

Avaldatud eesti keeles: detsember 2009
Jõustunud Eesti standardina oktoober 2006
Muudatus A1 jõustunud Eesti standardina juuli 2009

See dokument on EVS-Standardi loodud eelvaade

ELEKTRIÕHULIINID VAHELDUVPINGEGA ÜLE 45 kV
Osa 1: Üldnõuded – ühised eeskirjad

Overhead electrical lines exceeding AC 45 kV
Part 1: General requirements
Common specifications

EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard:

- on Euroopa standardi EN 50341-1:2001 "Overhead electrical lines exceeding AC 45 kV – Part 1: General requirements – Common specifications" ja selle muudatuse A1:2009 ingliskeelse teksti identne tõlge eesti keelde ning tõlgendamise erimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest,
- on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 05.11.2009 käskkirjaga nr 199,
- jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teataja 2009. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi tõlkisid Tallinna Tehnikaülikooli dotsendid Peeter Raesaar, Tiit Metusala ja Eeli Tiigimägi ning selle toimetas tehnilise komitee TK 19 "Kõrgepinge" liige Tõnu Mürsepp. Standardi muudatuse teksti tõlkis Tiit Metusala. Konsolideeritud standardi on heaks kiitnud tehnilise komitee EVS/TK 19 "Kõrgepinge" ekspert-komisjon koosseisus:

Tõnu Mürsepp	FIE, konsultant
Väino Milt	OU Elering, liinide käiduekspert
Rein Oidram	TTÜ, elektroenergeetika instituut, dotsent
Tiit Metusala	TTÜ, elektroenergeetika instituut, emeriitdotsent

Konsolideeritud standardi avaldamist korraldas Eesti Standardikeskus ning rahastas Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Sellele standardile lisanduvad Eesti olusid arvestavad siseriiklikud erinõuded, mis antakse välja käesoleva standardi kolmanda osa juurde kuuluvana.

Käesoleva standardi eestikeelses väljaandes on viited muudele normdokumentidele jäetud tekstis muutmata. Viited Eesti standarditele ja muudele Eesti normdokumentidele on tehtud käesoleva standardi osas 3 "Eesti siseriiklikud erinõuded".

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

Käesolevas standardis on standardi põhiosas (EVS-EN 50341-1:2006) tehtud muudatused A1 tähistatud püstjoonega teksti välimisel äärisel.

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

Standard sisaldab endas Eesti rahvuslikku teatmelisa NA, mis hõlmab standardites sisalduvate lühendite loetelu.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 31.10.2001 ja muudatuse A1 kättesaadavaks tegemise kuupäev 23.04.2009.

Date of Availability of the European Standard EN 50341-1:2001 is 31.10.2001, the Date of Availability of the Amendment A1 is 23.04.2009.

Käesolev standard on eestikeelne [et] versioon Euroopa standardist EN 50341-1:2001+A1:2009. Teksti tõlke avaldas Eesti Standardikeskus ja see omab sama staatust ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 50341-1:2001+A1:2009. It was translated by Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

ICS 29.240.20 Elektrijaotusliinid

Võtmesõnad: 45 kV, elektriõhuliin, projekteerimine, õhuliin, üldnõuded

Hinnagrupp XE

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

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

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

EUROOPA STANDARD
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 50341-1

October 2001

+A1

April 2009

ICS 29.240.20

English version

**Overhead electrical lines exceeding AC 45 kV –
Part 1: General requirements –
Common specifications**

Lignes électriques aériennes
dépassant AC 45 kV –
Partie 1: Règles générales –
Spécifications communes

Freileitungen über AC 45 kV –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen –
Gemeinsame Festlegungen

This European Standard was approved by CENELEC on 2001-01-01. Amendment A1 was approved by CENELEC on 2009-04-01. 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: avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

SISUKORD

EESSÕNA.....	5
EN 50341-1:2001/A1:2009 EESSÕNA.....	5
SISSEJUHATUS.....	6
1 KÄSITLUSALA.....	7
2 MÄÄRATLUSED, SÜMBOLITE LOETELU JA VIITED.....	8
2.1 Määratlused.....	8
2.2 Sümbolite loetelu.....	25
2.3 Viited.....	29
3 PROJEKTEERIMISE ALUSED.....	34
3.1 Üldpõhimõtted.....	34
3.2 Nõuded.....	35
3.3 Piirseisundid.....	39
3.4 Koormused.....	40
3.5 Materjali omadused.....	42
3.6 Konstruktsiooni arvutuste ja kandevõime modelleerimine.....	43
3.7 Arvutuslikud väärtused ja kontrolli meetod.....	43
4 LIINIDELE MÕJUVA KOORMUSED.....	46
4.1 Sissejuhatus.....	46
4.2 Koormused, üldine lähenemine.....	46
4.3 Koormused, empiiriline lähenemine.....	67
5 ELEKTRILISED NÕUDED.....	72
5.1 Pingete liigitus.....	72
5.2 Voolud.....	73
5.3 Isolatsiooni koordineerimine.....	74
5.4 Sise- ja välisvahemikud.....	82
5.5 Koroona.....	95
5.6 Elektri- ja magnetväljad.....	97
6 MAANDUSSÜSTEEMID.....	99
6.1 Otstarve.....	99
6.2 Maanduspaigaldiste dimensioneerimine võrgusagedusel.....	99
6.3 Maanduspaigaldiste ehitus.....	105
6.4 Maandamismeetmed välgu toime vähendamiseks.....	106
6.5 Maanduspaigaldiste projekteerimis- ja kontrollmõõtmised.....	106
6.6 Maanduspaigaldiste dokumentatsioon ja kohapealne ülevaatus.....	106
7 MASTID.....	106
7.1 Projekteerimise lähteseisukohad.....	106
7.2 Materjalid.....	107
7.3 Sõrestiktornmastid.....	108
7.4 Teraspostmastid.....	112
7.5 Puitpostmastid.....	117
7.6 Betoonpostmastid.....	119
7.7 Tõmmitskonstruktsioonid.....	121

7.8	Muud konstruktsioonid	124
7.9	Korrosioonikaitse ja viimistlus	124
7.10	Hooldusvahendid.....	126
7.11	Koormuskatsed.....	126
7.12	Monteerimine ja paigaldamine.....	126
8	VUNDAMENDID	126
8.1	Sissejuhatus	126
8.2	Üldnõuded	127
8.3	Pinnaseuuring.....	128
8.4	Vundamentidele toimivad koormused	128
8.5	Geotehniline projekteerimine.....	129
8.6	Koormuskatsed.....	130
8.7	Konstruktsiooniline projekteerimine.....	131
8.8	Ehitamine ja paigaldamine.....	131
9	ÕHULIINIDE JUHTMED JA PIKSEKAITSETROSSID TELEKOMMUNIKATSIOONIAHELATEGA VÕI ILMA	131
9.1	Sissejuhatus	131
9.2	Juhtmed alumiiniumi baasil	132
9.3	Juhtmed terase baasil.....	134
9.4	Juhtmed vase baasil.....	136
9.5	Kiudoptilisi telekommunikatsiooniahelaid sisaldavad juhtmed (OPCON) ja piksekaitsetrossid (OPGW).....	136
9.6	Üldnõuded	137
9.7	Katseprotokollid ja sertifikaadid	138
9.8	Juhtmete valik, tarnimine ja paigaldamine.....	138
10	ISOLAATORID	138
10.1	Üldpõhimõtted.....	138
10.2	Standardsed elektrilised nõuded.....	139
10.3	Raadiohäirete alased nõuded ja koroona kustumispinge	139
10.4	Saastekindluse nõuded	140
10.5	Kaarekindluse nõuded.....	140
10.6	Helimüra nõuded.....	140
10.7	Mehaanilised nõuded	140
10.8	Kestvusnõuded	141
10.9	Materjali valik ja tehnilised andmed	142
10.10	Isolaatorite mõõtmised ja tehnilised andmed.....	142
10.11	Nõuded tüüpkatsetele	142
10.12	Nõuded valikkatsetele	143
10.13	Nõuded ühikukatsetele.....	144
10.14	Katsenõuete kokkuvõte	144
10.15	Katseprotokollid ja sertifikaadid	144
10.16	Isolaatorite valik, transport ja paigaldamine	144
11	LIINISEADMED – ÕHULIINI TARVIKUD.....	144
11.1	Üldpõhimõtted.....	144
11.2	Elektrilised nõuded.....	145
11.3	Raadiohäirete alased nõuded ja koroona kustumispinge	145
11.4	Magnetilised karakteristikud	145

11.5	Lühisvoolu ja elektrikaart puudutavad nõuded	145
11.6	Mehaanilised nõuded	146
11.7	Kestvusnõuded	146
11.8	Materjalide valik ja spetsifikatsioon	146
11.9	Tarvikute karakteristikud ja mõõtmised	147
11.10	Nõuded tüüpkatsetele	147
11.11	Nõuded valikkatsetele	147
11.12	Nõuded ühikukatsetele	147
11.13	Katse protokollid ja sertifikaadid	148
11.14	Tarvikute valik, tarnimine ja paigaldamine	148
12	KVALITEEDITAGAMINE, KONTROLL JA VASTUVÕTMINE	148
12.1	Kvaliteeditagamine	148
12.2	Kontroll ja vastuvõtmine	149
Lisa A (teatmelisa)	Tugevuse koordineerimine	150
Lisa B (teatmelisa)	Tuule piirkiirused ja piirjärekoormused	152
Lisa C (teatmelisa)	Erandlikud jõud	157
Lisa D (teatmelisa)	Statistilised andmed piirväärtuste Gumbeli jaotusseadusele	159
Lisa E (normlisa)	Elektrilised nõuded	167
Lisa F (teatmelisa)	Elektrilised nõuded	175
Lisa G (normlisa)	Maanduspaigaldised	181
Lisa H (teatmelisa)	Maanduspaigaldised	190
Lisa J (normlisa)	Terassõrestikmastid	197
Lisa K (normlisa)	Teraspostmastid	218
Lisa L (teatmelisa)	Mastide ja vundamentide projekteerimise nõuded	225
Lisa M (teatmelisa)	Pinnaste ja kivimite geotehniliste parameetrite tüüpilised väärtused	228
Lisa N (teatmelisa)	Juhtmed ja piksekaitsetrossid	231
Lisa P (teatmelisa)	Õhuliini keraamiliste ja klaasisolaatorite ning isolaatorikomplektide katsed	234
Lisa Q (teatmelisa)	Isolaatorid	236
Lisa R (teatmelisa)	Liiniseadmed – õhuliini tarvikud	238
Lisa NA (teatmelisa)	Standardis sisalduvate lühendite loetelu	240

EESSÕNA

Käesoleva Euroopa Standardi valmistas ette Tehniline Komitee CENELEC TC 11 – Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV (alalispingega 1,5 kV).

Kavandi tekst läbis erakorralise heakskiiduprotseduuri ja kinnitati CENELEC-i poolt standardina EN 50341-1 1. jaanuaril 2001. a.

Fikseeriti järgmised tähtajad:

viimane tähtpäev standardi kehtestamiseks	
rahvuslikul tasandil identse rahvusliku standardi avaldamise	(dop) 01.05.2002
või tiitellehe meetodil kinnitamise teel	
viimane tähtpäev standardiga vastuolus olevate	
rahvuslike standardite tühistamiseks	(dow) 01.01.2004

Lisad, mis on tähistatud, kui “normlisa”, kuuluvad käesoleva standardi põhiossa.

Lisad, mis on tähistatud, kui “teatmelisa”, on antud ainult informatiivsel eesmärgil.

Käesolevas standardis on lisad E, G, J ja K normlisad ning lisad A, B, C, D, F, H, L, M, N, P, Q ja R teatmelisad.

Mis puutub õhuliinide tornmastidesse, siis võib projekteerija vajaduse korral viidata Eurokoodeksile ENV 1993-3-1.

EN 50341-1:2001/A1:2009 EESSÕNA

Käesoleva muudatuse valmistas ette Tehniline Komitee CENELEC TC 11 – Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV (alalispingega 1,5 kV).

Kavandi tekst esitati vormikohaseks hääletamiseks ja võeti CENELEC-i poolt 2009-04-01 vastu kui EN 50341-1:2001 muudatus A1.

Kehtestati järgnevad tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi muudatuse kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteatega kinnitamisega (dop) 2010-04-01
- viimane tähtpäev Euroopa standardi muudatusega vastuolevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2012-04-01

SISSEJUHATUS

Standardi detailne struktuur

Standard koosneb kahest nummerdatud osast: osa 1 ja osa 3.

Osa 1: Üldnõuded – ühised eeskirjad

See osa, edaspidi nimetatud ka kui tuumikosa, sisaldab kõigile riikidele ühiseid jaotisi. Need jaotised on ette valmistatud töögruppide poolt ja heaks kiidetud tehnilise komitee CLC / TC 11 poolt.

Tuumikosa on saadaval inglise, prantsuse ja saksa keeles.

Osa 3: Siseriiklikud erinõuded

Registris on toodud erinevate riikide kehtivate siseriiklike erinõuete (SEN) loend

Siseriiklikud erinõuded (SEN) peegeldavad kohalikke olusid. Üldiselt sisaldavad nad A-kõrvalekaldeid, siseriiklikke eriolusid ja siseriiklikke täiendusi.

A-kõrvalekalded:

A-kõrvalekalded tulenevad kehtivatest siseriiklikest seadustest või eeskirjadest, mida pole võimalik muuta standardi ettevalmistamise ajal.

Vastav soovitus sisaldub CENELEC-i Siseeeskirjade osa 2 määratluses 2.17.

Siseriiklikud eriolud (snc):

Siseriiklikud eriolud tulenevad kohalikest oludest või praktikast, mida ei saa muuta isegi pika aja jooksul, nt kliimatiliste tingimuste, pinnase eritakistuse vms tõttu.

Vastav soovitus sisaldub CENELEC-i Siseeeskirjade osa 2 määratluses 2.15.

Siseriiklikud täiendused (ncpt):

Siseriiklikud täiendused peegeldavad kohalikku praktikat, kuid pole ei A-kõrvalekalded ega siseriiklikud eriolud. Vastavalt CLC/TC 11 kokkuleppele tuleb siseriiklikud täiendused järk-järgult sobitada tuumikossa eesmärgiga saavutada Euroopa standardi struktuur, mis sisaldab ainult tuumikosa, A-kõrvalekaldeid ja siseriiklikke eriolusid.

Keel:

SEN-d avaldatakse inglise keeles ja vastava riigi keeles (keeltes).

ELEKTRIÕHULIINID VAHELDUVPINGEGA ÜLE 45 kV

Osa 1: Üldnõuded – ühised eeskirjad

Overhead electrical lines exceeding AC 45 kV

Part 1: General requirement – Common specifications

Käesolev standard on identne Euroopa standardiga EN 50341-1:2001 ja on välja antud CENELEC'i loal. Euroopa standard EN 50341-1:2001 on võetud kasutusele Eesti standardina.	This standard is identical with the European Standard EN 50341-1:2001 and it is published with permission of CENELEC. The European Standard EN 50341-1:2001 has the status of an Estonian National Standard.
Tõlgendamise erimeelsuste korral on kehtiv ingliskeelne tekst	In case of interpretation disputes the English text applies

1 KÄSITLUSALA

Käesolev standard hõlmab elektriõhuliine vahelduvpingega üle 45 kV ja nimisagedusega alla 100 Hz.

Käesolev standard määrab kindlaks uute õhuliinide projekteerimise ja ehitamise üldnõuded, mida tuleb järgida, et kindlustada liini vastavus tema otstarbele, pidades silmas inimeste ohutuse, hoolde, käidu ja keskkonnamõju nõudeid.

Märkus 1. Käesoleva standardi kohaldamise ulatus iga riigi olemasolevatele õhuliinidele sõltub vastavas riigis kehtestatud SEN-st.

Märkus 2. Standard ei hõlma isoleerjuhtmetega õhuliinide projekteerimist ja ehitamist, kus sise- ja välisisõhkvaahemikud võivad olla väiksemad käesoleva standardiga kehtestatudest. Muud käesoleva standardi nõuded võivad olla isoleerjuhtmetega õhuliinidele rakendatavad ja kus vajalik, tuleb kasutada siseriiklikke erinõudeid (SEN).

Märkus 3. Standardi käesolev osa hõlmab optilisi piksekaitsetrosse (OPGW) ja optilisi juhte (OPCON). Siiski ei hõlma standard telekommunikatsioonisüsteeme, mida kasutatakse ülekande-õhuliinidel ja mis on lisatud ülekandeliinide juhtmete ja/või piksekaitsetrosside süsteemile (nt ümbermähkimisega vms) või mis on teostatud eraldi kaablitega ja paigaldatud ülekandemastidele, samuti ülekandeliinide eraldi konstruktsioonidele paigaldatud telekommunikatsiooniseadmeid. Vajaduse korral võivad vastavad nõuded olla antud SEN-is.

Märkus 4. Termin "uus õhuliin" sisu ja ulatuse peavad oma riigi SEN-s kindlaks määrama vastavad Rahvuslikud komiteed. Igal juhul peab selle termini alla mahtuma täiesti uus liin kahe punkti, A ja B, vahel.

Käesolev standard ei hõlma:

- elektriõhuliine dokumendiga HD 637 määratletud suletud elektrikäiduladel
- elektriraudtee toitesüsteeme

2 MÄÄRATLUSED, SÜMBOLITE LOETELU JA VIITED

2.1 Määratlused

Käesolevas standardis kasutatakse Rahvusvahelise elektrotehnika sõnastiku (IEC 60050) osade 441, 466, 471, 601 ja 604 ning alljärgnevaid termineid ja määratlusi.

Käesolevas standardis kasutatud terminite määratluste paremaks mõistmiseks on viimastes osa sõnu esitatud kursiivis. Nende sõnade määratlused on samuti antud käesolevas alajaotuses.

2.1.1 koormus

action

a) (*Mehaanilisele*) süsteemile rakendatud jõud (otsene koormus).

Märkus. Koormus võib olla *püsi*-, *muutu*v- või *juhukoormus*.

b) Deformatsioon või kiirendus, mis on põhjustatud näiteks temperatuuri muutustest, niiskuse muutumisest, vajumisest või maavärinatest (kaudne koormus).

2.1.2 juhukoormus

accidental action

Koormus, tavaliselt lühiajaline, mille märgatava suurusega ilmumine *arvutusliku tööea* kestel on vähetõenäoline.

Märkus. Paljudel juhtudel võib juhukoormus põhjustada raskeid tagajärgi, kui pole rakendatud eriaabinõusid.

2.1.3 potentsiaaliühthlustusjuht

bonding conductor

Potentsiaaliühthlustuseks kasutatav juht.