

RAUDTEEALASED RAKENDUSED

Püsipaigaldised

Elektriohutus, maandamine ja tagasivooluahel

**Osa 3: Alalis- ja vahelduvvoolu veosüsteemide
vastastikused koostoimed**

Railway applications

Fixed installations

Electrical safety, earthing and the return circuit

Part 3: Mutual Interaction of AC and DC traction systems



EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 50122-3:2022 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastu võetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles septembris 2022;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2023. aasta juulikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 16 „Raudtee“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus.

Standardi on tõlkinud Unicom Tõlkebüroo OÜ, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Sergei Andrejev, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 16.

Standardi mõnele sätetele on lisatud Eesti olusid arvestavaid märkusi, selgitusi ja täiendusi, mis on tähistatud Eesti maatahisega EE.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 50122-3:2022 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 02.09.2022.

Date of Availability of the European Standard EN 50122-3:2022 is 02.09.2022.

See standard on Euroopa standardi EN 50122-3:2022 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 50122-3:2022. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation and Accreditation. It has the same status as the official versions.

Tagasisidet standardi sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasiside vormi või saates e-kirja meiliaadressile standardiosakond@evs.ee.

ICS 29.120.50; 29.280

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskuse kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autoriõiguse kaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusega: Koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English Version

**Railway applications - Fixed installations - Electrical safety,
earthing and the return circuit - Part 3: Mutual Interaction of AC
and DC traction systems**

Applications ferroviaires - Installations fixes - Sécurité
électrique, mise à la terre et circuit de retour - Partie 3:
Interactions mutuelles entre systèmes de traction en
courant alternatif et en courant continu

Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen - Elektrische
Sicherheit, Erdung und Rückleitung - Teil 3: Gegenseitige
Beeinflussung von Wechselstrom- und Gleichstrombahnen

This European Standard was approved by CENELEC on 2022-07-25. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye and the United Kingdom.



European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

SISUKORD

EUROOPA EESSÕNA.....	4
1 KÄSITLUSALA.....	5
2 NORMIVIITED.....	6
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	6
4 OHUD JA KAHJULIKUD MÕJUD.....	6
4.1 Üldist.....	6
4.2 Inimeste elektriõhutus.....	6
5 ARVESTATAVAD VASTASTIKUSE KOOSTOIME TÜÜBID.....	7
5.1 Üldist.....	7
5.2 Galvaaniline sidestus.....	7
5.2.1 Otse ühendamata vahelduv- ja alalisvoolu tagasivooluahelad.....	7
5.2.2 Otse ühendatud või ühised vahelduv- ja alalisvoolu tagasivooluahelad.....	7
5.3 Mittegalvaaniline sidestus.....	8
5.3.1 Induktiivne sidestus.....	8
5.3.2 Mahtuvuslik sidestus.....	8
6 VASTASTIKUSE KOOSTOIME TSOON.....	8
6.1 Üldist.....	8
6.2 Vahelduvvoolu raudteesüsteemide mõju alalisvoolu raudteesüsteemidele.....	9
6.3 Alalisvoolu raudteesüsteemide mõju vahelduvvoolu raudteesüsteemidele.....	9
7 PUUTEPINGE PIIRMÄÄRAD VAHELDUV- JA ALALISPINGE KOMBINATSIOONILE.....	9
7.1 Üldist.....	9
7.2 Puutepinge piirmäärad pikaajaliste tingimuste jaoks.....	10
7.3 Vahelduvvoolu süsteemi lühiajalised tingimused ja alalisvoolu süsteemi pikaajalised tingimused.....	11
7.4 Vahelduvvoolu süsteemi pikaajalised tingimused ja alalisvoolu süsteemi lühiajalised tingimused.....	12
7.5 Vahelduvvoolu süsteemi lühiajalised tingimused ja alalisvoolu süsteemi lühiajalised tingimused.....	13
7.6 Töökojad ja sarnased kohad.....	13
8 TEHNILISED NÕUDED JA MEETMED VASTASTIKUSE KOOSTOIME TSOONIS.....	14
8.1 Üldist.....	14
8.2 Nõuded, kui vahelduvvoolu raudteel ja alalisvoolu raudteel on eraldi tagasivooluahelad.....	14
8.2.1 Üldist.....	14
8.2.2 Ühe süsteemi tagasivooluahel või tagasivooluahelaga ühendatud osad, mis asuvad teise süsteemi kontaktõhuliini tsoonis ja/või teise süsteemi vooluvõtturi tsoonis.....	14
8.2.3 Ühised ehitised ja ühised rajatised.....	15
8.2.4 Induktiivne ja mahtuvuslik sidestus.....	16
8.3 Nõuded, kui vahelduvvoolu raudteel ja alalisvoolu raudteel on ühised tagasivooluahelad ja kasutatakse samu rööbasteid.....	16
8.3.1 Üldist.....	16
8.3.2 Meetmed uitvoolu vastu.....	17
8.3.3 Ühised rajatised ja ühised ehitised.....	17
8.3.4 Erandid.....	17
8.3.5 Kontaktõhuliini projekteerimine.....	18
8.3.6 Induktiivne ja mahtuvuslik sidestus.....	18
8.4 Süsteemide eraldusseksioonid ja süsteemide eraldusjaamad.....	18
Lisa A (teatmelisa) Vastastikuse koostoime tsoon.....	19
Lisa B (teatmelisa) Kombineeritud pingete analüüs.....	25
Lisa C (teatmelisa) Vastastikuse koostoime analüüs ja hindamine.....	30

JOONISED

Joonis 1 — Maksimaalsed lubatavad kombineeritud tegelikud puutepinged (välja arvatud töökojad ja sarnased kohad) pikaajalistes tingimustes	11
Joonis 2 — Maksimaalsed lubatavad kombineeritud tegelikud puutepinged vahelduvvooluga lühiajalistes tingimustes ja alalisvooluga pikaajalistes tingimustes.....	12
Joonis 3 — Maksimaalsed lubatavad kombineeritud tegelikud puutepinged vahelduvvooluga pikaajalistes tingimustes ja alalisvooluga lühiajalistes tingimustes.....	13
Joonis 4 — Maksimaalsed lubatavad kombineeritud tegelikud puutepinged töökodades ja sarnastes kohtades, välja arvatud lühiajalistes tingimustes.....	14
Joonis 5 — Näide, kus pingepiirik peab sobima nii vahelduv- kui ka alalispinge jaoks	15
Joonis A.1 — Ülevaade sidestatud pingetest kauguse ja pinnase eritakistuse funktsioonina I.....	20
Joonis A.2 — Ülevaade sidestatud pingetest kauguse ja pinnase eritakistuse funktsioonina II	21
Joonis A.3 — Paralleelsuse pikkuse ja vahelduvvoolu raudtee põhjustatud vastastikuse koostoime tsooni vaheline suhe	22
Joonis B.1 — Kombineeritud tipp-pinge määratlus.....	26
Joonis B.2 — Ülevaade lubatud kombineeritud vahelduv- ja alalispingetest	27
Joonis B.3 — Ülevaade lubatud pingetest kestusega $\geq 1,0$ s, vahelduvpinge ja alalispinge	28
Joonis B.4 — Lubatud pinged kestusega 0,1 s vahelduvpinge ja 300 s alalispinge korral.....	29

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 50122-3:2022) on koostanud tehniline komitee CLC/SC 9XC „Electric supply and earthing systems for public transport equipment and ancillary apparatus (Fixed installations)“.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev selle dokumendi kehtestamiseks riigi tasandil identse (dop) 2023-07-25 rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega
- viimane tähtpäev selle dokumendiga vastuolus olevate rahvuslike (dow) 2025-07-25 standardite tühistamiseks

See Euroopa standard asendab standardit EN 50122-3:2010 ning kõiki selle muudatusi ja parandusi (kui neid on).

EN 50122-3:2022 sisaldab järgmisi olulisi tehnilisi muudatusi seoses standardiga EN 50122-3:2010:

- harmoneeritud standardiga EN 50122-1:2022.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. CENELEC ei vastuta selliste patendiõiguste väljaselgitamise ega selgumise eest.

See dokument on koostatud standardimistaotluse alusel, mille on Euroopa Elektrotehnika Standardimiskomitee (CENELEC) andnud Euroopa Komisjon ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon.

Igasugune tagasiside ja küsimused selle dokumendi kohta tuleks suunata dokumendi kasutaja rahvuslikule komiteele. Täielik loetelu nende organisatsioonide kohta on leitav CENELEC-i veebilehelt.

1 KÄSITLUSALA

Selles dokumendis määratletakse nõuded statsionaarsete paigaldiste elektriohutusega seotud kaitsemeetmetele, kui on mõistlikult tõenäoline, et vahelduv- ja alalisvoolu elekterveotoitesüsteemide vastastikuse koostoime tagajärjel tekivad inimestele või seadmetele ohtlikud pinged või voolud.

Peale selle kehtib see ka kõikidele aspektidele püsipaigaldistel, mis on vajalikud elektriohutuse tagamiseks hooldustöödel elekterveotoitesüsteemides.

Vastastikuse koostoime liigid võivad olla järgmised:

- vahelduv- ja alalisvoolu elekterveotoitesüsteemide paralleelne kasutamine;
- vahelduv- ja alalisvoolu elekterveotoitesüsteemide ristumine;
- rööbaste, hoonete või muude rajatiste ühiskasutus;
- vahelduvvoolu ja alalisvoolu elekterveotoitesüsteemide vahelised süsteemide eraldamise sektsioonid.

Käsitlusala piirneb põhisageduslike pingete ja voolude galvaanilise, induktiivse ja mahtuvusliku sidumisega ning nende superpositsiooniga.

See dokument kehtib kõikide uute liinide, laienduste ja olemasolevate liinide kõikidele olulistele muudatustele järgmiste elekterveotoitesüsteemide korral:

- a) raudteed;
- b) juhitavad ühistranspordi süsteemid, näiteks
 - 1) trammiteed,
 - 2) kõrgendatud ja maa-alused raudteed,
 - 3) mägiraudteed,
 - 4) magnetlevitatsiooni süsteemid, milles kasutatakse kontaktliini süsteemi,
 - 5) trollibussi süsteemid ja
 - 6) maanteeõidukite elektrilised veojõu toitesüsteemid, milles kasutatakse kontaktõhuliini süsteemi;
- c) materjalide transpordisüsteemid.

Dokument ei kehti järgmistel juhtudel:

- a) allmaakaevanduste elekterveotoitesüsteemid;
- b) kraanad, teisaldatavad platvormid ja sarnased rööbastel transpordiseadmed, ajutised konstruktsioonid (nt näituserajatised), kuivõrd neid ei varustata kontaktliini süsteemist otse või trafode kaudu ja neid ei ohusta raudteede elekterveotoitesüsteem;
- c) rippuvad köisraudteed;
- d) köisraudteed;
- e) hoolduse korrad või eeskirjad.

Selles dokumendis esitatud eeskirju võib rakendada ka elektrifitseerimata rööbasteede vastastikusele koostoimele, juhul kui vahelduv- või alalisvoolu elekterveotoitesüsteemidest võivad tekkida ohtlikud pinged või voolud.

2 NORMIVIITED

Allpool nimetatud dokumentidele on tekstis viidatud selliselt, et nende sisu kujutab endast kas osaliselt või terveniisti selle dokumendi nõudeid. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

EN 50122-1:2022. Railway applications – Fixed installations – Electrical safety, earthing and the return circuit – Part 1: Protective provisions against electric shock

EN 50122-2:2022. Railway applications – Fixed installations – Electrical safety, earthing and the return circuit – Part 2: Provisions against the effects of stray currents caused by DC traction systems

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse standardis EN 50122-1:2022 esitatud termineid ja määratlusi.

ISO ja IEC hoiavad alal standardimisel kasutamiseks olevaid terminoloogilisi andmebaase järgmistel aadressidel:

- ISO veebipõhine lugemisplatvorm: kättesaadav veebilehelt <https://www.iso.org/obp/>;
- IEC Electropedia: kättesaadav veebilehelt <https://www.electropedia.org/>.

4 OHUD JA KAHJULIKUD MÕJUD

4.1 Üldist

Arvesse tuleb võtta standardites EN 50122-1:2022 ja EN 50122-2:2022 määratletud erinevaid nõudeid, mis hõlmavad ühendusi vahelduvvoolu raudtee tagasisivooluahelaga ja ühendusi alalisvoolu raudtee tagasisivooluahelaga, et vältida ohtlike pingete ja uitvooludega seotud riske.

Selliste ohtude ja riskidega tuleb arvestada iga vahelduvvoolu ja ka alalisvoolu raudteed sisaldava paigaldise kavandamisel algusest peale. Määratleda tuleb sobivad meetmed pingete piiramiseks selles dokumendis toodud tasemeni, piirates samas uitvoolu kahjulikku mõju standardi EN 50122-2:2022 kohaselt.

Võimalikud on täiendavad kahjulikud mõjud, näiteks

- juhtmete, ekraanide ja kestade termiline ülekoormus;
- trafode termiline ülekoormus südamikuga magnetilise küllastuse tõttu;
- käitamise piiramine signalisatsioonisüsteemide ohutuse ja nõuetekohase toimimise võimaliku mõju tõttu;
- käitamise piirang sidesüsteemi rikke tõttu.

Neid mõjusid selles standardis ei käsitleta.

4.2 Inimeste elektriohutus

Kui vahelduv- ja alalispinged esinevad koos, kehtivad peale standardi EN 50122-1:2022 peatükis 9 esitatud piirväärtuste peatükis 7 esitatud puutepinge piirväärtused.