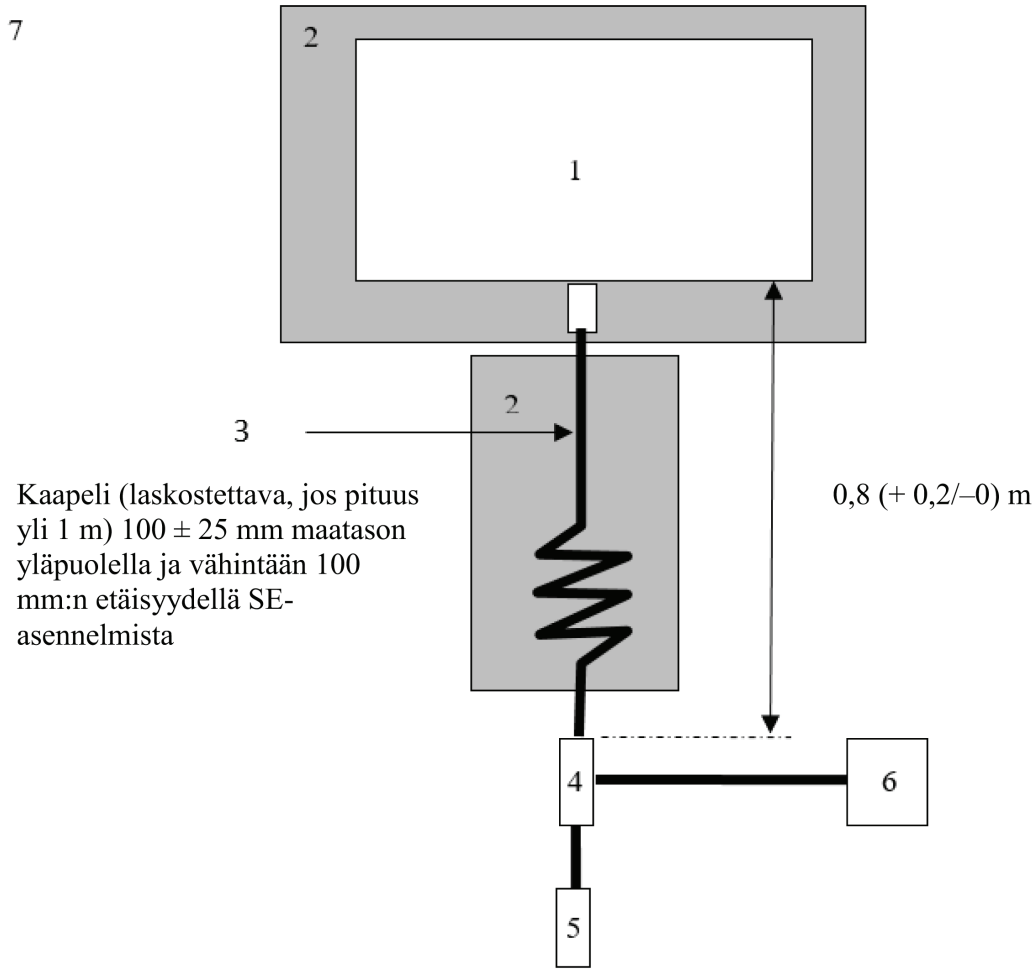
4.1. Rajat koskevat koko taajuusaluetta 0,15–30 MHz mittauksissa, jotka tehdään suojatussa tilassa, radiokaiuttomassa suojatussa tilassa (ALSE) tai avoimella testipaikalla (OATS).

4.2. Mittaukset on tehtävä keskiarvoanturilla ja joko näennäishuippu- tai huippuantureilla. Raja-arvot annetaan tämän säännön kohdan 7.13.2.1 taulukossa 14 vaihtovirtajohtimia varten ja kohdan 7.13.2.2 taulukossa 15 tasavirtajohtimia varten. Jos käytetään huippuantureita, on sovellettava 20 dB:n korjauskerrointa standardin CISPR 12 mukaisesti.

Liite 19 – Lisäys 1

Kuva 1

SE-asennelma konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” (lattialla seisova laite)



Selitykset:

1 Testattava SE-asennelma

2 Eristävä alusta

3 Latausjohdinsarja

4 Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

5 Verkkopistorasia

6 Mittausvastaanotin

7 Maataso

LIITE 20

SE-asennelman kiinteän verkon portista peräisin olevien radiotaajuusvälitteisten häiriöiden testausmenetelmät

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattua testausmenetelmää sovelletaan SE-asennelmiin konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä mitataan konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” olevan SE-asennelman kiinteän verkon portista peräisin olevien radiotaajuusvälitteisten häiriöiden taso sen varmistamiseksi, että se on kotitalous-, toimisto- ja kevyen teollisuuden ympäristöjä koskevien vaatimusten mukainen.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään standardin CISPR 22 mukaisesti.

2. SE-asennelman tila testauksen aikana

2.1. SE-asennelman on oltava konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

Ajoakun varaustaso on pidettävä koko taajuusaluemittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa taajuusalue osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.)

Jos testaus suoritetaan ilman REESS-järjestelmää, SE-asennelma on testattava nimellisvirralla.

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia vaihtovirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta.

Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 80 prosenttia tasavirtalatauksessa käytettävästä nimellisarvosta, ellei tyyppihyväksyntäviranomaisten kanssa sovita muusta arvosta.

3. Testausjärjestelyt

3.1. Signaali-/ohjausportteihin liitetyt paikalliset/yksityiset tiedonsiirtojohdot ja kiinteän verkon portteihin liitetyt johdot on yhdistettävä ajoneuvoon asymmetristen keinoverkkojen kautta.

Käytettävät asymmetriset keinoverkot täsmennetään lisäyksen 8 kohdassa 5 seuraavasti:

— kohta 5.1: symmetrisellä johdotuksella varustettu signaali-/ohjausportti

— kohta 5.2: kiinteän verkon portti, jonka virtajohdoissa on PLC

— kohta 5.3: signaali-/ohjausportti sekä PLC (teknologia) ohjaussignaalijohdossa

— kohta 5.4: signaali-/ohjausportti ja ohjaussignaalijohto.

Asymmetriset keinoverkot sijoitetaan suoraan maatasolle. Asymmetristen keinoverkkojen kotelo kiinnitetään maatasoon (ALSE) tai liitetään suojamaadoitukseen (OTS, esim. sauvaelektrodilla).

Kunkin asymmetrisen keinoverkon mittausportti päätetään 50 Ω:n kuormalla.

Jos käytetään latausasemaa, signaali-/ohjausportteihin ja/tai kiinteän verkon portteihin ei tarvitse liittää asymmetristä keinoverkkoa. Ajoneuvon ja latausaseman väliset paikalliset/yksityiset tietoliikennejohdot on kytkettävä asianomaisiin latausaseman puolisiin laitteisiin, jotta tietoliikenneyhteys toimisi suunnitellusti. Jos tietoliikenne emuloidaan ja jos asymmetrinen keinoverkko estää kunnollisen tietoliikenteen, asymmetristä keinoverkkoa ei pidä käyttää.

3.2. Mittauspaikka

Mittauspaikkana käytetään joko suojattua tilaa, radiokaiutonta suojattua tilaa (absorber lined shielded enclosure – ALSE) tai avointa testauspaikkaa (open area test site – OATS) joka täyttää standardin CISPR 16-1-4 vaatimukset.

3.3. SE-asennelman testausta konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” koskevat järjestelyt (lattialla seisova laite) esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa 1.

3.4. Mittaukset on tehtävä spektrianalysaattorilla tai pyyhkäisyvastaanottimella. Käytettävät parametrit täsmennetään taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1

Spektrianalysaattorin parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi		Näennäishuippuanturi		Keskiarvoilmaisin	
	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–6 dB)	Pienin pyyhkäisyaika	RBW (–3 dB)	Pienin pyyhkäisyaika
0,15–30	9/120 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/120 kHz	10 s/MHz

Huom. Jos huippuarvon mittauksissa käytetään spektrianalysaattoria, videokaistanleveyden on oltava vähintään kolme kertaa resoluutiokaistanleveys (RBW).

Taulukko 2

Spektrianalysaattorin parametrit

Taajuusalue (MHz)	Huippuanturi			Näennäishuippuanturi			Keskiarvoilmaisin		
	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika	BW (–6 dB)	Askelman koko	Pienin pysähdysaika
0,15–30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Testausvaatimukset

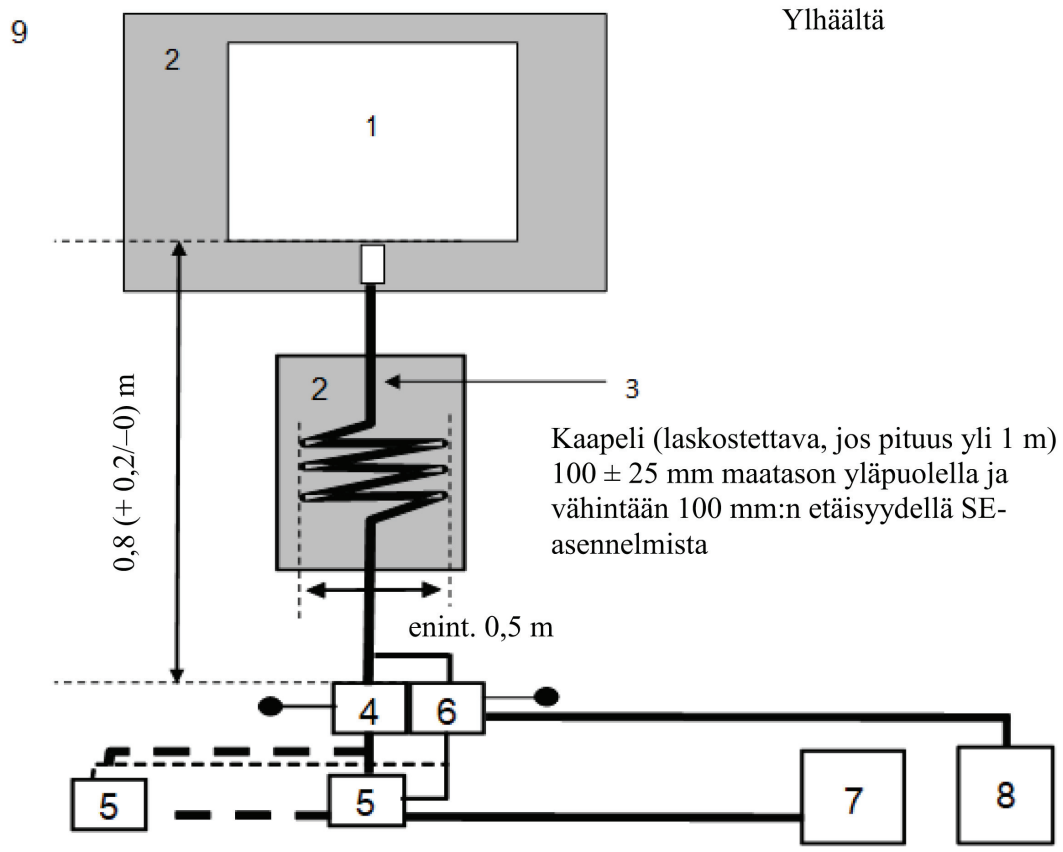
4.1. Rajat koskevat koko taajuusaluetta 0,15–30 MHz mittauksissa, jotka tehdään suojatussa tilassa, radiokaiuttomassa suojatussa tilassa (ALSE) tai avoimella testipaikalla (OATS).

4.2. Mittaukset on tehtävä keskiarvoanturilla ja joko näennäishuippu- tai huippuantureilla. Raja-arvot on annettu tämän säännön kohdassa 7.14.2.1 olevassa taulukossa 16. Jos käytetään huippuantureita, on sovellettava 20 dB:n korjauskerrointa standardin CISPR 12 mukaisesti.

Liite 20 – Lisäys 1

Kuva 1

SE-asennelma konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” (lattialla seisova laite)



Selitykset:

1 Testattava SE-asennelma

2 Eristävä alusta

3 Lataus-/tietoliikennekaapeli

4 Maadoitetut keinosähköverkot tai tasavirtalatauskeinoverkot

5 Verkkopistorasia

6 Asymmetriset keinoverkot

7 Latausasema

8 Mittausvastaanotin

9 Maataso

LIITE 21

Menetelmä SE-asennelman testaamiseksi vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuvien transienttipurskehäiriöiden siedon osalta

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattu testausmenetelmä koskee vain SE-asennelmia. Menetelmää sovelletaan vain SE-asennelmaan konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä osoitetaan SE-asennelman häiriönsieto. SE-asennelma altistetaan sen vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuville transienttipurskehäiriöille tässä liitteessä kuvatulla tavalla. SE-asennelmaa tarkkaillaan testauksen aikana.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään standardin IEC 61000-4-4 mukaisesti.

2. SE-asennelman tila konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” tehtävien testien aikana

2.1. SE-asennelmaa koskevat perusedellytykset

Tässä kohdassa määritellään vähimmäisehdot ja hylkäysperusteet SE-asennelman häiriönsietotesteille.

SE-asennelman testausolosuhteet konfiguraatiossa ”REESS lataustilassa”	Hylkäysperusteet
SE-asennelman on oltava konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”. Ajoakun varaustaso on pidettävä koko mittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa mittaus ajallisesti osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.) Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 20 prosenttia nimellisarvosta.	Sopimattomat latausolosuhteet (esim. ylivirta tai ylijännite)

2.2. SE-asennelman tarkkailuun saa käyttää vain häiriöitä aiheuttamattomia laitteita. SE-asennelmaa on tarkkailtava (esim. videokameroilla tai mikrofonilla) sen toteamiseksi, että tämän liitteen vaatimukset täytetään.

3. Testauslaitteet

3.1. Testauslaitteet koostuvat vertailumaatasosta (suojattua huonetta ei vaadita), transienttipurskegeneraattorista, kytkentä-/erotuspiiristä (CDN) ja kapasitiivisesta puristusliittimestä.

3.2. Transienttipurskegeneraattorin on täytettävä standardin IEC 61000-4-4 kohdassa 6.1 määritelty edellytys.

3.3. Kytkentä-/erotuspiirin on täytettävä standardin IEC 61000-4-4 kohdassa 6.2 määritelty edellytys. Jos kytkentä-/erotuspiiriä ei voida käyttää vaihto- tai tasavirtajohtimissa, voidaan käyttää standardin IEC 61000-4-4 kohdassa 6.3 määriteltyä kapasitiivista puristusliitintä.

4. Testijärjestely

4.1. SE-asennelman testijärjestely perustuu standardin IEC 61000-4-4 kohdassa 7.2 kuvattuun laboratoriotyyppiseen järjestelyyn.

4.2. SE-järjestelmä sijoitetaan suoraan maatasolle.

4.3. Tutkimuslaitoksen on tehtävä testi tämän säännön kohdassa 7.15.2.1 kuvatulla tavalla.

Jos valmistaja toimittaa mittaustiedot, jotka on saatu soveltuvin osin standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoidulta ja tyyppihyväksyntäviranomaisen tunnustamalta testilaboratoriolta, tutkimuslaitos voi päättää olla tekemättä testiä sen osoittamiseksi, että SE-asennelma täyttää tämän liitteen vaatimukset.

5. Vaaditun testaustason aikaansaaminen

5.1. Testausmenetelmä

5.1.1. Testaustasovaatimusten määrittämiseen käytetään standardin IEC 61000-4-4 mukaista menetelmää.

5.1.2. Testausvaihe

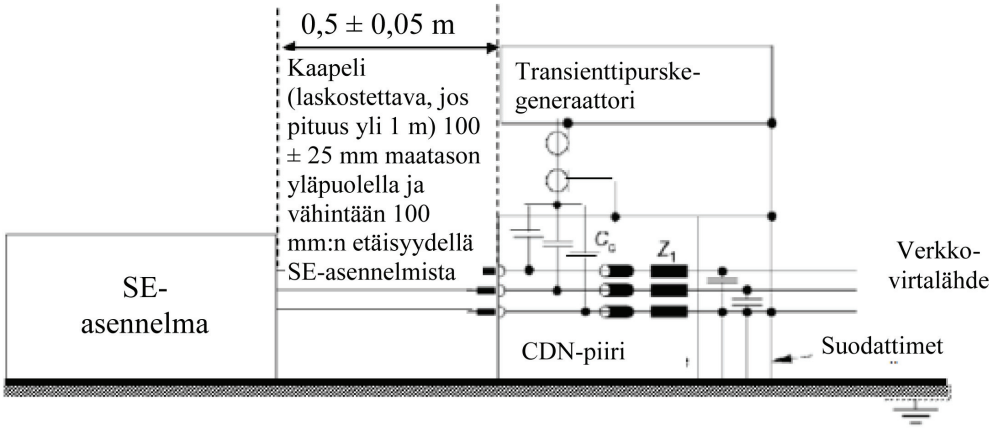
SE-asennelma sijoitetaan maatasolle. SE-asennelma altistetaan vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuville transienttipurskeille tavanomaisissa tiloissa käyttämällä CDN-piiriä tämän liitteen lisäyksen 1 kuvan 1 mukaisesti.

Testausjärjestelyt on merkittävä testausselosteeseen.

Liite 21 – Lisäys 1

Kuva 1

SE-asennelma konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”:



LIITE 22

SE-asennelmien testaamisessa vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuvien syöksyjännitteiden siedon osalta käytettävät menetelmät

1. Yleistä

1.1. Tässä liitteessä kuvattu testausmenetelmä koskee vain SE-asennelmia. Menetelmää sovelletaan vain SE-asennelmaan konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”.

1.2. Testausmenetelmä

Tällä testillä osoitetaan SE-asennelman häiriönsieto. SE-asennelma altistetaan sen vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuville syöksyjännitteille tässä liitteessä kuvatulla tavalla. SE-asennelmaa tarkkaillaan testauksen aikana.

Ellei tässä liitteessä toisin määrätä, testi tehdään standardin IEC 61000-4-5 mukaisesti.

2. SE-asennelman tila konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” tehtävien testien aikana

2.1. ESA-järjestelmän on oltava lataustilassa.

2.1.2. SE-asennelmaa koskevat perusedellytykset

Tässä kohdassa määritellään vähimmäisehdot ja hylkäysperusteet SE-asennelman häiriönsietotesteille.

SE-asennelman testausolosuhteet konfiguraatiossa ”REESS lataustilassa”	Hylkäysperusteet
SE-asennelman on oltava konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”. Ajoakun varaustaso on pidettävä koko taajuusaluemittauksen ajan välillä 20–80 prosenttia enimmäisvarauksesta. (Siksi voi olla tarpeen jakaa taajuusalue osiin ja purkaa ajoakkua ennen seuraavan osan mittauksen aloittamista.) Jos testaus suoritetaan ilman REESS-järjestelmää, SE-asennelma on testattava nimellisvirralla. Jos virrankulutusta voidaan säätää, se on asetettava arvoon, joka on vähintään 20 prosenttia nimellisarvosta.	Sopimattomat latausolosuhteet (esim. ylivirta tai ylijännite)

2.2. SE-asennelman tarkkailuun saa käyttää vain häiriöitä aiheuttamattomia laitteita. SE-asennelmaa on tarkkailtava (esim. videokameroilla tai mikrofonilla) sen toteamiseksi, että tämän liitteen vaatimukset täytetään.

3. Testauslaitteet

3.1. Testauslaitteet koostuvat vertailumaatasosta (suojattua huonetta ei vaadita), syöksyjännitegeneraattorista ja kytkentä-/erotuspiiristä (CDN).

3.2. Syöksyjännitegeneraattorin on täytettävä standardin IEC 61000-4-5 kohdassa 6.1 määritelty edellytys.

3.3. Kytkentä-/erotuspiirin on täytettävä standardin IEC 61000-4-5 kohdassa 6.3 määritelty edellytys.

4. Testijärjestely

4.1. Ajoneuvon testijärjestely perustuu standardin IEC 61000-4-5 kohdassa 7.2 kuvattuun järjestelyyn.

4.2. SE-järjestelmä sijoitetaan suoraan maatasolle.

4.3. Tutkimuslaitoksen on tehtävä testi tämän säännön kohdassa 7.16.2.1 kuvatulla tavalla.

Jos valmistaja toimittaa mittaustiedot, jotka on saatu soveltuvin osin standardin ISO 17025 mukaisesti akkreditoidulta ja tyyppihyväksyntäviranomaisen tunnustamalta testilaboratoriolta, tutkimuslaitos voi päättää olla tekemättä testiä sen osoittamiseksi, että SE-asennelma täyttää tämän liitteen vaatimukset.

5. Vaaditun testaustason aikaansaaminen

5.1. Testausmenetelmä

5.1.1. Testaustasovaatimusten määrittämiseen käytetään standardin IEC 61000-4-5 mukaista menetelmää.

5.1.2. Testausvaihe

SE-asennelma sijoitetaan maatasolle. SE-asennelma altistetaan vaihto- ja tasavirtajohtimia pitkin johtuvalle ylijännitteelle kunkin johtimen ja maan välillä sekä eri johtimien välillä käyttämällä CDN-piiriä tämän liitteen lisäyksen 1 kuvissa 1–4 kuvatulla tavalla.

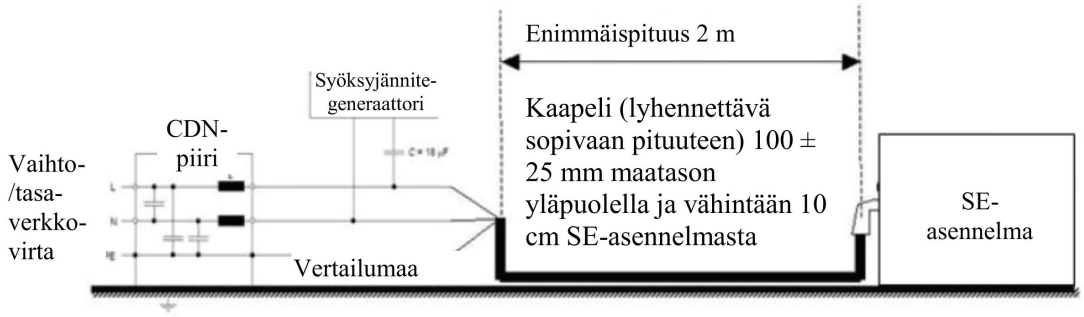
Testausjärjestelyt on merkittävä testausselosteeseen.

Liite 22 – Lisäys 1

SE-asennelma (ESA) konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon”

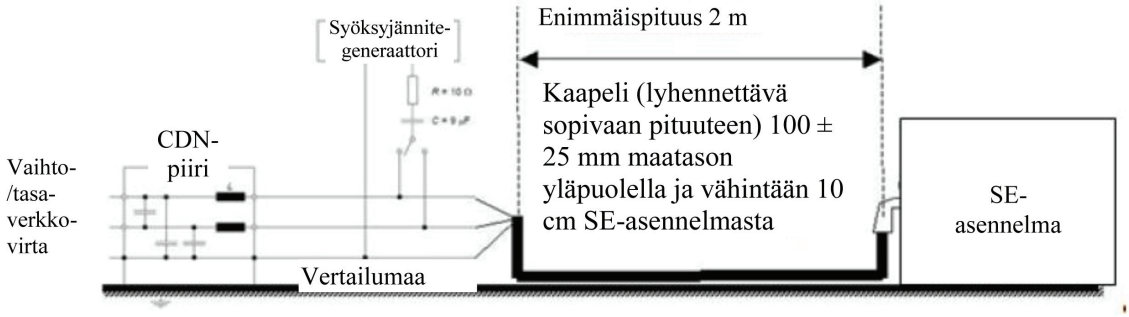
Kuva 1

SE-asennelma konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” – tasa- tai vaihtovirtajohtojen (yksivaiheinen) johtimien välinen kytkentä



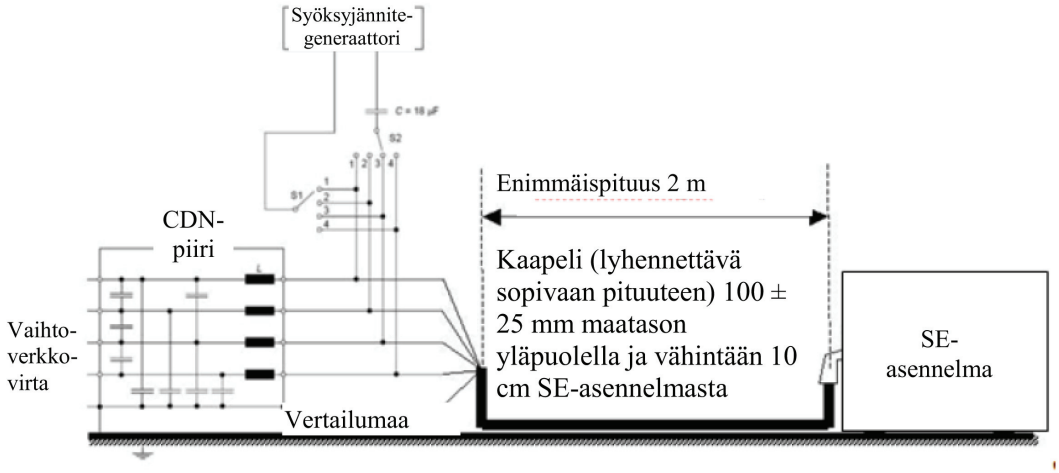
Kuva 2

SE-asennelma konfiguraatiossa ”REESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” – tasa- tai vaihtovirtajohtojen kunkin johtimen ja maan välinen kytkentä (yksivaiheinen)



Kuva 3

SE-asennelma konfiguraatiossa ”RESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” – vaihtovirtajohtimien johtimien välinen kytkentä (kolmivaiheinen)



Kuva 4

SE-asennelma konfiguraatiossa ”RESS-järjestelmän lataustila kytkettynä sähköverkkoon” – vaihtovirtajohtojen kunkin johtimen ja maan välinen kytkentä (kolmivaiheinen)

