

RAUDTEEALASED RAKENDUSED
Raudteeveerem
Elektroonikaseadmed

Railway applications
Rolling stock
Electronic equipment

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 50155:2021 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 augustis 2021;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2021. aasta novembrikuu numbris.

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

Standardi on tõlkinud Mati Räli, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 16.

Standardis sisalduvad arväärtusrajad eessõnadega alates ja kuni sisaldavad alati, nagu ka senistes eestikeelsetes normdokumentides, kaasaarvatult rajaväärtust ennast.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 50155:2021 liikmetele kättesaadavaks 23.07.2021.	Date of Availability of the European Standard EN 50155:2021 is 23.07.2021.
---	---

See standard on Euroopa standardi EN 50155:2021 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.	This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 50155:2021. 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 tagasisidevormi või saates e-kirja meiliaadressile standardiosakond@evs.ee.

ICS 45.060.01

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.

EUROOPA STANDARD
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 50155

July 2021

ICS 45.060.01

Supersedes EN 50155:2017 and all of its amendments
and corrigenda (if any)

English Version

Railway applications - Rolling stock - Electronic equipment

Applications ferroviaires - Équipements électroniques
utilisés sur le matériel roulant

Bahnanwendungen - Fahrzeuge – Elektronische
Betriebsmittel

This European Standard was approved by CENELEC on 2021-06-28. 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, Turkey 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.....	6
SISSEJUHATUS	9
1 KÄSITLUSALA	10
2 NORMIVIITED	10
3 TERMINID, MÄÄRATLUSED JA LÜHENDID.....	12
3.1 Terminid ja määratlused.....	12
3.2 Lühendid.....	18
4 ÜLDNÕUDED.....	19
4.1 Nõuded seadmetiku parameetritele	19
4.2 Keskkonna-, ehituslike ja kasutustingimuste klassid	19
4.3 Toimivuse kriteeriumid	20
4.3.1 Üldist.....	20
4.3.2 Toimivuse kriteerium A	20
4.3.3 Toimivuse kriteerium B	20
4.3.4 Toimivuse kriteerium C.....	20
4.4 Keskkonnatingimused kasutuse ajal.....	21
4.4.1 Kõrgus merepinnast	21
4.4.2 Töötemperatuur	21
4.4.3 Suurenenud töötemperatuur sisselülitamisel	22
4.4.4 Kiired temperatuurimuutused	22
4.4.5 Löögi- ja vibratsioonitundlikkus.....	23
4.4.6 Elektromagnetiline ühilduvus	23
4.4.7 Suhteline õhuniiskus	24
4.5 Kasutamise eritingimused.....	24
4.5.1 Üldist.....	24
4.5.2 Õhus sisalduvad saasteained.....	24
4.6 Paigaldusnõuded.....	24
4.6.1 Üldist.....	24
4.6.2 Paigaldusjuhised	24
4.6.3 Akutoitesüsteem.....	24
4.6.4 Soojuslik ühilduvus	25
4.6.5 Elektromagnetiline ühilduvus	25
4.6.6 Sõiduki sisene kaabeldus.....	25
4.6.7 Seadmete sisemine juhtmestik.....	25
4.6.8 Paigaldise isolatsioon.....	25
5 ELEKTRIALA KASUTUSTINGIMUSED.....	25
5.1 Üldist.....	25
5.1.1 Alalisvoolu-toitesüsteem	25
5.1.2 Vahelduvvoolu-toitesüsteem	26
5.2 Akutoitesüsteem.....	26
5.2.1 Üldist.....	26
5.2.2 Toitepingete vahemik	27
5.2.3 Ajutised toitepinge kõikumised	28
5.2.4 Toitepinge katkestused	28
5.2.5 Elektritoite ümberlülitumine.....	29
5.2.6 Toitepingete rühmitamine	29
5.2.7 Alalisvoolu võnkumise tegur.....	30
5.2.8 Süsteemi toiteallika käitumine sisepõlemismootori käivitamisel.....	30
5.3 Toide muust toiteallikast kui sõiduki aku.....	31

5.3.1	Toide konkreetsest allikast.....	31
5.3.2	Elektritoide täiendavast vahelduvvoolu voolumuundurist.....	31
5.3.3	Toide kontaktõhuliinist või kolmandast rööpast.....	31
6	TÖÖKINDLUS, HOOLDATAVUS JA EELDATAV KASUTUSIGA.....	31
6.1	Seadme töökindlus.....	31
6.1.1	Prognoositav töökindlus.....	31
6.1.2	Töökindluse tõendamine.....	31
6.2	Kasulik eluiga.....	32
6.3	Hooldatavus.....	32
6.3.1	Üldist.....	32
6.3.2	Ennetav hooldus.....	33
6.3.3	Korrastav hooldus.....	33
6.3.4	Sisseehitatud diagnostika.....	33
6.4	Automatiseeritud katseseadmestik.....	34
6.5	Spetsiaalsed katseseadmed ja eritööriistad.....	34
7	PROJEKTEERIMINE.....	34
7.1	Üldist.....	34
7.1.1	Kvaliteedijuhtimine.....	34
7.1.2	Süsteemi elutsükli mudel.....	34
7.2	Üksikasjalikud praktikad - riistvara.....	35
7.2.1	Isolatsiooni kooskõlastamine.....	35
7.2.2	Liidestamine.....	35
7.2.3	Kaitse tõrgete eest.....	37
7.2.4	Toiteallikate võrdluspotentsiaal.....	37
7.2.5	Vahetatavus.....	37
7.2.6	Toitepinge ja ON/OFF-faaside alandamine.....	37
7.2.7	Kaitse pöördunud polaarsuse eest.....	37
7.2.8	Sisselülitusvoolud.....	38
7.2.9	Energeetilised mööduvimpulsid.....	38
7.2.10	Mahtuvus maa suhtes.....	38
7.2.11	Varumahtuvus.....	38
7.2.12	Kasutaja programmeeritav loogikaskeem.....	38
7.3	Üksikasjalikud praktikad - tarkvara.....	38
7.3.1	Üldist.....	38
7.3.2	Elutsükel.....	38
7.4	Tarkvaraliselt juhitava seadmestiku omadused.....	39
7.4.1	Üldist.....	39
7.4.2	Enesetest.....	39
7.4.3	Valvekoer.....	39
7.4.4	Rikke kuvamine.....	39
7.4.5	Taastumine rikke- või veaolukorrast.....	39
8	VEEREMIL KASUTAMISEKS MITTE ETTE NÄHTUD ELEKTROONIKASEADMED.....	39
9	KOMPONENDID.....	39
9.1	Hankimine.....	39
9.2	Kasutamine.....	40
10	EHITUS.....	40
10.1	Seadmestiku ülesehitus.....	40
10.1.1	Üldist.....	40
10.1.2	Mehaaniline kaitstus.....	40
10.1.3	Polarisatsioon või kodeerimine.....	41
10.1.4	Nõuded mõõtmetele.....	41

10.2	Komponentide paigaldamine.....	41
10.2.1	Üldist.....	41
10.2.2	Paigutus.....	41
10.2.3	Kinnitamine.....	42
10.2.4	Komponentide juhtide otsaklemmid	42
10.2.5	Integreeritud vooluahela pistikupesad ja servliitmikud	42
10.2.6	Eelseadistatud juhtseadised.....	42
10.2.7	Valikulised katsetuste komponendid	42
10.3	Elektriühendused.....	43
10.3.1	Üldist.....	43
10.3.2	Joodisühendused.....	43
10.3.3	Pressühendused	43
10.3.4	Mähitud ühendused	43
10.3.5	Muud ühendused.....	43
10.4	Seesmine paindjuhtmestik (elektriline ja optiline)	43
10.5	Painutatav trükitud juhtmestik.....	44
10.6	Painduvad ja jäigad trükkplaadid	44
10.6.1	Üldist.....	44
10.6.2	Avad.....	44
10.6.3	Trükkplaatide aktsepteeritavus.....	44
10.6.4	Paigutus.....	44
10.6.5	Materjalid	45
10.7	Trükkplaadikoostude kaitsekatted.....	45
10.8	Tuvastamine.....	45
10.8.1	Puhta trükkplaadi tuvastamine.....	45
10.8.2	Riuliseksioonide ja trükkplaadikoostude tuvastatavus.....	46
10.8.3	Riuliseksioonide ja trükkplaadikoostude paigalduskoht.....	46
10.8.4	Kaitsme ja aku tuvastamine.....	46
10.9	Paigaldamine.....	46
10.10	Jahutus ja ventilatsioon	46
10.11	Materjalid ja viimistlus	47
10.12	Elektroonikakoostude ümberehitus, moderniseerimine ja remont.....	47
11	OHUTUS	47
11.1	Üldist.....	47
11.2	Personali ohutus.....	47
11.2.1	Üldist.....	47
11.2.2	Töötajate kaitse elektrilöögi eest	47
11.2.3	Töötajate kaitse liigse temperatuuri mõjude eest.....	47
11.3	Funktsionaalne ohutus	47
11.4	Tulepüsivuse nõuded	48
12	DOKUMENTATSIOON	48
12.1	Üldist.....	48
12.2	Dokumentatsiooni edastamine ja hoiustamine	48
12.3	Andmeleht.....	48
12.4	Kasutus- ja hooldusjuhend.....	48
12.5	Seadmete paigaldamise dokumenteerimine	48
12.6	Käiku andmise dokumentatsioon.....	49
12.7	Projekteerimise dokumentatsioon.....	49
12.7.1	Üldist.....	49
12.7.2	Plokkskeemid	49
12.7.3	Juhtmestike skeemid	49
12.7.4	Kaabeldusskeemid.....	50
12.7.5	Liideste spetsifikatsioon	50

12.7.6 Sisemiste liideste spetsifikatsioonid.....	50
12.7.7 Seadmestiku joonised	50
12.7.8 Riistvara dokumentatsioon	50
12.7.9 Mitteremonditavate elementide loend	51
12.7.10 Remondi dokumentatsioon	52
12.7.11 Tarkvara dokumentatsioon	53
12.7.12 Süsteemi dokumentatsioon	53
13 KATSETAMINE	53
13.1 Üldist	53
13.2 Katsetuste kategooriad.....	54
13.2.1 Üldist	54
13.2.2 Tüübikatsetused.....	54
13.2.3 Tavakatsetused.....	55
13.2.4 Uuringukatsetused	55
13.3 Katsetuste ja katsetustingimuste loetelu	55
13.3.1 Katsetuste loetelu	55
13.3.2 Katsetuste läbiviimise tingimused.....	56
13.4 Katsetuse spetsifikatsioon	57
13.4.1 Visuaalkontroll.....	57
13.4.2 Toimivuse katsetus	57
13.4.3 Alalisvoolutoite katsetus	57
13.4.4 Madalal temperatuuril toimimise katsetus.....	61
13.4.5 Kuivas soojas keskkonnas toimimise katsetus.....	62
13.4.6 Madalal temperatuuril hoiustamise katsetus	66
13.4.7 Isolatsiooni katsetus.....	66
13.4.8 Tsükliline katsetus niiskes ja soojas keskkonnas.....	68
13.4.9 Elektromagnetilise ühilduvuse katsetus	70
13.4.10 Löögi- ja vibratsioonitundlikkuse katsetus.....	71
13.4.11 Pingete määramise katsetused	72
13.4.12 Kiirete temperatuurimuutuste taluvuse katsetused.....	72
13.4.13 Katsetus soolase udu keskkonnas	72
Lisa A (teatmelisa) Standardi EN 50155 ja seotud jaotiste vaadatud rakenduvate nõuete loend.....	73
Lisa B (teatmelisa) Lähenedisviisid süsteemi katsetamisele	74
Lisa C (teatmelisa) Kasutustingimuste raskusaste erinevates asukohtades veeremil.....	78
Lisa D (teatmelisa) Seadme tüübikatsetuse nõuetele vastavuse näide.....	82
Lisa E (teatmelisa) Kasutaja programmeeritava loogikakeemi elutsükli näide.....	84
Lisa F (teatmelisa) Soovitused veeremil kasutatavate elektroonikaseadmete projekteerimiseks.....	85
Lisa G (teatmelisa) Veeremil kasutamiseks mitte ette nähtud elektroonikaseadmed.....	95
Lisa H (teatmelisa) Seotud osapoolte vahelisi kokkuleppeid käsitlevad lõigud	97
Lisa I (teatmelisa) Vahelduvvoolu-toitesüsteemiga elektroonikaseadmed.....	101
Lisa J (teatmelisa) Andmelehtede tavapärase sisu	102
Lisa K (teatmelisa) Isolatsiooni katsetused ja katsetuste maatriksi näide	105
Lisa L (teatmelisa) Selle Euroopa standardi ja EL-i direktiivi 2016/797/EL oluliste nõuete vahelised seosed, mida on eesmärk katta	107
Kirjandus.....	109

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 50155:2021) on koostanud tehniline komitee CLC/TC 9XB „Electrical, electronic and electromechanical material on-board rolling stock, including associated software“.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev selle dokumendi kehtestamiseks riigi (dop) 2022-06-28 tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega
- viimane tähtpäev selle dokumendiga vastuolus olevate (dow) 2024-06-28 rahvuslike standardite tühistamiseks

See dokument asendab standardit EN 50155:2017 ning kõiki selle muudatusi ja parandusi (nende olemasolu korral).

Standard EN 50155:2021 sisaldab võrreldes standardiga EN 50155:2017 järgmisi olulisi tehnilisi muudatusi:

- a) Peatükki 1 „Käsitlusala“ on täiendatud;
 - 1) Täpsustatud on elektroonikaseadmete ja nende komponentide mõistet;
 - 2) Täpsustatud on käsitlusalasid;
 - 3) Täpsustatud on selle standardi rakendamist elektroonikaseadmetele või ohutusotstarbelistele süsteemidele.
- b) Peatükki 2 „Normiviited“ on uuendatud;
- c) Peatükki „Terminid, määratlused ja lühendid“ on täiendatud uute terminite ja jaotiste ümberkorraldamisega;
 - 1) Lisatud on termin „toimivus“;
 - 2) Lisatud on termin „kõlgnev ahel“;
 - 3) Lisatud on termin „spetsifikatsioon“;
 - 4) Lisatud on termin „protseduur“;
- d) Peatükki 4 „Üldnõuded“ on täiendatud sõnastuse korrastamise, nõuete osa laiendamise ja jaotiste ümberkorraldamisega;
 - 1) Toimivuse normaaltaseme ja selle kõrvalekallete mõisteid on täpsustatud;
 - 2) Jaotiste 4.3.2 kuni 4.3.4 „Toimivuse kriteeriumid A, B ja C“ sõnastusi on muudetud;
 - 3) Jaotise 4.6.4 „Soojuslik ühilduvus“ sõnastust on muudetud;
 - 4) Jaotiste 4.6.6 „Sõiduki sisene kaabeldus“ ja 4.6.7 „Seadmete sisemine juhtmistik“ sõnastusi on muudetud;
- e) Peatükki 5 „Elektrila kasutustingimused“ on täiendatud jaotiste ümberkorraldamisega;
 - 1) Jaotise „Alalisvoolutoide“ uus pealkiri on 5.1.1 „Alalisvoolu toitesüsteem“;
 - 2) Lisatud on jaotis 5.1.2 „Vahelduvvoolu-toitesüsteem“;
 - 3) Jaotisi 5.2.1 kuni 5.2.8 on sisuliselt täpsustatud ja toimetatud;
 - 4) Jaotises 5.2.2 on muudetud nimipinge tähendust;
 - 5) Jaotise 5.2.6 „Toitepingete rühmitamine“ sõnastust on muudetud;
 - 6) Lisatud on jaotis 5.3 „Toide muust toiteallikast kui sõiduki aku“.

- f) Peatükki 6 „Töökindlus, hooldatavus ja eeldatav kasutusiga“ on täiendatud ja lihtsustatud jaotiste ümberjärjestamise ja selgitavate jooniste lisamisega;
- g) Peatüki 7 „Projekteerimine“ sõnastust on täiendatud ja täpsustatud;
- h) Peatükk 8 on ümber nimetatud uue pealkirjaga „Veeremil kasutamiseks mitte ette nähtud elektroonikaseadmed“;
- i) Peatükis 9 „Komponendid“ on kvaliteedisüsteemile vastavuse nõuete sõnastust muudetud;
- j) Peatüki 10 „Ehitus“ sõnastust on täiendatud ja keeleliselt täpsustatud;
- k) Peatükki 11 „Ohutus“ on täiendatud jaotiste ümberkorraldamisega;
- l) Peatükki 12 „Dokumentatsioon“ on täiendatud;
 - 1) Lisaks andmelehele ja kasutusjuhendile tuleb kasutajale edastada paigaldamise ja käikuandmise teave;
 - 2) Andmelehe tavapärase sisu on viidud üle lissasse J;
 - 3) Lühendit UPIC kasutatakse kasutaja programmeeritava loogikaskeemi tähistamiseks.
- m) Peatüki 13 „Katsetamine“ teksti ja jooniseid on täiendatud;
 - 1) Selgitatakse tüübikatsetuste ja tavakatsetuste aruannete koostamist, neile juurdepääsu ja nende edastamist.
 - 2) Pakkumise etapis tuleb kokku leppida katseprotokollide kättesaadavuses või nende edastamises ning kokku lepitud katsetustes.
 - 3) Tüübikatsetusteks kasutatavaid seadmeid tuleb juba läbivalt katsetada ja need tuleb tüübikatsetuse protokollis identifitseerida osa ja seerianumbri järgi.
 - 4) Lisatud on „Prototüübi katsetamine“, vt lisa F jaotis F.2.6
 - 5) Tabel 12 on ümber formuleeritud;
 - 6) Katsetuste läbiviimise tingimused on üle viidud uude jaotisesse 13.3.2;
 - 7) Jaotist 13.4.3 „Alalisvoolutoite katsetused“ on täiendatud ja sinna on lisatud selgitusi;
 - 8) Jaotist 13.4.4 „Madalal temperatuuril toimimise katsetused“ on täiendatud;
 - 9) Jaotist 13.4.5 „Kuivas soojas keskkonnas toimimise katsetused“ on täiendatud, sealhulgas nimipinge kasutust kajastava osaga;
 - 10) Jaotist 13.4.7 „Isolatsiooni katsetused“ on täiendatud;
 - 11) Jaotist 13.4.8 „Tsükliline katsetus niiskes ja soojas keskkonnas“ on täiendatud;
 - 12) Jaotist 13.4.10 „Löögi- ja vibratsioonitundlikkuse katsetus“ on täiendatud;
 - 13) Jaotist 13.4.12 „Kiirete temperatuurimuutuste taluvuse katsetused“ on täiendatud;
 - 14) Jaotist 13.4.13 „Katsetus soolase udu keskkonnas“ on täiendatud;
- n) Täiendatud on järgmisi teatmelisiasid:
 - 1) Lisa A – Standardi EN 50155 vaikimisi nõuded ja seotud jaotised;
 - 2) Lisa B – Süsteemi katsetamine;
 - 3) Lisa C – Kasutustingimuste raskuse astmed erinevates asukohtades veeremil;
 - 4) Lisa D – Seadme tüübikatsetuse kokkuvõtte näide
 - 5) Lisa E – Kasutaja programmeeritava loogikaskeemi elutsükli näide
 - 6) Lisa F – Soovitused veeremil kasutatavate elektroonikaseadmete projekteerimiseks

- 7) Lisa G – Veeremil kasutamiseks mitte ette nähtud elektroonikaseadmed
- 8) Lisa H – Seotud osapoolte vahelisi kokkuleppeid käsitlevad lõigud.
- o) Lisatud on järgmised teatmelisad:
 - 1) Uus lisa I – Vahelduvvoolu-toitesüsteemi toitega elektroonikaseadmed;
 - 2) Uus lisa J – Andmelehe tavapärase sisu;
 - 3) Uus lisa K – Isolatsiooni katsetus ning katsetuste maatriksi näide.
- p) Kirjandus (täiendatud ja parandatud)

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. CENELEC ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest.

Standard on koostatud mandaadi alusel, mille on CENELEC-ile andnud Euroopa Komisjon ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon, ja see toetab EL-i direktiivi(de)/õigusakti(de) olulisi nõudeid.

Teave EL-i direktiivi(de)/õigusakti(de) kohta on esitatud teatmelisas ZZ, mis on selle dokumendi lahutamatu osa.

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

SISSEJUHATUS

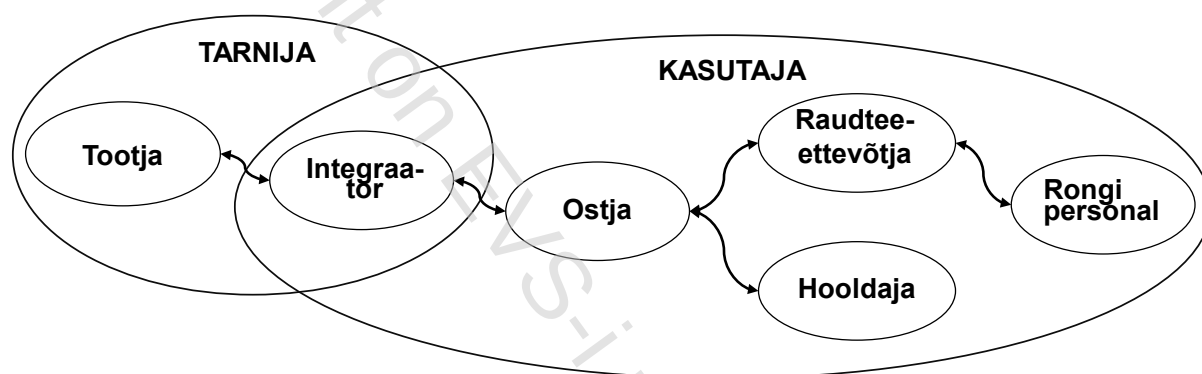
Seda dokumenti kohaldatakse mistahes veeremi pardale paigaldatavate elektroonikaseadmete projekteerimisele, tootmisele ja katsetamisele.

Samuti kirjeldatakse selles elektrilisi ja keskkonnatingimusi.

Selle dokumendi eesmärk ei ole olla elektroonikaseadmete projekteerimise üksikasjalik juhend. Projekteerimine on tarnija kohustus, kuid mõned soovitusel selleks on esitatud teatmelisades, juhtimaks projekteerija tähelepanu teada olevatele projekteerimise erinüanssidele. Tarnija peab arvestama paigaldise konkreetsest rongisisesest asukohast tulenevate nõuetega (vt lisa C)

See dokument hõlmab projekteerimise, dokumenteerimise ja katsetamise nõudeid.

Kasutaja ja/või tarnija rollid on välja toodud allpool, vt joonis 1.



Joonis 1 — Kasutaja ja/või tarnija rollid ja nende vahelised seosed

1 KÄSITLUSALA

See Euroopa standard kehtib kõigile raudteeveeremile paigaldatud juhtimis-, reguleerimis-, kaitse-, diagnostika-, elektritoite- jms süsteemide elektroonikaseadmetele.

Standardi rakendamisel määratletakse elektroonikaseadmeid kui seadmeid, mis koosnevad elektroonikakomponentidest (nt takistid, kondensaatorid, transistorid, diodid, integraallülitused, hübriidid, rakenduse spetsiifilised integraallülitused, mähitud komponendid ja releed) ja tunnustatud seotud komponentidest (nt pistikud, mehaanilised osad). Need komponendid on paigaldatud peamiselt trükkplaatidele.

Jõuelektroonika seadmete andurid (nt vool, pinge, kiirus) ja pooljuhtseadised on samuti selle standardiga kaetud. Terviklikke pooljuhtseadmeid ja muundureid käsitletakse standardis EN 61287-1.

See dokument hõlmab elektroonikaseadmete töötingimuste, projekteerimise, dokumenteerimise, katsetamise ja integreerimise nõudeid, samuti ühilduvate ja usaldusväärsete seadmete jaoks vajalikuks peetavaid riist- ja tarkvaranõudeid.

Konkreetsed nõuded praktikatele, mis on vajalikud ohutuse terviklikkuse taseme või funktsionaalse ohutuse tagamiseks, pole selles dokumendis käsitletud. Sellest hoolimata kehtib see dokument kõigi veeremi elektroonikaseadmete või -süsteemide, millega täidetakse ohutusega seotud funktsioone riistvarale.

Nõuded rongisiseste raudteeseadmete tarkvarale on määratletud standardis EN 50657.

2 NORMIVIITED

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

MÄRKUS 1 IPC normiviited on aktsepteeritavad ainult seni, kuni on vastu võetud ametliku rahvusvahelise või Euroopa standardiorganisatsiooni samaväärne standard, mis katab samu nõudeid, mida nüüd viidatud IPC standard hõlmab.

MÄRKUS 2 IPC normatiivviidete versioon, mis on loetletud siin, on tähistatud identifitseerimiskoodi viimase tähega, nt IP-A-600J täht J tähistab versiooni J, mis avaldati 2016. aasta mais. Kuid avaldamise kuupäev on teatatud, kuigi see on viimases kirjes mitte välja toodud. Järelikult ei korrata kuupäeva selle dokumendi tekstis IPC normiviidete juures.

EN 45545-1:2013. Railway applications — Fire protection on railway vehicles — Part 1: General

EN 45545-2:2020. Railway applications — Fire protection on railway vehicles — Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components

EN 45545-5:2013+A1:2015. Railway applications — Fire protection on railway vehicles — Part 5: Fire safety requirements for electrical equipment including that of trolley buses, track guided buses and magnetic levitation vehicles

EN 50121-3-2. Railway applications — Electromagnetic compatibility — Part 3-2: Rolling stock - Apparatus¹

¹ Dokument on seotud standardiga EN 50121-3-2:2016/A1:2019.

- EN 50124-1:2017. Railway applications — Insulation coordination — Part 1: Basic requirements - Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
- EN 50125-1:2014. Railway applications — Environmental conditions for equipment — Part 1: Rolling stock and on-board equipment
- EN 50126-1:2017. Railway Applications — The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS) — Part 1: Generic RAMS Process
- EN 50153. Railway applications — Rolling stock — Protective provisions relating to electrical hazards²
- EN 50163. Railway applications — Supply voltages of traction systems³
- EN 50343. Railway applications — Rolling stock - Rules for installation of cabling⁴
- EN 50533. Railway applications — Three-phase train line voltage characteristics⁵
- EN 50657:2017. Railway applications — Rolling stock applications — Software on board of rolling stock
- EN 60068-2-1:2007. Environmental testing — Part 2-1: Tests — Test A: Cold
- EN 60068-2-2:2007. Environmental testing — Part 2-2: Tests — Test B: Dry heat
- EN IEC 60068-2-11:2021. Environmental testing — Part 2: Tests — Test Ka: Salt mist
- EN 60068-2-30:2005. Environmental testing — Part 2-30: Tests — Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)
- EN 60297-3-100:2009. Mechanical structures for electronic equipment — Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series — Part 3-100: Basic dimensions of front panels, subracks, chassis, racks and cabinets
- EN 60297-3-101:2004. Mechanical structures for electronic equipment — Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series — Part 3-101: Subracks and associated plug-in units
- EN 60529. Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)⁶
- EN 61373. Railway applications — Rolling stock equipment — Shock and vibration tests⁷
- EN ISO 13732-1:2008. Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 1: Hot surfaces
- ISO/IEC/IEEE 15289:2019. Systems and software engineering — Content of life-cycle information items (documentation)
- IPC-A-600J. Acceptability of Printed Boards (Published date: May 2016)

² Dokument on seotud standarditega EN 50153:2014/A1:2017 ja EN 50153:2014/A2:2020.

³ Dokument on seotud standarditega EN 50163:2004/A1:2007 ja EN 50163:2004/A2:2020.

⁴ Dokument on seotud standardiga EN 50343:2014/A1:2017.

⁵ Dokument on seotud standardiga EN 50533:2011/A1:2016.

⁶ Dokument on seotud standarditega EN 60529:1991/A1:2000 ja EN 60529:1991/A2:2013.

⁷ Dokument on seotud standardiga EN 61373:2010/AC:2017-09.

IPC-A-610G. Acceptability of Electronic Assemblies (Published date: October 2017)

IPC-7711C/7721C. Rework, Modification and Repair of Electronic Assemblies (Published date: January 2017)

3 TERMINID, MÄÄRATLUSED JA LÜHENDID

3.1 Terminid ja määratlused

Standardi rakendamisel kasutatakse allpool esitatud termineid ja määratlusi.

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

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

3.1.1

trükkplaat (*PCB, printed circuit board*)

trükitud plaat (*printed board*)

kindlatesse mõõtudesse lõigatud alusplaat koos kõigi avade ja vähemalt ühe selle peale kantud elektrit juhtiva ahelaga.

MÄRKUS 1 Trükkplaate jaotatakse tavaliselt sõltuvalt:

- nende struktuurist (nt ühe-, kahe- ja mitmekihilised);
- nende alusmaterjalist (nt jäigad, painduvad).

MÄRKUS 2 Osades standardites kasutatakse trükkplaadi asemel selle sünonüümi trükitud plaat.

[ALLIKAS: IEV 541-01-03, muudetud]

3.1.2

trükkplaadikoost (*PBA, printed board assembly*)

trükkplaat koos elektriliste ja mehaaniliste komponentidega ja/või teiste valmistamise protsessi käigus jootmisega, katmisega või muul viisil selle külge kinnitatud trükkplaadikoostudega

3.1.3

töötemperatuur (*operating temperature*)

temperatuurivahemik, milles elektroonikaseadmed töötavad (nt kapi temperatuur, riikli temperatuur, katusekasti temperatuur) ning mis vastab täielikult nende toimivuskriteeriumidele

MÄRKUS Väljaspool töötemperatuuride vahemikku võib seadme jõudlus ajutiselt või püsivalt halveneda.

3.1.4

pistiküksus (*plug-in unit*)

seadmeüksus, mis paigaldatakse riilisektsiooni ning mida toestavad juhikud

MÄRKUS Pistikühendused võivad olla erinevat tüüpi, nt PBA koos või ilma korpusega, mis on kavandatud pistikühendusega, mis sisestatakse riilisektsiooni.

3.1.5

riilisektsioon (*subrack*)

trükkplaadikoostu(de) ja pistikseadmete majutamiseks mõeldud konstruktsiooni osa