

RAUDTEEALASED RAKENDUSED
Raudteeveeremil kasutatavad elektroonikaseadmed

Railway applications
Electronic equipment used on rolling stock

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 50155:2007 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles oktoobris 2007;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmunisega EVS Teataja 2012. aasta märtsikuu numbris.

Standardi on tõlkinud Tõnu Lehtla, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Anto Looken, standardi on heaks kiitnud tehniline komitee EVS/TK 16 „Raudtee“.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud EVS/TK 16, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 50155:2007 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 13.07.2007.	Date of Availability of the European Standard EN 50155:2007 is 13.07.2007.
---	--

See standard on Euroopa standardi EN 50155:2007 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 50155:2007. It has been translated by the Estonian Centre for Standardisation. 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 45.060.10 Vedurid

Võtmesõnad: ehitus, elektroonikaseade, katsetamine, projekteerimine, talitusolud, veerem

Hinnagrupp S

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele

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

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardikeskusega: Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English version

**Railway applications -
Electronic equipment used on rolling stock**

Applications ferroviaires -
Équipements électroniques utilisés
sur le matériel roulant

Bahnanwendungen -
Elektronische Einrichtungen
auf Schienenfahrzeugen

This European Standard was approved by CENELEC on 2007-03-01. 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 Central Secretariat 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 Central Secretariat has the same status as the official versions.

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

CENELEC

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

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

SISUKORD

EESSÕNA.....	4
1 KÄSITLUSALA	5
2 NORMIVIITED	5
3 MÄÄRATLUSED	7
4 TALITLUSE KESKKONNATINGIMUSED	8
4.1 Normaalingimused	8
4.2 Eritalitlustingimused	10
5 ELEKTRILISED TALITLUSTINGIMUSED	10
5.1 Toiteahel	10
5.2 Toiteliigpinged	12
5.3 Paigaldamine	12
5.4 Impulsside, elektrostaatiliste lahenduste ja siirdeimpulsi pursete taluvuskatsed	12
5.5 Elektromagnetiline ühildatavus	12
6 TÖÖKINDLUS, HOOLDATAVUS JA EELDATAV KASULIK ELUIGA	12
6.1 Seadmete töökindlus	12
6.2 Kasulik eluiga	13
6.3 Hooldatavus	13
6.4 Hooldustasandid	13
6.5 Sisesehitatud diagnostika	14
6.6 Automaatkatseseadmed	14
6.7 Rikkediagnostika alternatiivmeetodid	14
6.8 Eriotstarbelised katseseadmed ja tööriistad	14
7 PROJEKTEERIMINE	15
7.1 Üldsätted	15
7.2 Üksikasjalik teostus. Riistvara	15
7.3 Üksikasjalik teostus. Tarkvara	17
7.4 Seadmete omadused	19
8 KOMPONENDID	19
8.1 Soetamine	19
8.2 Rakendamine	20
9 EHITUS	20
9.1 Seadmete ehitus	20
9.2 Komponentide monteerimine	21
9.3 Elektrilised ühendused	22
9.4 Sisemised painduvad (elektrilised ja optilised) ühendused	22
9.5 Painduvad trükkühendused	23
9.6 Jäigad ja painduvad trükkplaadid	23
9.7 Trükkplaadikoostete kaitsekatted	24
9.8 Tuvastamine	24
9.9 Monteerimine	25
9.10 Jahutus ja ventilatsioon	25
9.11 Materjalid ja viimistlus	25
10 OHUTUS	25
10.1 Üldsäte	26
10.2 Funktsionaalne ohutus	26
10.3 Personali ohutus	26
11 DOKUMENTATSIOON	26
11.1 Dokumentide koostamine ja säilitamine	26
11.2 Riistvara ja tarkvara dokumentatsioon	26
11.3 Dokumentatsioonile esitatavad nõuded	27
12 KATSETAMINE	29
12.1 Katsetuste liigid	29

12.2	Katsete loend	30
	Lisa A (teatmelisa) Jaotiste loetelu, milles on mainitud osapoolte (nt kasutaja ja tootja) vahelist kokkulepet	40
	Kirjandus	41
	Lisa ZZ (teatmelisa) Vastavus Euroopa Komisjoni direktiivide olulistele nõuetele	42

JOONISED

Joonis 1	— Süsteemi liitmike elektromagnetiline ühilduvus tüüpkeskkondades A, B ja C	16
Joonis 2	— Toiteliigpinge	34
Joonis 3	— Toiteliigpinge alternatiivkatse	35

TABELID

Tabel 1	— Ümbrustemperatuur	9
Tabel 2	— Katsete loend	30

EESSÕNA

Standardi on koostanud CENELEC-i tehniline komitee TC 9X „Elektri- ja elektroonikarakendused raudteel“ („Electrical and electronic applications for railways“).

Kavandi tekst esitati hääletamiseks nn kiirendatud heakskiidu protseduuriga UAP (*Unique Acceptance Procedure*) ja kiideti CENELEC-i poolt 01.03.2007 heaks kui EN 50155.

See Euroopa standard asendab standardit EN 50155:2001 + A1:2002.

See standard EN 50155:2007 ühildub uue standardisarjaga EN 50121 ning arvestatud on mõningaid Portugali märkusi.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega (dop) 2008-03-01
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2010-03-01

See Euroopa standard on koostatud Euroopa Komisjoni ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsiooni poolt CENELEC-ile antud mandaadi alusel ning oma käsitlusalas katab standard Euroopa Komisjoni direktiive 96/48/EÜ ja 2001/16/EÜ. Vt lisa ZZ.

Standardi sellesse koopiasse on lisatud parandused 2010. a mai seisuga.

1 KÄSITLUSALA

See Euroopa standard kehtib raudteeveeremile paigaldatud juhtimis-, reguleerimis-, kaitse-, toite- jms süsteemide elektroonikaseadmetele ning on seotud:

- veeremil asuva akupatareiga või
- kontaktsüsteemiga otseselt või kaudselt ühendatud madalpingelise toiteallikaga (trafo, potentsiomeeter, abitoiteallikas).

Selle standardi käsituslusalasse ei kuulu elektroonilised jõuahelad, mille kohta kehtib standard EN 50207.

Standardiga on haaratud elektroonikaseadmete talitlusolud, projekteerimine, ehitus ja katsetamine, samuti ka seadmete töökindluse ja funktsionaalsuse tagamiseks vajalikud põhinõuded riist- ja tarkvarale.

Muudes standardites esitatud lisanõuded või üksikud tehnilised määratlused võivad seda standardit täiendada, kui see on põhjendatud.

Praktilistest vajadustest tingitud ja funktsionaalse ohutuse tagamiseks ettenähtud erinõuded on määratud vastavalt standardi EN 50126 jaotistele 4.6.3.1 ja 4.6.3.2 ja selle teatmelisale A.

Arutlusele tuleks võtta ainult tarkvara 1 või kõrgem ohutustase, kui saab näidata, et jääkrisk ohutusele on olemas ning seda tingivad tarkvaraliselt juhitud elektroonilised süsteemid. Sel juhul (st tarkvara ohutustaseme 1 või kõrgema puhul) rakendatakse standardi EN 50128 nõudeid.

Selle standardi kohaselt on elektroonikaseadmed määratletud kui seadmed, mis koosnevad peamiselt pooljuhtseadistest ja tuntud kaaskomponentidest. Need komponendid monteeritakse peamiselt trükkplaatidele.

MÄRKUS See standard hõlmab ka andureid (voolu, pinget, kiirust jne) ning jõuelektroonikaseadmete juhtlülituste trükkplaadikoosteid. Jõuahelate kompleksed juhtlülitused on haaratud standardiga EN 50207.

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt nimetatud dokumendid on vajalikud selle standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

EN 50121-3-2	2000	Railway Applications – Electromagnetic compatibility – Part 3-2: Rolling stock – Apparatus
EN 50125-1	1999	Railway Applications – Environmental conditions for equipment – Part 1: Equipment on board rolling stock
EN 50126	Sari	Railway applications – The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)
EN 50128	2001	Railway applications – Communication, signalling and processing systems – Software for railway control and protection systems
EN 50163	1995	Railway Applications – Supply voltages of traction systems
EN 50207	2000	Railway applications – Electronic power converters for rolling stock (IEC 61287-1:1995, seonduv)
EN 60068	Sari	Environmental testing (IEC 60068 sari)
EN 60068-2-1	1993	Environmental testing – Part 2: Tests – Test A: Cold (IEC 60068-2-1:1990)
EN 60068-2-2	1993	Environmental testing – Part 2: Tests – Test B: Dry heat (IEC 60068-2-2:1974 + IEC 60068-2-2A:1976)
EN 60068-2-30	2005	Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle) (IEC 60068-2-30:2005)

EN 60077	Sari	Railway applications – Electrotechnical equipment for rolling stock (IEC 60077 sari, modifitseeritud)
EN 60249-2-15	1994	Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications – Specification No. 15: Flexible copper-clad polyimide film, of defined flammability (standardina tühistatud)
EN 60297	Sari	Mechanical structures for electronic equipment – Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series (IEC 60297 sari)
EN 60352	Sari	Solderless connections (IEC 60352 sari)
EN 60352-1	1997	Solderless connections – Part 1: Wrapped connections – General requirements, test methods and practical guidance (IEC 60352-1:1997)
EN 60352-2	2006	Solderless connections – Part 2: Crimped connections – General requirements, test methods and practical guidance (IEC 60352-2:2006)
EN 60529	1991	Degrees of protection provided by enclosures (IP Codes) (IEC 60529:1989)
EN 61000-4-4	2004	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test (IEC 61000-4-4:2004)
EN 61082	Sari	Preparation of documents used in electrotechnology (IEC 61082 sari)
EN 61249	Sari	Materials for printed boards and other interconnecting structures (IEC 61249 sari)
EN 61249-2-7	2002	Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials, clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad (IEC 61249-2-7:2002)
EN 61249-2-10	2003	Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-10: Reinforced base materials, clad and unclad – Cyanate ester, brominated epoxide, modified or unmodified, woven E-glass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad (IEC 61249-2-10:2003)
EN 61373	1999	Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests (IEC 61373:1999)
EN 62326	Sari	Printed boards
EN 123000	1991	Generic specification – Printed boards
EN 123200	1992	Sectional specification – Single and double sided printed boards with plated-through holes
EN 123300	1992	Sectional specification – Multi-layer printed boards
EN 123400	1992	Sectional specification – Flexible printed boards without through connections
EN 123500	1992	Sectional specification – Flexible printed boards with through connections
EN ISO 9000-3	1997	Quality management and quality assurance standards – Part 3: Guidelines for the application of ISO 9001 to the development, supply and maintenance of software (ISO 9000-3:1991)
EN ISO 9001		Quality management systems – Requirements (ISO 9001)
EN ISO 9002		Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing (ISO 9002)
IEC 60605	Sari	Equipment reliability testing
IEC 60617	Andmebaas	Graphical symbols for diagrams