

MADALPINGELISED APARAADIKOOSTED
Osa 0: Juhend koostete määratlemiseks

Low-voltage switchgear and controlgear assemblies
Part 0: Guide to specifying assemblies
(IEC/TR 61439-0:2013)

EESSÕNA TEHNILISE ARUANDE EESTIKEELSELE VÄLJAANDELE

See väljaanne on

- IEC tehnilise aruande IEC/TR 61439-0:2013 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmunisega EVS Teataja 2013. aasta novembrikuu numbris.

Dokumendi on tõlkinud Tallinna Tehnikaülikooli elektrotehnika instituudi professor Tõnu Lehtla, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud sama instituudi emeritprofessor Endel Risthein, dokumendi on heaks kiitnud tehnilise komitee EVS/TK 17 „Madalpinge“ ekspertkomisjon koosseisus:

Arvo Kübarsepp	OÜ Auditron,
Alar Ollerma	AS Harju Elekter Elektrotehnika,
Meelis Kärt	Tehnilise Järelevalve Amet,
Olev Sinijärv	AS Raasiku Elekter,
Andres Beek	AS Draka Keila Cables.

Dokumendi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud EVS/TK 17, tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

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

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

See dokument on IEC tehnilise aruande IEC/TR 61439-0:2013 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus.

This document is the Estonian [et] version of the IEC Technical Report IEC/TR 61439-0:2013. It has been translated by the Estonian Centre for Standardisation.

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

ICS 29.130.20 Madalpingelised lülitusseadmed ja nende juhtseadmed
Võtmesõnad: elektriaparaadikooste, juhised, madalpinge, määratlemine
Hinnagrupp U

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

SISUKORD

IEC/TR 61439-0:2013 EESSÖNA	VI
SISSEJUHATUS.....	VIII
1 KÄSITLUSALA.....	1
2 NORMIVIITED	1
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	1
4 STANDARDISARJALE IEC 61439 VASTAVATE KOOSTETE RAKENDAMINE	2
4.1 Üldnõuded	2
4.2 Kooste projekteerimine ja kontrollimine.....	2
4.3 Talitlusolud ja liideste tunnussuurused.....	2
4.4 Konstruktsioon	3
5 ELEKTRISÜSTEEM	3
5.1 Üldnõuded	3
5.2 Maandussüsteem	3
5.3 Nimipinge.....	3
5.4 Transientliigpinged.....	4
5.5 Mittetavapärased transientliigpinged ja ajutised liigpinged	5
5.6 Tunnussagedus f_n (Hz)	5
5.7 Lisa-katsetusnõuded paigalduskohal: juhistik, talitlusomadused ja funktsioonid.....	5
6 LÜHISETALUVUSVÕIME	5
6.1 Üldnõuded	5
6.2 Arvutuslik lühisvool toiteklemmidel I_{cp} (kA)	6
6.3 Arvutuslik lühisvool neutraaljuhis.....	6
6.4 Arvutuslik lühisvool kaitseahelas	6
6.5 Lühisekaitseaparaat.....	6
6.6 Lühisekaitseaparaatide, sealhulgas välise lühisekaitseaparaadi koordineatsioon	7
6.7 Koormuste andmed, mille korral lühisvoolu tekkimine on tõenäoline.....	7
7 INIMESTE KAITSE ELEKTRILÖÖGI EEST	8
7.1 Üldnõuded	8
7.2 Põhikaitse (kaitse otsepuute eest).....	8
7.3 Rikkekaitse (kaitse kaudpuute puhul).....	9
8 PAIGALDUSKESKKOND	10
8.1 Üldnõuded	10
8.2 Kasutuskoha liik.....	10
8.3 Kaitse tahkete võõrkehade ja vee sissetungi eest	11
8.4 Väline mehaaniline toime	11
8.5 Vastupidavus ultraviolettkiirgusele	11
8.6 Korrosioonikindlus	11
8.7 Ümbritseva õhu temperatuur	12
8.8 Suurim suhteline niiskus.....	12
8.9 Saasteaste	12
8.10 Kõrgus merepinnast.....	13
8.11 Elektromagnetilise ühilduvuse keskkond.....	13
8.12 Eritalitlusolud	14
9 PAIGALDUSVIIS	15
9.1 Üldnõuded	15
9.2 Kooste liik	15
9.3 Teisaldatavus.....	16
9.4 Suurimad üldmõõtmed ja mass	16
9.5 Välisjuhtide liigid	16
9.6 Välisjuhtide suun(a)d	16
9.7 Välisjuhtide materjal.....	16
9.8 Välise faasijuhtide ristlõiked ja otsastused	17

9.9	Välise PE-, N- ja PEN-juhtide ristlõiked ja klemmid	17
9.10	Klemmide tuvastamise erinõuded	17
10	LADUSTAMINE JA KÄSITSEMINE	17
10.1	Üldnõuded	17
10.2	Transpordiühikute maksimaalsed mõõtmed ja mass	17
10.3	Transpordiviisid (nt kahveltõstuk, kraana)	17
10.4	Talitusoludest erinevad keskkonnaolud	18
10.5	Pakkimise üksikasjad	18
11	TALITLUSE KORRALDUS	18
11.1	Üldnõuded	18
11.2	Ligipääs käsitsi juhítavatele seadmetele	18
11.3	Funktsionaalühikute kaitselahutamine hooldamisel või teenindamisel	19
12	HOOLDAMISE JA TÄIENDAMISE VÕIMALDAMINE	19
12.1	Üldnõuded	19
12.2	Ligipääsuga seotud nõuded kontrolli- ja muudel taolistel toimingutel	19
12.3	Volitatud isikute ligipääsuga seotud nõuded talitusel	20
12.4	Nõuded seoses kooste laiendamisega pinge all	20
12.5	Kaitse otsepuute eest ohtlike pingestatud siseosadega hooldamisel ja täiendamisel	21
12.6	Funktsionaalühikute ühendamisviisid	21
12.7	Koostesisesed talitus- ja hoolduslábikáigud	21
12.8	Sisemine eraldamine	21
13	VOOLUTALUVUSVÕIME	21
13.1	Üldnõuded	21
13.2	Kooste tunnusvool I_{nA} (A) (enimalt lubatud vool)	22
13.3	Ahelate tunnusvoolud I_{nC} (A)	22
13.4	Arvutuslik samaaegsustegur	22
13.5	Neutraaljuhi ja faasijuhi ristlõigete suhe	22
14	KOOSTE EHITUS JA TAVAKONTROLL	23
14.1	Kooste ehituse kontroll	23
14.2	Tavakontroll	24
Lisa A (teatmelisa)	Välisjuhtide liitmikega ühendamiseks sobivate vaskjuhtide ristlõige	25
Lisa B (teatmelisa)	Sisemise eraldamise moodused (vt jaotist 12.8)	26
Lisa C (teatmelisa)	Standardi IEC 61439-2 määratlusjuhised	29
Lisa D (teatmelisa)	Standardi IEC 61439-3 määratlusjuhised	35
Lisa E (teatmelisa)	Standardi IEC 61439-4 määratlusjuhised	39
Lisa F (teatmelisa)	Standardi IEC 61439-5 edaspidi lisatavad määratlusjuhised	43
Lisa G (teatmelisa)	Standardi IEC 61439-6 määratlusjuhised	44
Lisa H (teatmelisa)	Standardi IEC 61439-7 määratlusjuhised	48
Lisa I (teatmelisa)	Teatud riike puudutavad märkused	49
Kirjandus		50
JOONISED		
Joonis 1 —	Nõutav tunnus-impulsstaluvuspinge	4
Joonis B.1 —	Joonistel B.2 ja B.3 kasutatavad tingmárgid	26
Joonis B.2 —	Eraldusmoodused 1 ja 2	27
Joonis B.3 —	Eraldusmoodused 3 ja 4	28

TABELID

Tabel A.1 — Välisjuhtide liitmikega ühendamiseks sobivate vaskjuhtide ristlõige.....	25
Tabel B.1 — Sisemise eraldamise moodused	26
Tabel C.1 — Kooste tootja ja kasutaja vahelise kokkuleppe asjad.....	29
Tabel C.2 — Kooste tootja ja kasutaja vahelise kokkuleppe asjade valikulised näited	33
Tabel D.1 — Kooste tootja ja kasutaja vahelise kokkuleppe asjad.....	35
Tabel E.1 — Kooste tootja ja kasutaja vahelise kokkuleppe asjad	39
Tabel G.1 — Kooste tootja ja kasutaja vahelise kokkuleppe asjad.....	44

IEC/TR 61439-0:2013 EESSÕNA

1. Rahvusvaheline Elektrotehnikakomisjon (*International Electrotechnical Commission*, IEC) on ülemaailmne standardimisorganisatsioon, mis hõlmab kõiki rahvuslikke elektrotehnikakomiteesid (IEC rahvuslikke komiteesid). IEC ülesanne on arendada rahvusvahelist koostööd kõigis elektri- ja elektroonikaala standardimisküsimustes. Selleks kirjastab IEC, lisaks oma muudele tegevusaladele, rahvusvahelisi standardeid, tehnilisi spetsifikatsioone, tehnilisi aruandeid, avalikult kättesaadavaid spetsifikatsioone (PAS) ja juhendeid (edaspidi „IEC publikatsioonid“). Nende ettevalmistamine on usaldatud tehnilistele komiteedele; iga IEC rahvuslik komitee, kes on huvitatud sellest tegevusest, võib nimetatud ettevalmistuses osaleda. Selles ettevalmistuses võivad osaleda ka rahvusvahelised, riiklikud ja mitteriiklikud organisatsioonid, mis on IEC-ga sidemetes. IEC teeb tihedat koostööd Rahvusvahelise Standardimisorganisatsiooniga (*International Organization for Standardization*, ISO) vastavalt mõlema organisatsiooni vahel sõlmitud kokkuleppes sätestatud tingimustele.
2. Kuna IEC igas tehnilises komitees on esindatud kõik asjahuvilised rahvuslikud komiteed, väljendavad IEC otsused ja kokkulepped olulistes tehnilistes küsimustes suurimal võimalikul määral rahvusvahelist arvamuskonsensust.
3. IEC publikatsioonid kujutavad endast rahvusvaheliseks kasutamiseks mõeldud soovitusi ja on sellistena heaks kiidetud rahvuslike komiteede poolt. Kuigi on tehtud kõik, et tagada IEC publikatsioonide tehniline täpsus, ei saa IEC vastutada selle eest, mis viisil neid kasutatakse ega nende valestimõistmise eest lõpptarbiija poolt.
4. Rahvusvahelise ühtlustamise huvides võtavad IEC rahvuslikud komiteed IEC rahvusvahelisi standardeid läbipaistvalt ja enamalt võimalikul määral kasutusele oma rahvuslikes ja regionaalsetes standardites. Lahknevused IEC standardite ja vastavate rahvuslike või regionaalsete standardite vahel peavad olema viimastes selgelt esile toodud.
5. IEC ise ei näe ette mingit vastavuse atesteerimist. Vastavuse hindamise teenust osutavad sõltumatud sertifitseerimisasutused, kellel mõnes valdkonnas on juurdepääs ka IEC vastavusmärkidele. IEC ei vastuta ühegi sõltumatu sertifitseerimisasutuse poolt osutatava teenuse eest.
6. Kõik kasutajad peavad veenduma, et nad kasutavad selle publikatsiooni uusimat väljaannet.
7. IEC-d, selle juhte, ametnikke, teenistujaid ega agente, sealhulgas tehniliste komiteede ja rahvuslike komiteede eksperte ega liikmeid ei saa pidada vastutavaks mingit liiki otseste või kaudsete isikuvigastuste, omandi- või muude kahjustuste ega kulude (sealhulgas seaduslike maksude) eest, mis võivad olla tekkinud selle publikatsiooni või mõne muu IEC publikatsiooni kasutamisel või sellega seoses.
8. Tuleb pöörata tähelepanu selle publikatsiooni normiviidetele. Viidatud publikatsioonide kasutamine on vältimatult vajalik selle publikatsiooni õigeks rakendamiseks.
9. Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse subjekt. IEC-d ei saa pidada vastutavaks sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise eest.

IEC tehniliste komiteede peaülesanne on rahvusvaheliste standardite koostamine. Siiski võib tehniline komitee teha ettepaneku ka tehniliste aruannete avaldamiseks, kus on kokku kogutud tavaliselt rahvusvahelises standardis avaldatud eri liiki andmeid, nt tehnika taseme ülevaated.

Tehnilise aruande IEC/TR 61439-0 on koostanud IEC tehnilise komitee 17 „Switchgear and controlgear“ alamkomitee 17D „Low-voltage switchgear and controlgear assemblies“.

See teine väljaanne asendab eelmist, 2010. aastal avaldatud esimest väljaannet. Standard on tehniliselt revideeritud.

See teine väljaanne sisaldab võrreldes eelmise väljaandega järgmisi olulisi tehnilisi muudatusi:

- ühtlustamist standardiga IEC 61439-1:2011;
- lisa **B** ühtlustamist standardi IEC 61439-2:2011 lisaga **AA**;
- tabeli **C.1** ühtlustamist standardi IEC 61439-2:2011 tabeliga **BB.1**;
- standardile IEC 61439-3 vastavat uut lisa **D**;
- standardile IEC 61439-4 vastavat uut lisa **E**;
- standardile IEC 61439-6 vastavat uut lisa **G**;
- üldist tehnilist läbivaatamist ja toimetamist.

Selle tehnilise aruande tekst tugineb järgmistele dokumentidele:

Komitee kavand	Hääletusaruanne
17D/458/DTR	17D/467/RVC

Täieliku teabe selle tehnilise aruande heakskiiduhääletuse kohta saab ülaltoodud tabelis viidatud hääletus-aruandest.

See publikatsioon on koostatud ISO/IEC direktiivi „ISO/IEC Directives: Part 2“ kohaselt.

Lugejate tähelepanu pööratakse asjaolule, et lisa I loetletud mõnedes maades kehtivat eripraktikat kirjeldavad tekstilõigud on selle tehnilise aruande kõige ebapüsivam osa.

Sarja IEC 61439 kõigi osade loetelu üldpealkirjaga „Madalpingelised aparaadikoosted“ („*Low-voltage switchgear and controlgear assemblies*“) on leitav IEC veebilehelt.

Komitee on otsustanud, et selle publikatsiooni sisu jääb muutmatuks kuni IEC veebilehel <http://webstore.iec.ch> viidatud ülevaatustähtajani. Pärast seda võidakse publikatsioon

- taaskinnitada,
- tühistada,
- asendada uustöötusega või
- muuta.

Selle publikatsiooni kakskeelne versioon võib ilmuda hilisemal kuupäeval.

SISSEJUHATUS

Selle tehnilise aruande seisukohalt on kasutaja see, kes määratleb või valib kooste tunnussuurused. Kasutajaks võib olla sama osapool, kes kavatseb koostet kasutada või käitada, või keegi, kes toimib tema esindajana. Selle tehnilise aruande eesmärk on anda kasutajale juhised kooste määratlemiseks, et saada soovitud ehitusega kooste. Kogu aruandes mõistetakse seejuures **kooste** all madalpingelist aparaadikoostet. Kui pole määratletud teisiti, tähendab termin **tootja** kooste tootjat.

Standardisarja IEC 61439 eesmärk on harmoneerida, niivõrd kui see on tegelikult võimalik, kõik koostete kohta kehtivad üldreeglid ja -nõuded, et ühtlustada koostete kontrollimisviise ning vältida vajadust kontrollida neid muude standardite järgi.

Kõik sellised eri koostete kohta käivad nõuded, mida saab lugeda üldisteks, on koos laia huvi ja rakendamist pakkuvate teemadega – nagu nt ületemperatuur ja dielektrilised omadused – seetõttu koondatud standardisse IEC 61439-1 kui üldreeglid. Iga koosteliigi jaoks on kõigi nõuete ja vastavate kontrolliviiside määramiseks vaja kasutada ainult kahte põhistandardit:

- 1) üldreeglite standardit ehk osa 1 ja
- 2) kooste eristandardit, mida siin ja edaspidi nimetatakse asjakohaseks koostestandardiks.

Standardisari IEC 61439 käsitleb laia kasutusvaldkonda kuuluvaid koosteid, millest mõnda iseloomustavad nende erikasutusest tingitud erivajadused. Erivajaduste selgeks määratlemiseks on välja töötatud (või on välja töötamisel) eri rakendustele keskendatud asjakohased koostestandardid. Need on standardid IEC 61439-2 kuni IEC 61439-7 (vt alljärgnev loend). Iga asjakohane koostestandard koos vastava viitega üldreeglite standardile IEC 61439-1 sätestab kooste määratletud kasutusalas tema nõutavad tunnussuurused ja omadused. Iga asjakohase koostestandardi lisas on antud näidismall *kooste tootja ja kasutaja vahelise kokkuleppe asjade* kohta, et hõlbustada kooste määratlemist. Samad põhimõtted on esitatud ja lahti seletatud ka selles tehnilises aruandes.

Sellesse tehnilisse aruandesse on koondatud kõigi koosteliikide üldised tunnusunäitajad. Iga koosteliigi puhul rakendatavaid üksikasju võib määratleda viidetega alates lisast C esitatud määratlusjuhiste.

Selles tehnilises aruandes tähendab viide standardisarjale IEC 61439 viidet ühele või mitmele alljärgnevalt nimetatud koostestandarditest (standardite ingliskeelseid pealkirju vt jaotisest Kirjandus):

- IEC 61439-1:2011. Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 1: Üldreeglid
- IEC 61439-2:2011. Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 2: Jõuaparaadikoosted
- IEC 61439-3:2012. Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 3: Jaotuskiibid, mida tohivad käsitada tavaisikud
- IEC 61439-4:2012. Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 4: Erinõuded ehituspaikade koostetele
- IEC 61439-5:2010. Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 5: Avalike elektrivõrkude elektrijaotuskoosted
- IEC 61439-6:2012. Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 6: Lattliinid
- IEC 61439-7:2013. Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 7: Koosted erirakendustele, nt laevadele, laagri-paikadele, turuplatsidele ja elektrisõidukite laadimisjaamadele¹.

Viide üldreeglitele tähendab viidet standardile IEC 61439-1:2011.

Viide koostestandardile tähendab viidet standardisarja IEC 61439 asjakohasele osale (nt osale 2, 3 jne).

Viide tootestandardile tähendab viidet vastavale koostes kasutatavate komponentide IEC standardile (nt kaitselülite puhul standardile IEC 60947-2).

¹ Ei ole veel ilmunud.

1 KÄSITLUSALA

Madalpingelisi aparaadikoosteid käsitlevas standardisarjas IEC 61439 on esitatud kasutaja poolt ette antud süsteemsed ja rakenduslikud üksikasjad, et aidata tootjal valmistada kasutaja vajadusi rahuldavat koostet.

IEC 61439 selles osas, mis kujutab endast tehnilist aruannet, sätestatakse kasutaja seisukohalt olulised funktsioonid ja tunnussuurused, mida koostete määratlemisel tuleb defineerida. See aruanne sisaldab:

- standardisarjale IEC 61439 vastavate koostete tunnussuuruste ja valikuvariantide selgitust,
- juhiseid spetsiifilise rakendusvajaduse jaoks sobiva variandi valikuks ja tunnussuuruste määramiseks funktsionaalse lähenemise kaudu ja
- kooste määratlemiseks vajalikku abimaterjali.

Tehnilises aruandes sisalduvad viited kooste liideste tunnussuuruste ja vastavusnõuete kohta eeldavad, et kooste on projekteeritud, valmistatud ja kontrollitud vastavalt standardisarja IEC 61439 asjakohasele osale.

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt loetletud dokumendid, mille kohta on standardis esitatud normiviited, on kas tervenisti või osaliselt vajalikud selle standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

CISPR 11. Industrial, scientific and medical equipment — Radio-frequency disturbance characteristics — Limits and methods of measurement

IEC 60364-4-41. Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock

IEC 60364-6. Low-voltage electrical installations — Part 6: Verification

IEC 60445. Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification — Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors

IEC 60529. Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

IEC 61439-1:2011. Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 1: General rules

IEC 62262. Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)

EE MÄRKUS Ülalloeletletuist on eesti keeles ilmunud alljärgnevalt nimetatud standardid.

EVS-HD 60364-4-41:2007. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest

EVS-HD 60364-6:2007. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 6: Kontrolltoimingud

EVS-EN 60445:2011. Inimese-masina-liidese üld- ja ohutuspõhimõtted, märgistus ja tuvastamine. Seadmeklemmide, juhtide otste ja juhtide tuvastamine

EVS-EN 60529:2001. Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)

EVS-EN 61439-1:2012. Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 1: Üldreeglid

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Selle dokumendi rakendamisel kasutatakse asjakohases koostestandardis (nt standardis IEC 61439-2) esitatud termineid ja määratlusi.