

Latauslaitteiden yleisiä sähköturvallisuuspuutteita

Latauslaitewebinaari 26.9.2024

Esittelyn sisältö

- Lyhyt katsaus tuotevalvonnan tilastoihin ja projekteihin viime vuosilta
- Eri latauslaitteista löydettyjä puutteita kuvaesimerkein:
 - Akkulaturit (pienet sähkökulkuneuvot / USB-laturit / muut pienet laturit esim. auton akku, harrastusvälineet, valaisimet)
 - Sähköautojen latauslaitteet ja -asemat
- Pienjännitedirektiivi LVD 2014/35/EU -> Harmonisoidut standardit. Tuotestandardeja voi ostaa esimerkiksi sähköisinä versioina eri nettipalveluista.

Viimeaikaiset projektit, joista on löydetty vakavia puutteita

Pienten sähkökulkuneuvojen akkulaturit



Harrastusvälineiden laturit, esim. Radio-ohjattavat & sähkökuulapysstyt



Sähköautojen latauslaitteet ja -asemat



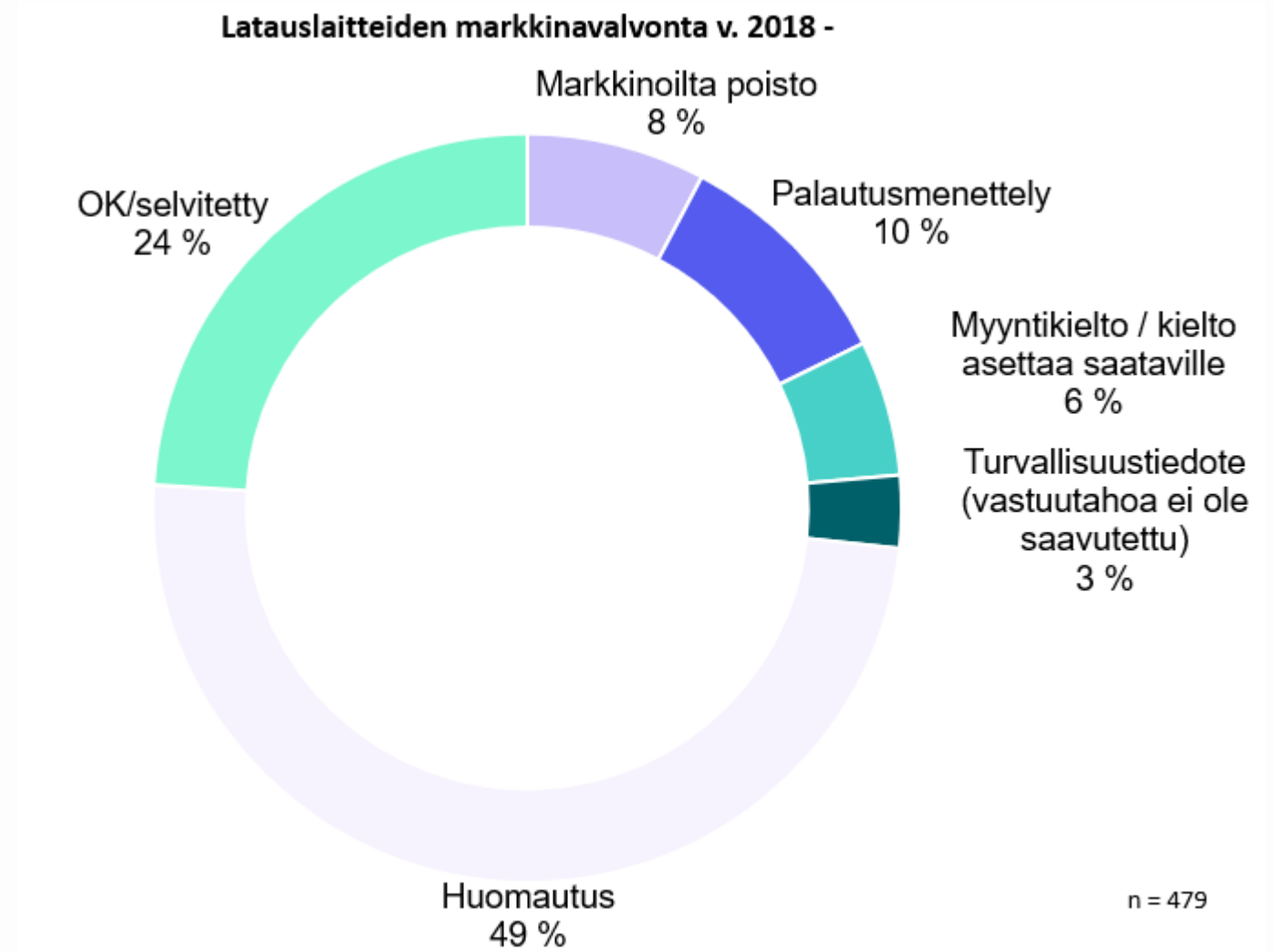
Markkinavalvonnan tilastoja

Täysin valmiit laturien tuotevalvontatapaukset

Sisältää seuraavia:

- Latauslaite
- Akkulaturi
- Ladattava tuote x (valaisin, lämpövaate yms.)
- Sähköajoneuvon latauslaite tai - asema
- Pienen sähkökulkuneuvon latauslaite

Ei sisällä mm. Kieltoja kentällä (esim. CE-merkittömät tai ennestään kielletyt tuotteet) tai talouden toimijoiden omaehtoisia toimia.



Markkina- ja harrastusvälineiden latauslaitteet

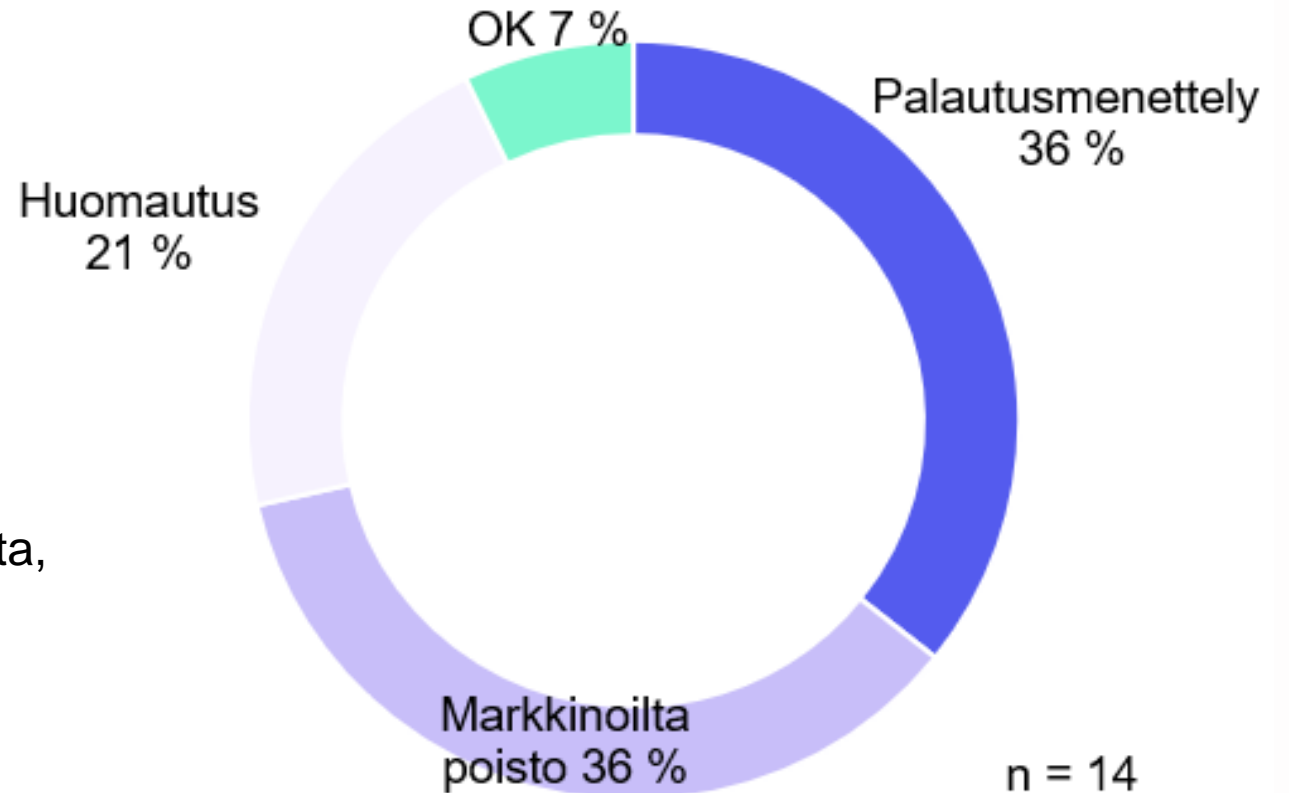
Vuonna 2023 aloitettu projekti, jonka painopisteenä oli **sähkökuulapysyjen ja radio-ohjattavien laturit**.

Kaaviossa tilastoituina Tukesin ostamat ja testauttamattomat näytteet - painotetaan taas testauksen valintakriteerejä.

Yleisimmin vikaa löytyi piirien välisestä erotuksesta, muuntajassa ja piirilevyillä.

Huom. Käsittelyssä jatkuvasti useita tuotteita, tilasto päivittyy.

Harrastusvälineiden laturit



Markkina- ja valvonnan tilastoja; pienten sähkökulkuneuvojen latauslaitteet

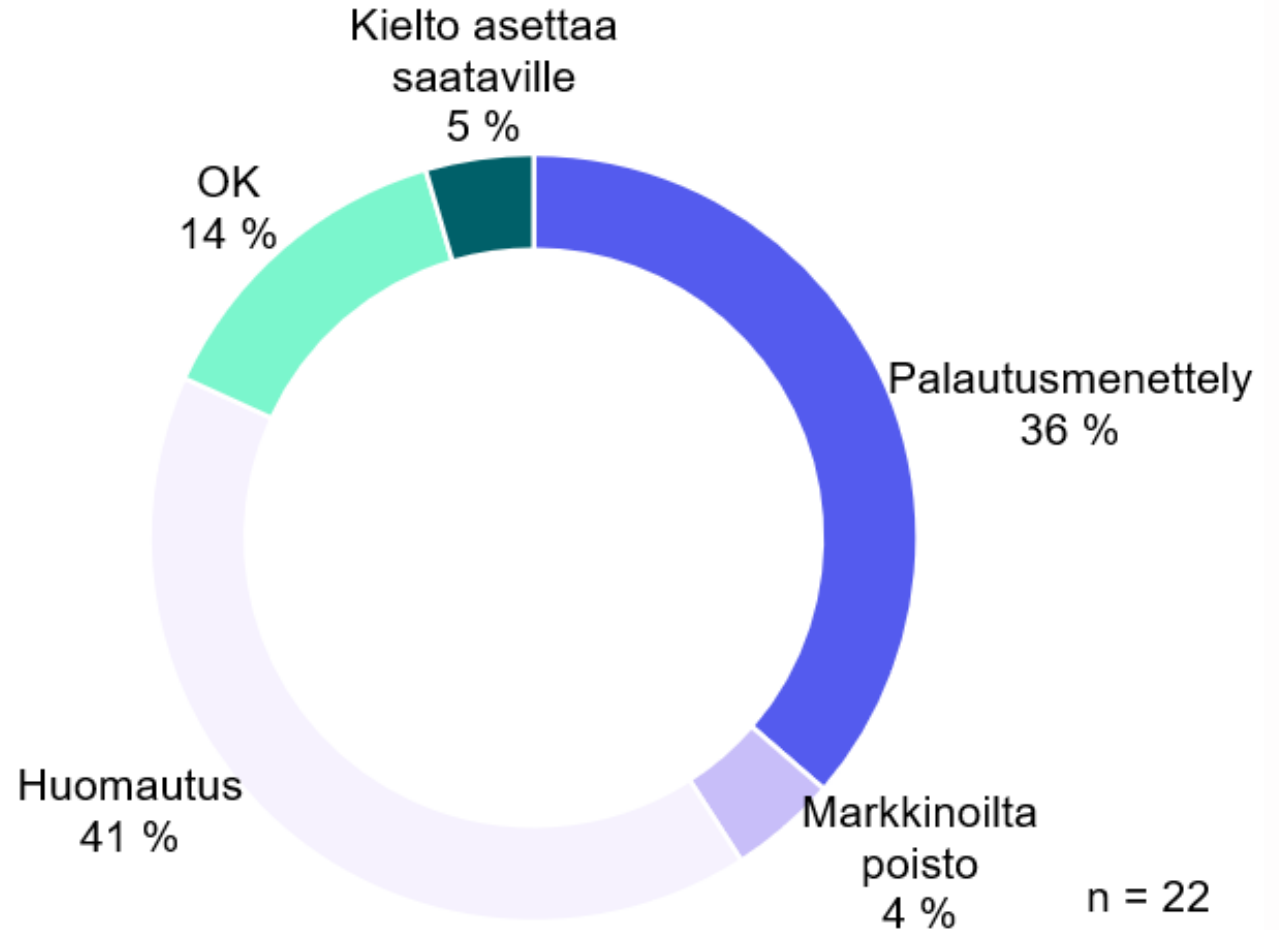
Vuoden 2022 loppupuolelta lähtien tehdyn markkina- ja valvonnan tulokset pienten sähkökulkuneuvojen latureista.

Sisältää mm. Sähköpyörien, -skoottereiden ja -potkulautojen yms. laturit.

Yleisimmin vikaa löytyi piirien välisestä erotuksesta, muuntajassa ja piirilevyllä.

Huom. Käsittelyssä jatkuvasti useita tuotteita, tilasto päivittyy.

Pienten sähkökulkuneuvojen laturit



Latauslaitteiden esimerkkipuutteita

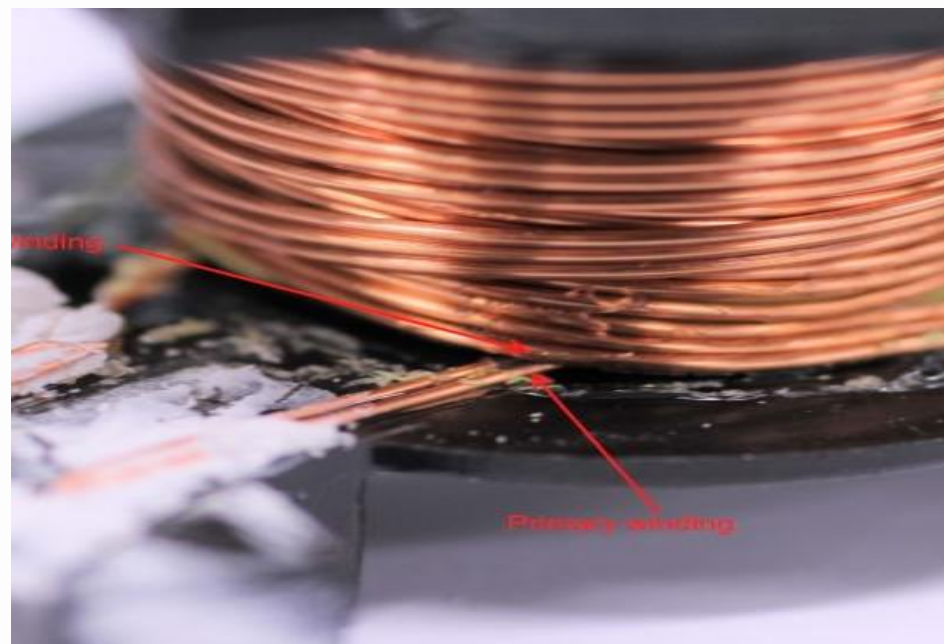
Havaittu puute muuntajan rakenteessa:

Ensiö- ja toisiokäämien välinen pintaväli- ja ilmaväli on puutteellinen. Lakkapäällysteiset langat koskevat toisiinsa.

Pienoisjännitteisen toisiopiirin tulee olla erotettu ensiöpiiristä kaksois- tai vahvistetulla erotuksella; lakkapäällysteisten kuparilankojen välillä vaaditaan kuvan tapauksessa vähintään 4,7 mm pintaväli & 3,0 mm ilmaväli.

Pintavälivaatimuksen laskemiseen sovelletaan 230 V tai laitteeseen merkittyä korkeinta käyttöjännitettä.

Uusi tuote voi jopa läpäistä jännitelujuustestin puutteellisella pintavälillä, mutta ikääntymisen ja käytön myötä läpilyöntijännite saattaa laskea.



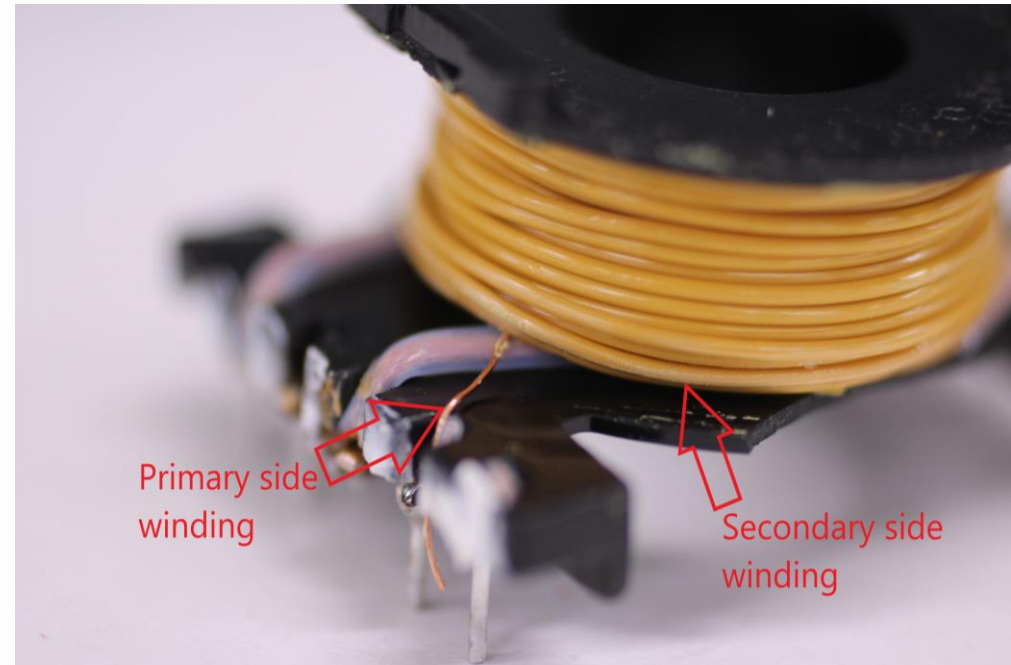
Latauslaitteiden esimerkkipuutteita

Havaittu puute muuntajan rakenteessa:

Ensiöpiirin emalipäälysteinen lanka koskettaa toisiopiirin TIW-lankaa.

TIW-eristettä ei pidetä luotettavana mekaanisena eristeenä (ikääntyminen, mahdollinen hankaus valmistuksen aikana) ja ei näin ollen täytä kaksois- tai vahvistettua eristysvaatimusta.

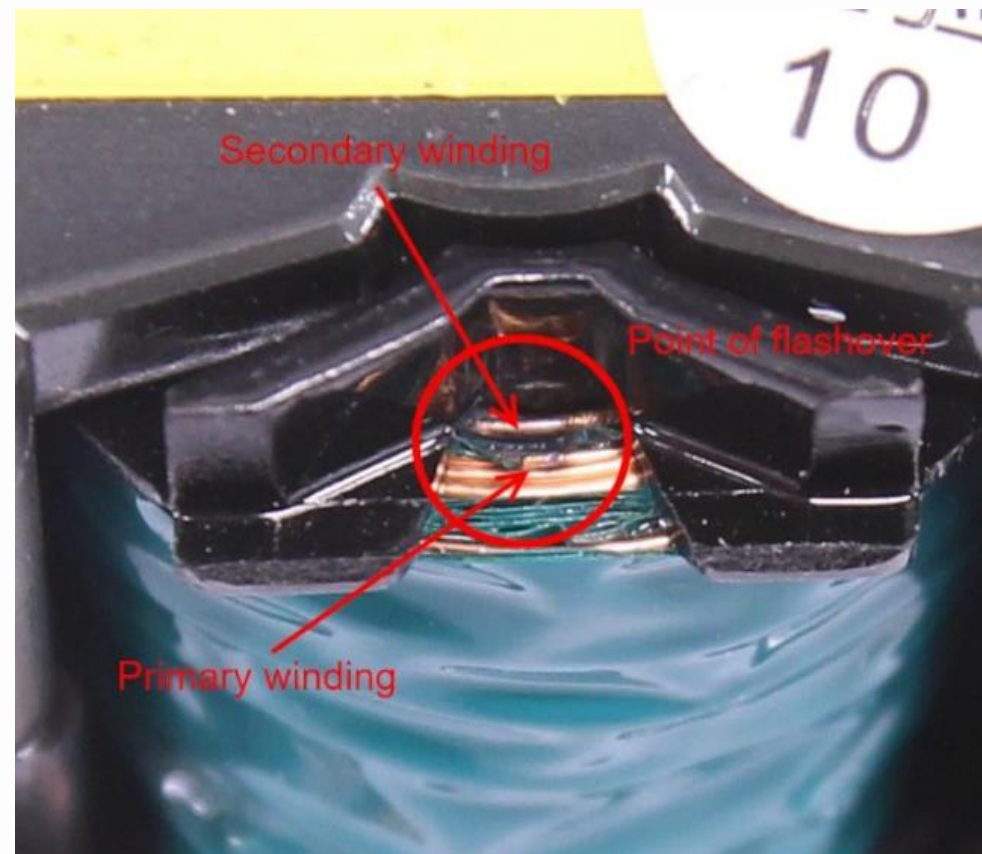
Välillä täytyy olla rako tai erillinen eristekerros, esim. teippi.



Latauslaitteiden esimerkkipuutteita

Havaittu puute muuntajan rakenteessa:

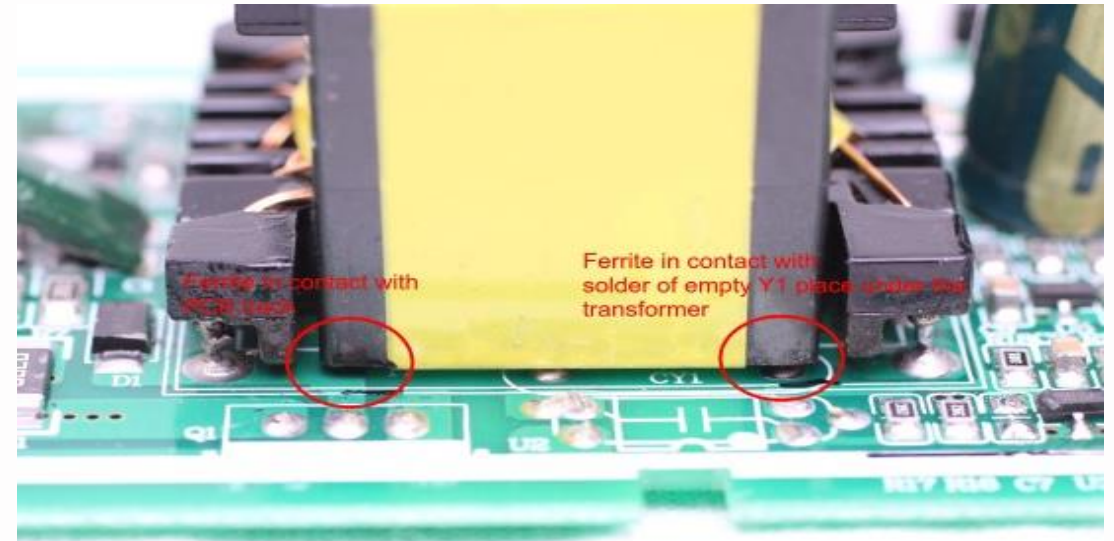
Sähkökulkuneuvon latauslaitteen muuntajassa lakkaeristeisten ensiö- ja toisiokäämin välillä on vain yksi kerros eristeteippiä. Vahvistetun eristyksen täyttämiseksi vaaditaan vähintään kolmea eristekerrosta. Lisäksi pintaväli piirien välillä puutteellinen, noin 0,3 mm.



Latauslaitteiden esimerkkipuutteita

Pinta- ja ilmavälit; ensiö- ja toisiopiirien välinen erotus piirilevyllä:

Yhteenlaskettu pinta- ja ilmaväli kelluvan, sähköisesti johtavan osan kautta voi olla puutteellinen. Kuvan tapauksessa muuntajan ferriitti oli yhteydessä ensiöpiirin juotoskohtaan ja toisiopiirin vetoon.



Latauslaitteiden esimerkkipuutteita

Pinta- ja ilmavälit; ensiö- ja toisiopiirien välinen erotus piirilevyllä:

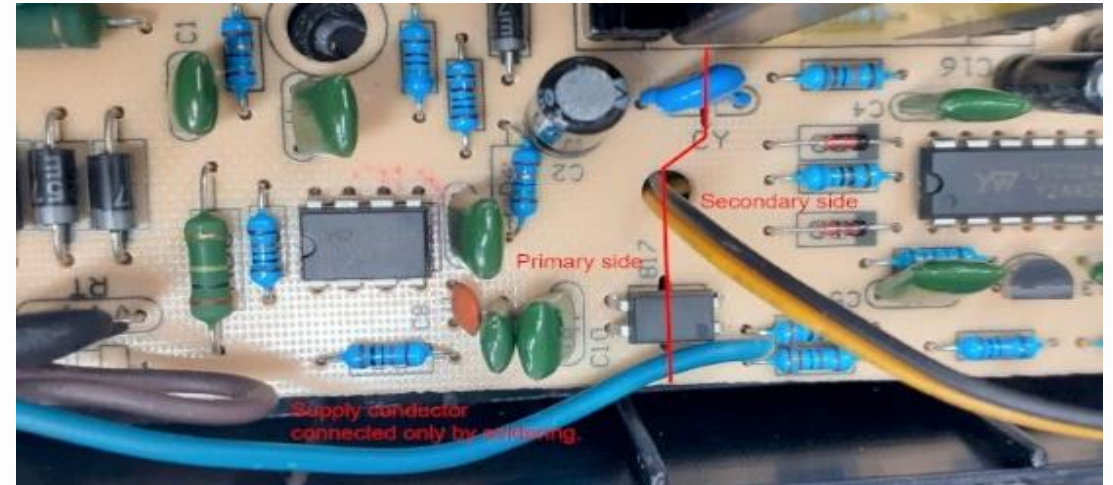
Verkojännitteisen ensiöpiirin ja kosketeltavissa olevan toisiopiirin väliset ilma- ja pintavälit ovat liian pienet. Mitattu etäisyys on noin 1,4 mm. Vähimmäisvaatimus vahvistetun eristyksen ilmavälille on 3,0 mm ja pintavälille 4,7 mm (230 V mukaisesti).



Latauslaitteiden esimerkkipuutteita

Sisäiset johtimet:

Verkkoliitäntäkojeen verkkojännitepuolen johdinten kiinnitys on pelkän juotoksen varassa. Tällöin siinä tulisi olla erillinen lisäkiinnitys tai mikäli johdin pääsee irtoamaan, pinta- ja ilmavälit verkkojännitteisten ja kosketeltavien osien välillä eivät saa pienentyä alle lisäeristystyksen vaatimusten.



Latauslaitteiden esimerkkipuutteita

Varautuneet kondensaattorit:

Normaalikäytössä ei saa olla sähköiskun saamisen vaaraa varautuneista kondensaattoreista, joiden mitoituskapasitanssi on suurempi kuin $0,1 \mu\text{F}$, pistotulpan kosketintappeja koskettaessa.

Yhden sekunnin jälkeen, kun laite irrotettiin sähköverkosta, pistotulpan napojen väliltä mitattiin 216 V jännite. Standardin antama raja-arvo on 34 V.

Laitteeseen voidaan lisätä sisäisiä komponentteja jotka purkavat kondensaattorit, esimerkiksi vastuksia tai lediä.



Latauslaitteiden esimerkkipuutteita

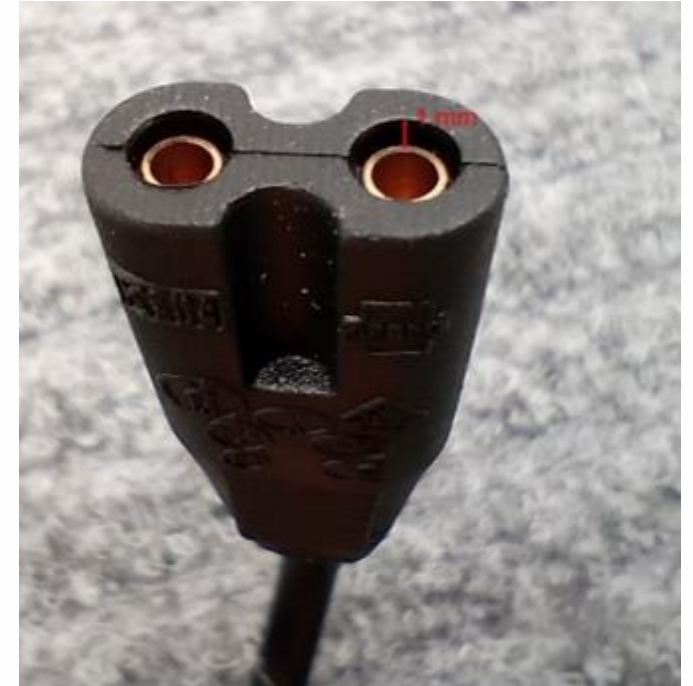
Havaittu puute liitosjohdossa:

Laitteen verkkojohdon liitin ei täytä standardin EN 60320-3 vaatimuksia.

Pintaväli jännitteisestä osasta liittimen kosketeltavaan etupintaan on noin 1 mm, vaadittu etäisyys on vähintään 3,0 mm (huom. Speksattu vaatimus on välillä 3,0 - 3,8 mm riittävän kontaktin muodostamiseksi).

Toisiopiirin johdot ja liittimet:

Akkulaturin lähtöpiirin pistokkeet, liittimet, pistorasiat ja laitepistorasiat eivät saa olla vaihdettavissa IEC 60320-1:n standardilehtien mukaisiin liittimiin ja laitteen sisääntuloihin. Kuvassa sähköskootterin latauslaitteen toisiopiirin liitin.



Sähköautojen latauslaitteet ja -asemat

Latausaseman komponentit:

Yleisesti havaittuja puutteita:

- Laite ei sisällä oikosulku-/ ylivirtasuojaa. Käyttö- ja asennusohjeissa ei ole ohjetta oikosulku-/ ylivirtasuojan asentamisesta.
- Laite ei sisällä tyypin A 30 mA vikavirtasuojakytkintä. Käyttö- ja asennusohjeissa ei mainita että vikavirtasuojakytkin pitää asentaa syöttävään piiriin.

Huom. Tuotestandardissa määritellään tarkemmin latauslaitteelta vaaditut komponentit. Sähköautojen latauslaitteilta vaaditaan yleisestikin 6 mA DC & 30 mA AC vikavirtasuojat tuotteessa tai asennuksessa.

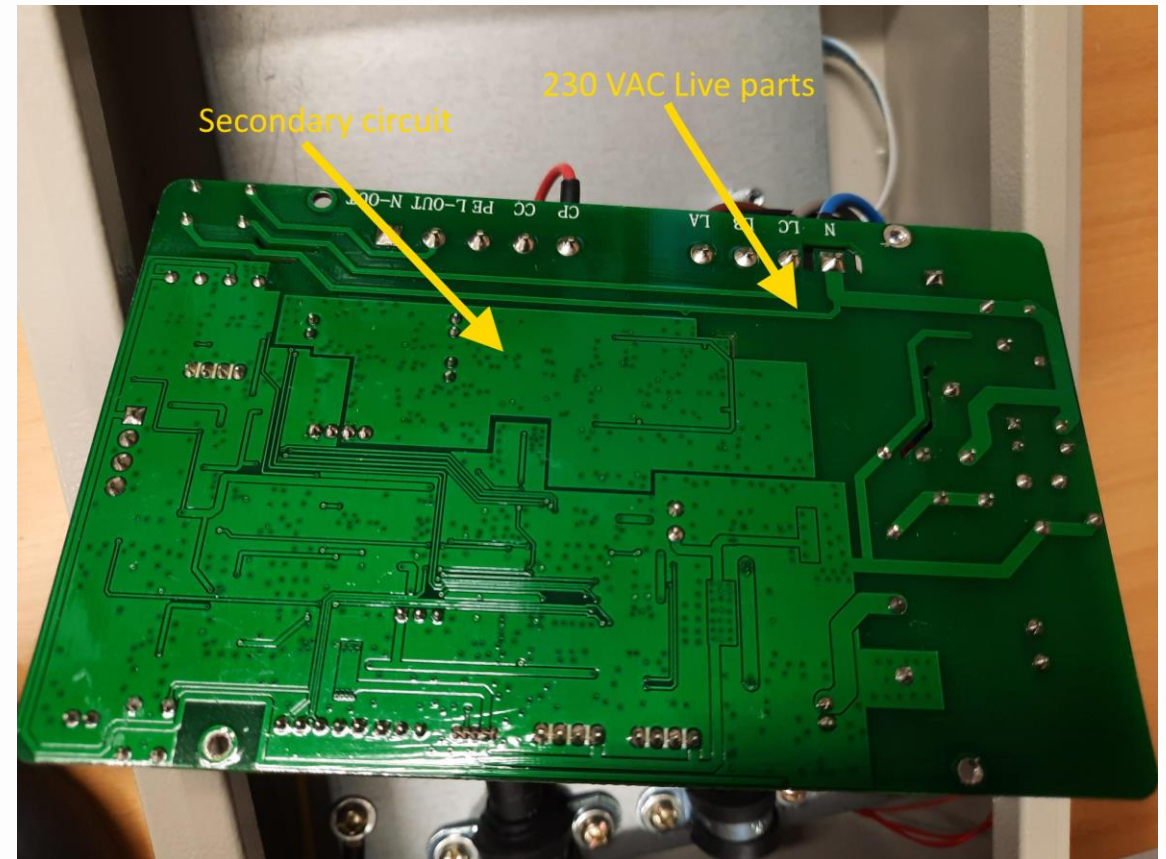


Sähköautojen latauslaitteet ja -asemat

Havaittu puute latausaseman piirien välisessä erotuksessa:

Ilma- ja pintaväli jännitteisistä osista latauksen ohjauspiiriin on 1,5 mm, vaatimus on vähintään 5,5 mm (vahvistettu eristys).

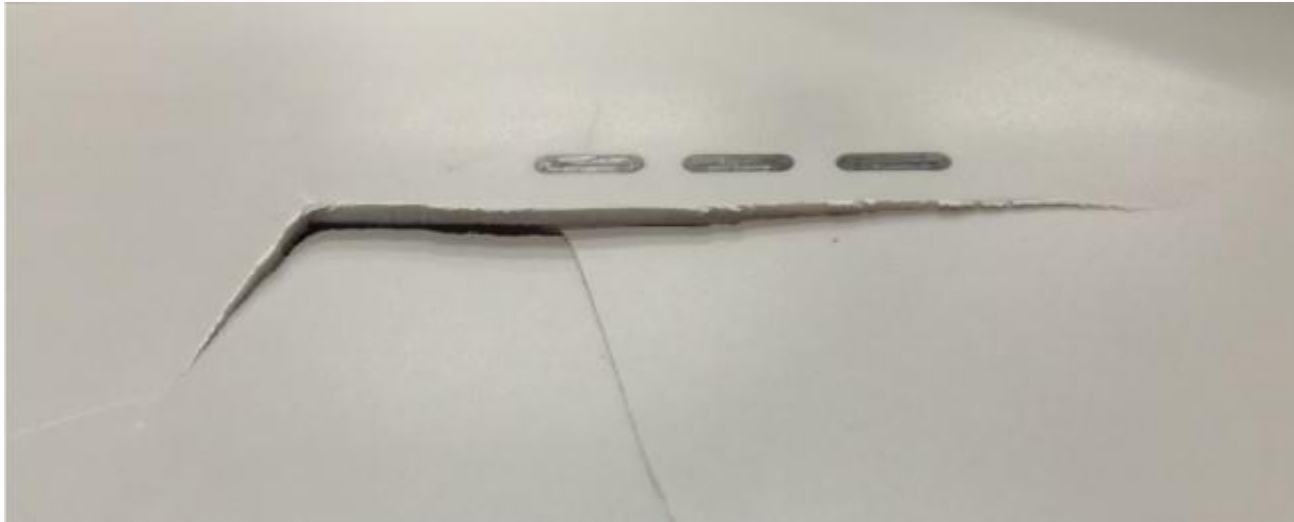
Jännitelujuuskokeessa tapahtui läpilyönti kyseisellä välillä 560 V jännitteellä, vaatimus on että kestää 2680 V testijännite 1 minuutin ajan.



Sähköautojen latauslaitteet ja -asemat

Havaittu puute latausaseman mekaanisessa kestossa:

Kuvan laitteen kotelo ei kestä mekaanisen lujuuden testiä huoneenlämmössä (IK10, Iskuenergia 20 Joulea). Kotelon kanteen tulee halkeama, mutta täyttää edelleen kosketussuojauksen vaatimuksen.



Tuotestandardissa määritellään vaadittu mekaaninen kestävyys. Asennuspaikasta ja -korkeudesta riippuen vaadittu luokitus voi olla vähintään IK7 / IK8 / IK10.

Sähköautojen latauslaitteet ja -asemat

Havaittu puute latausaseman koteloinnissa:

Tuotteen läpivienti ei täytä sille merkityn IP65-kotelointiluokan vaatimuksia.

IP6X = pölytiivis

IPX5 = vesisuihku n. 12,5 l/min, verrattavissa puutarhahetkuun.

Huom. Ulkokäytön latausaseman kotelon on oltava vähintään IP44-luokiteltu. Tarkat vaatimukset esitetään tuotestandardissa; erilaisia vaatimuksia mm. latauspistokkeille ja sisäkäytön laitteille.



Sähköautojen latauslaitteet ja -asemat

Havaittu puute lataustavan 2 (IC-CPD) siirrettävän laturin koteloinnissa:

- Tuotteen kotelo ei läpäissyt siihen merkittyä IPX6-kotelointiluokan testiä.

IPX6 = voimakas vesisuihku (n. 100 l/min).

Huom. Koska siirrettävät latauslaitteet voivat altistua kovemmalle käytölle, tuotestandardissa asetetaan kotelon minimivaatimukset; vähintään IP55-kotelointi ja mekaaninen kesto vähintään IK08.



Sähköautojen latauslaitteet ja -asemat

Havaittu puute matkalaturissa:

Laitteen H05VV-F 3G2,5mm² syöttökaapeli ei kestä pakkasolosuhteita. Kaapelin vaipan iskukokeessa 1000 g massalla 100 mm korkeudelta -40 ±2 °C lämpötilassa, kaikkiin kolmeen koekappaleeseen tuli halkeama vaippaan, johtimien eristeet säilyivät ehjinä. Testikappaleisiin ei saa tulla halkeamia.



Muuta huomioitavaa

Kylmässä käytettävät laturit ajoneuvoakulle:

Syöttökaapelin tulee olla mekaanisilta ja sähköisiltä ominaisuuksiltaan vähintään EN 50525-2-21:2011+AC:2013 (H05RN-F) vaatimusten mukainen.

Myös latauspiirin johtojen tai kaapeleiden mekaanisten ominaisuuksien on vastattava vähintään tyyppiä H05RN-F.

Vaatimustenmukaisuus todetaan testaamalla; kaapelin taivutus- ja iskukokeet alhaisessa lämpötilassa.



Esityksen tuotteiden testauksissa käytettyjä standardeja

Pienten sähkökulkuneuvojen & harrastusvälineiden laturit (esim. Radio-ohjattavat & sähkökuulapyssyt):

- EN 60335-1:2012 + A11:2014 + A13:2017 + A1:2019 + A2:2019 + A14:2019 + A15:2021 + A16:2023 Kotitalouksiin ja vastaaviin käyttöihin tarkoitettut sähkölaitteet. Turvallisuus. Osa 1: Yleiset vaatimukset
- EN 60335-2-29:2021 + A1:2021 Kotitalouksiin ja vastaaviin käyttöihin tarkoitettut sähkölaitteet. Turvallisuus. Osa 2- 29: Erityisvaatimukset akkuvaraajille

Sähköautojen latausasemat ja -laitteet:

- EN IEC 61851-1:2019 Sähköajoneuvojen latauslaitteet. Osa 1: Yleiset vaatimukset
- EN IEC 61439-1:2021 Pienjännitekeskukset. Osa 1: Yleisvaatimukset
- EN IEC 61439-7:2020 Osa 7, jossa erityisvaatimuksia sähköajoneuvojen latausasemille
- EN 50620:2017 Vaatimukset sähköajoneuvojen latureiden latauskaapeleille
- EN 62752:2016 + A1:2020 In-cable control and protection device for mode 2 charging of electric road vehicles (IC-CPD)

Esityksen tuotteiden testauksissa käytettyjä standardeja

USB-laturit:

- EN 62368-1:2014 + A11:2017 Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements

Pistotulpan mitoitus:

SFS EN 50075:1990 / SFS 5610:2015/ IEC 60884-1:2002+A1:2006+A2:2013 Kotitalouksiin ja vastaaviin käyttöihin tarkoitettut pistokytkimet. Osa 1: Yleiset vaatimukset

Jälkisanat

- Kysymyksiä voi lähettää joko:
sahkotuotteet@tukes.fi tai suoraan
asiantuntijoille. Yhteystiedot webinaarin lopussa
ja Tukesin sivuilla.
- Tunnentuotteeni –alustalla julkaisemme:
 - Chatin että sähköpostin kautta tulleet kysymykset sekä
vastaukset ilman tunnistetietoja (ellei toisin pyydetä)
 - Päivän esitykset
 - Asiantuntijoiden yhteystiedot löytyvät myös Tukes.fi

Kiitos

tukes

Suojan tuoja