

Avaldatud eesti keeles: veebruar 2012
Jõustunud Eesti standardina: aprill 2011

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

PIKSEKAITSE
Osa 1: Üldpõhimõtted

Protection against lightning
Part 1: General principles
(IEC 62305-1:2010)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 62305-1:2011 ja selle paranduse AC:2016 ingliskeelsete tekstide sisu poolest identne konsolideeritud 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 aprillis 2011;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2012. aasta veebruarikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 19 „Kõrgepinge“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika instituudi emeriitdtsent Tiit Metusala ja sama instituudi dotsent Ülo Treufeldt, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 19 ekspertkomisjon koosseisus:

Tarmo Riit	OBO Bettermann OÜ
Rein Oidram	TTÜ elektroenergeetika instituut
Endel Risthein	Eesti Moritz Hermann Jacobi Selts
Margus Leis	Päästeamet
Ants Tennison	OBO Bettermann OÜ
Raido Jalas	Päästeamet

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

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

Sellesse standardisse on parandus EVS-EN 62305-1:2011/AC:2016 sisse viidud ja tehtud parandused tähistatud püstkriipsuga lehe välisveerisel.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 62305-1:2011 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 25.02.2011.

Date of Availability of the European Standard EN 62305-1:2011 is 25.02.2011.

See standard on Euroopa standardi EN 62305-1:2011 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 62305-1:2011. It was 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 29.020; 91.120.40

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljudamine, 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: Koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English version

**Protection against lightning -
Part 1: General principles
(IEC 62305-1:2010)**

Protection contre la foudre -
Partie 1: Principes généraux
(CEI 62305-1:2010)

Blitzschutz -
Teil 1: Allgemeine Grundsätze
(IEC 62305-1:2010)

This European Standard was approved by CENELEC on 2011-01-13. 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, Croatia, 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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

SISUKORD

EN 62305-1:2011 EESSÕNA	5
SISSEJUHATUS	6
1 KÄSITLUSALA	7
2 NORMIVIITED	7
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	7
4 VÄLGUVOOLU PARAMEETRID	16
5 VÄLGU TEKITATUD VIGASTUSED	16
5.1 Ehitisele tekitatud vigastused	16
5.1.1 Välgu mõju ehitisele	16
5.1.2 Ehitise vigastuste tüübid ja põhjused	17
5.2 Kahju liigid	19
6 PIKSEKAITSE VAJALIKKUS JA MAJANDUSLIK PÕHJENDATUS	20
6.1 Piksekaitse vajalikkus	20
6.2 Piksekaitse majanduslik põhjendus	21
7 PIKSEKAITSEMEETMED	21
7.1 Üldist	21
7.2 Kaitsemeetmed vähendamaks elektrilöögist tekitatud elusolendite vigastusi	21
7.3 Kaitsemeetmed füüsikaliste vigastuste vähendamiseks	21
7.4 Kaitsemeetmed elektri- ja elektroonikasüsteemide rikete vähendamiseks	22
7.5 Kaitsemeetmete valik	22
8 PÕHILISED KRITEERIUMID EHITISTE KAITSEKS	22
8.1 Üldist	22
8.2 Piksekaitsetasemed (LPL)	23
8.3 Piksekaitsetsoonid (LPZ)	25
8.4 Ehitiste kaitse	27
8.4.1 Kaitse füüsikaliste vigastuste ja eluohtlikkuse vähendamiseks	27
8.4.2 Kaitse sisesüsteemide rikete vähendamiseks	28
Lisa A (teatmelisa) Välguvoolu parameetrid	29
Lisa B (teatmelisa) Välguvoolu ajafunktsioonid analüüsimiseks	38
Lisa C (teatmelisa) Välguvoolu modelleerimine katsetamise eesmärgil	43
Lisa D (teatmelisa) Välgu mõju piksekaitsesüsteemi (LPS) komponentidele modelleerivad katseparameetrid ..	47
Lisa E (teatmelisa) Välgust põhjustatud impulsid erinevates paigalduskohtades	60
Lisa ZA (normlisa) Normiviited rahvusvahelistele väljaannetele ja neile vastavad Euroopa väljaanded	65
Kirjandus	66
JOONISED	
Joonis 1 — Standardisarja IEC 62305 osade vahelised seosed	6
Joonis 2 — Eri tüüpi vigastuste tekitatud kahjude liigid ja vastavad riskid	20
Joonis 3 — Piksekaitsesüsteemiga määratletud piksekaitsetsoonid (LPZ) (IEC 62305-3)	26
Joonis 4 — Välgu elektromagnetilise impulsi kaitsemeetmetega määratletud piksekaitsetsoonid (LPZ) (IEC 62305-4)	27
Joonis A.1 — Voolu impulsi parameetrite määratlused (tüüpiliselt $T_2 < 2$ ms)	29
Joonis A.2 — Pika kestusega välgulöögi parameetrite määratlused (tüüpiliselt $2 \text{ ms} < T_{\text{LONG}} < 1 \text{ s}$)	30
Joonis A.3 — Allasuunatud välgu võimalikud komponendid (tüüpilised tasasel alal ja madalamate ehitiste korral)	30

Joonis A.4 — Ülessuunatud välgu võimalikud komponendid (tüüpilised esiletõusvate ja/või kõrgemate ehitiste korral).....	31
Joonis A.5 — Välguvoolu parameetrite integraalsed jaotused (sirged läbi 95 % ja 5 % väärtuste).....	35
Joonis B.1 — Esmase positiivse impulsi voolu frondi lainekuju	39
Joonis B.2 — Esmase positiivse impulsi voolu saba lainekuju	39
Joonis B.3 — Esmase negatiivse impulsi voolu frondi lainekuju.....	40
Joonis B.4 — Esmase negatiivse impulsi voolu saba lainekuju	40
Joonis B.5 — Edasiste negatiivsete impulsside voolu frondi lainekuju	41
Joonis B.6 — Edasiste negatiivsete impulsside voolu saba lainekuju	41
Joonis B.7 — Välguvoolu amplituudtihedus piksekaitsetaseme LPL I kohaselt	42
Joonis C.1 — Näidiskatsegeneraator esmase positiivse impulsi erienergia ja pika välgulöögi laengu modelleerimiseks	43
Joonis C.2 — Voolu frondi järskuse määratlemine tabeli C.3 kohaselt.....	45
Joonis C.3 — Näidiskatsegeneraator esmase positiivse impulsi voolu frondi järskuse modelleerimiseks suurte katseobjektide jaoks.....	45
Joonis C.4 — Näidiskatsegeneraator edasiste negatiivsete impulsside voolu frondi järskuse modelleerimiseks suurte katseobjektide jaoks	46
Joonis D.1 — Kahe juhi paiknemine elektrodünaamilise jõu arvutamiseks	53
Joonis D.2 — Juhi tüüpiline paiknemine piksekaitsesüsteemis	54
Joonis D.3 — Jõudude F epüür joonisel D.2 esitatud konfiguratsiooni jaoks	54
Joonis D.4 — Piki joonisel D.2 kujutatud horisontaalset juhti juhi pikkusühikule mõjuv jõud F'	54

TABELID

Tabel 1 — Välgu mõju tüüpilistele ehitistele.....	17
Tabel 2 — Vigastused ja kahjud ehitises välgulöögi erinevate tabamispunktide korral	19
Tabel 3 — Erinevate piksekaitsetasemetele (LPL) vastavate välguvoolu parameetrite suurimad väärtused	24
Tabel 4 — Välguvoolu parameetrite vähimad väärtused ja vastavad veereva sfääri raadiused erinevate piksekaitsetasemetete (LPL) jaoks	24
Tabel 5 — Välguvoolu piirparameetrite tõenäosused	25
Tabel A.1 — Välguvoolu parameetrite tabuleeritud väärtused CIGRE andmetel (Electra nr 41 või nr 69) ^{[3], [4]} ..	32
Tabel A.2 — Välguvoolu parameetrite logaritmiline normaaljaotus – keskvääratus μ ja dispersioon σ_{\log} on CIGRE poolt arvatud 95 % ja 5% tõenäosusele (Electra nr 41 või nr 69) ^{[3], [4]}	33
Tabel A.3 — Tõenäosuse P väärtused funktsioonina välguvoolust I	34
Tabel B.1 — Võrrandi B.1 parameetrid	38
Tabel C.1 — Esmase positiivse impulsi katseparameetrid	44
Tabel C.2 — Pika välgulöögi katseparameetrid	44
Tabel C.3 — Impulsside katseparameetrid	44
Tabel D.1 — Katseparameetrite arvutamisel kasutatavate välgu riskiparameetrite koondtabel erinevatele piksekaitsesüsteemi (LPS) komponentidele erinevatel piksekaitsetasemetel (LPL).....	48
Tabel D.2 — Piksekaitsesüsteemi komponentides kasutatavate materjalide füüsikalised omadused	51
Tabel D.3 — Erineva ristlõikepindalaga juhtide temperatuuri tõus funktsioonina suhtest W/R	51
Tabel E.1 — Arvutuslikud maandusimpedantsi väärtused Z ja Z_1 pinnase eritakistuse kohaselt.....	61

Tabel E.2 — Valgust pohjustatud eeldatavad liigvoolu impulsid madalpingesusteesmides	62
Tabel E.3 — Valgust pohjustatud eeldatavad liigvoolu impulsid telekommunikatsioonisusteesmides	63

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

EN 62305-1:2011 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee IEC TC 81 (Lightning protection) koostatud dokumendi 81/370/FDIS tekst, rahvusvahelise standardi IEC 62305-1 tulevane teine väljaanne esitati IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja võeti CENELEC-i poolt 13.01.2011 vastu kui EN 62305-1.

See Euroopa standard asendab standardit EN 62305-1:2006 + corr. Nov.2006.

Selles standardis EN 62305-1:2011 on võrreldes standardiga EN 62305-1:2006 + corr. Nov.2006 järgmised olulised vormilised muudatused:

- 1) Enam ei käsitleta ehitisega ühendatud tehnoorkude kaitset.
- 2) Elektri- ja elektroonikasüsteemide rikete vähendamismeetmete hulka on lisatud isoleerivad sisendid.
- 3) Arvutuste juures on välgu uue parameetrina sisse toodud esmase negatiivse impulsi vool.
- 4) Täpsemalt on määratletud välgu põhjustatud eeldatavad impulssliigvoolud madalpinge elektrisüsteemide ja telekommunikatsioonisüsteemide jaoks.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse subjekt. CEN-i ega CENELEC-i ei saa pidada vastutavaks sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise eest.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- | | | |
|--|-------|------------|
| — viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaidamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega | (dop) | 2011-10-13 |
| — viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks | (dow) | 2014-01-13 |

Lisa **ZA** on lisanud CENELEC.

Jõustumisteade

CENELEC on rahvusvahelise standardi IEC 62305-1:2010 teksti muutmata kujul üle võtnud Euroopa standardina.

Ametliku väljaande kirjanduse loetelus tuleb viidatud standarditele lisada alljärgnevad märkused:

[1] IEC 60664-1:2007	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 60664-1:2007 (muutusteta).
[2] IEC 61000-4-5	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 61000-4-5.
[7] IEC 61643-1	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 61643-11.
[8] IEC 61643-21	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 61643-21.

SISSEJUHATUS

Ei ole olemas seadmeid ega meetodeid, mis oleks võimelised muutma ilmastikunähtusi sellises ulatuses, et ära hoida välgulahendusi. Välg ehitisse või ehitise lähedale (või ehitisega seotud liinidesse) on ohtlik inimestele, ehitisele endale, ehitises olevatele esemetele ja seadmestikule, aga ka ehitisega seotud liinidele. Seetõttu on piksekaitsemeetmed hädavajalikud.

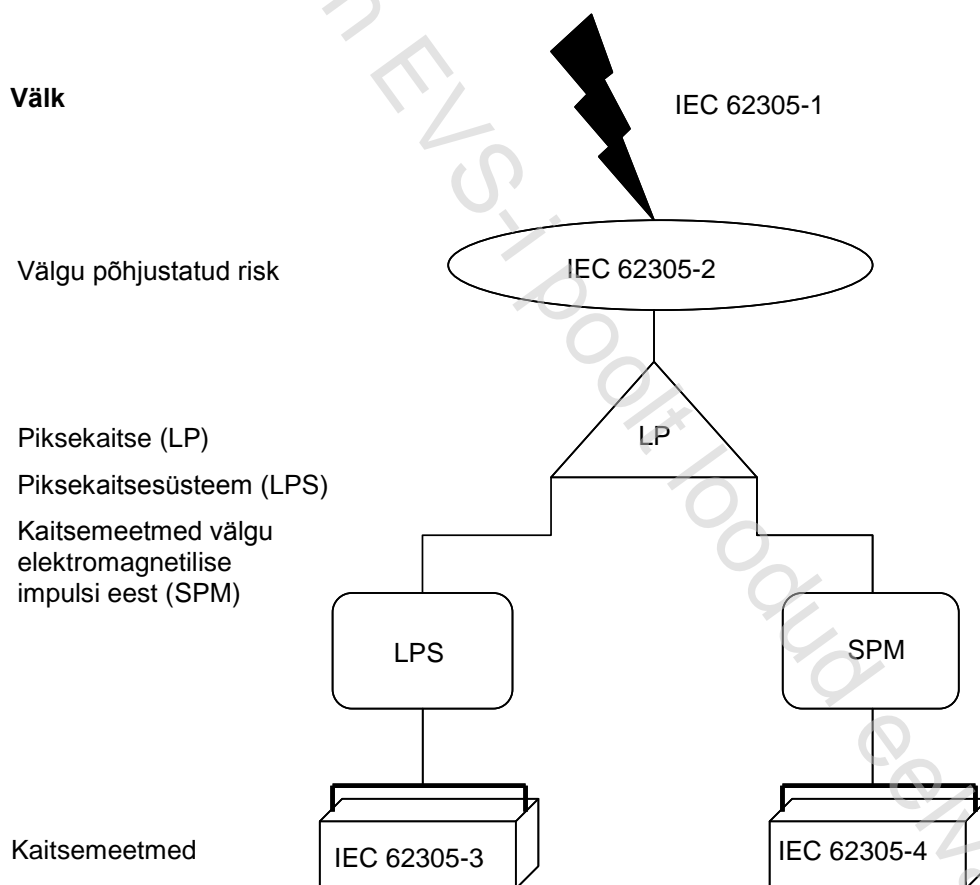
Kaitse vajadus, kaitsemeetmete rakendamise saadav majanduslik kasu ning asjakohaste kaitsemeetmete valik peab olema kindlaks määratud riskianalüüsi alusel. Riskianalüüsi käsitleb standard IEC 62305-2.

Standardisarjas IEC 62305 käsitletud kaitsemeetmed on osutunud efektiivseteks ja riski vähendavateks.

Kõik piksekaitsemeetmed koos moodustavad üldise piksekaitse. Piksekaitsemeetmete projekteerimise, paigaldamise ja hoolduse kriteeriumeid on otstarbekohane vaadelda kahe eraldi grupina:

- esimene grupp, mis käsitleb ehitiste vigastusi ja ohtu inimestele vähendavaid kaitsemeetmeid, on toodud standardis IEC 62305-3,
- teine grupp, mis käsitleb ehitises paiknevate elektri- ja elektroonikasüsteemide kahjustusi vähendavaid kaitsemeetmeid, on toodud standardis IEC 62305-4.

Standardisarja IEC 62305 osade vahelisi seoseid illustreerib joonis 1.



Joonis 1 — Standardisarja IEC 62305 osade vahelised seosed

1 KÄSITLUSALA

Standardi IEC 62305 selles osas on toodud üldpõhimõtted, mida peab järgima nii ehitiste, kaasa arvatud ehitiste seadmestiku ja sisaldiste, kui ka inimeste piksekaitsel.

Selle standardi käsituslusalasse ei kuulu:

- raudteesüsteemid;
- sõidukid, laevad, lennukid, merre ehitatud rajatised;
- maa-alused kõrgrõhutorustikud;
- torud ning elektri- ja sideliinid, mis paiknevad väljaspool ehitist.

MÄRKUS Tavaliselt rakenduvad nendele süsteemidele vastavate eri ametkondade kehtestatud erieeskirjad.

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.

IEC 62305-2:2010. Protection against lightning – Part 2: Risk management

IEC 62305-3:2010. Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard

IEC 62305-4:2010. Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures

EE MÄRKUS Ülalloetletuist on eesti keeles ilmunud alljärgnevalt nimetatud standardid.

EVS-EN 62305-3:2011. Piksekaits. Osa 3: Ehitistele tekitatavad füüsikalised kahjustused ja oht elule

EVS-EN 62305-4:2011. Piksekaits. Osa 4: Ehitiste elektri- ja elektroonikasüsteemid

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

3.1

väik maha (*lightning flash to earth*)

atmosfäärse päritoluga elektrilahendus pilve ja maa vahel, mis koosneb kas ühest või mitmest välgulöögist

electrical discharge of atmospheric origin between cloud and earth consisting of one or more strokes

3.2

allasuunatud väik (*downward flash*)

pilvest maa poole suunatud liidri algatatud väik

MÄRKUS Allasuunatud väik sisaldab esmast impulssi, millele võivad järgneda edasised impulsid. Ühele või mitmele impulsile võib järgneda pikk välgulöök.

lightning flash initiated by a downward leader from cloud to earth

NOTE A downward flash consists of a first impulse, which can be followed by subsequent impulses. One or more impulses may be followed by a long stroke.

3.3

ülesuunatud väik (*upward flash*)

maandatud ehitisest pilve poole suunatud liidri algatatud väik