

Avaldatud eesti keeles: märts 2016
Jõustunud Eesti standardina: oktoober 2014

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

LIIGPINGEPIIRIKUD
Osa 4: Sädemiketa metalloksiid-liigpingeipiirikud
vahelduvvoolusüsteemidele

Surge arresters
Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps
for a.c. systems
(IEC 60099-4:2014)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 60099-4:2014 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumistatee metodil vastuvõetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstditest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles oktoobris 2014;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2016. aasta märtsikuu numbris.

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

Standardi on tõlkinud elektroenergeetika instituudi emeriitdotsent Rein Oidram, standardi tõlke on heaks kiitnud EVS/TK 19 ekspertkomisjon kootseisus:

Jako Kilter	Eesti Elektroenergeetika Selts
Raivo Teemets	TTÜ elektrotehnika instituut
Meelis Kärt	Tehnilise Järelevalve Amet
Raivo Rebane	OÜ Elektrilevi
Raigo Viltrop	AS Draka Keila Cables

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

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

See väljaanne sisaldab järgmisi olulisi tehnilisi muudatusi vörreldes eelmise väljaandega:

- Sisse on viidud uus piirkute klassifikatsioon ja energiataluvuskatsete kontseptsioon: liinilahendusklasside alusel klassifitseerimine on asendatud klassifitseerimisega laengu korduva läbilaskevõime normi (Q_{rs}), soojusliku energianormi (W_{th}) ja soojusliku laengujuhtimisvõime normi (Q_{th}) alusel. Nõuded sõltuvad piiriku ettenähtud rakendusest, milleks võib olla jaotusklassi piirik (nimilahendusvoole $I_n = 2,5 \text{ kA}$; 5 kA või 10 kA) või alajaama klassi piirik (nimilahendusvoole $I_n = 10 \text{ kA}$ või 20 kA). Uus kontseptsioon eristab selgelt impulsside ja soojusliku energia käitlemisvõime, mis kajastub nõuetes, aga ka asjakohastes katseprotseduurides.
- Sisse on viidud ülikõrgepingepiirkute (elektrivõrgu suurim pingi $U_s > 800 \text{ kV}$) nõuded ja katsed.
- Tüübikatsetesse on lisatud eelneva käiduga ja eelneva käiduta võrgusageduspinge-aeg sõltuvuse katsed.
- Lisatud on nõuded ja katsed lahutusseadistele.
- Ilmastikus vanandamise katsest on eemaldatud „Katseseeria B: 5000 h“, millega järgitakse uut standardi IEC 62217 lähenemisviisi.
- Eelmised lisad C, D, E, H, I ja J on eemaldatud. Sisse on toodud uued lisad soojusliku stabiilsuse katse tarbeks algtemperatuuri määramise kohta, pikade piirkute teljesuunalise jaotuse määramise kohta, ning näited, kuidas määrata energianõuded talitlussuutlikkuskatksele ja uue klassifitseerimissüsteemi võrdlemise kohta varasema liinilahendusklasside süsteemiga.
- Lisatud on uute terminite määratlused.
- Kõik varasemad „on kaalumisel“ punktid on lahendatud või eemaldatud.

Peatükid 10 kuni 13 sisaldavad erinõudeid vastavalt polümeerkestaga liigpinge piirikutele, metallkestas gaasisoleeritud piirikutele, eraldatavatele ning pistikpiirikutele ja sukelpiirikutele. Need on tähistatud asendustena, täiendustena või muudatustena asjaomastele lähtejaotistele.

See dokument on EVS-i poolt väljatöötatud ja edastatud eelvaade.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Date of Availability of the European Standard Euroopa standardi EN 60099-4:2014 rahvuslikele EN 60099-4:2014 is 12.09.2014. liikmetele kätesaadavaks 12.09.2014.

See standard on Euroopa standardi EN 60099-4:2014 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 60099-4:2014. 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 29.120.50; 29.240.10

Standardite reproduktseerimise 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; koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

Taotluslikult tühjaks jäetud

**EUROOPA STANDARD
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM**

EN 60099-4

September 2014

ICS 29.120.50; 29.240.10

Supersedes EN 60099-4:2004

English Version

**Surge arresters - Part 4: Metal-oxide surge arresters without
gaps for a.c. systems
(IEC 60099-4:2014)**

Paraoudres - Partie 4: Paraoudres à oxyde métallique
sans éclateur pour réseaux à courant alternatif
(CEI 60099-4:2014)

Überspannungsableiter - Teil 4: Metallocidableiter ohne
Funkenstrecken für Wechselspannungsnetze
(IEC 60099-4:2014)

This European Standard was approved by CENELEC on 2014-08-04. 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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

SISUKORD

EN 60099-4:2014 EESSÕNA	9
SISSEJUHATUS	10
1 KÄSITLUSALA	11
2 NORMIVIITED	11
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	12
4 MÄRGISTAMINE JA KLASSIFITSEERIMINE	28
4.1 Piiriku märgistamine	28
4.2 Piirkute klassifikatsioon	28
5 STANDARDSED NIMISUURUSED JA TALITLUSOLUD	29
5.1 Standardsed nimipinged	29
5.2 Standardsed nimisagedused	29
5.3 Standardsed nimilahendusvoolud	29
5.4 Talitlusolud	29
5.4.1 Normaal talitlusolud	29
5.4.2 Ebanormaalsed talitlusolud	30
6 NÕUDED	30
6.1 Isolatsiooni taluvus	30
6.2 Normpinge	30
6.3 Jääkpinged	30
6.4 Sisemised osalahendused	31
6.5 Tihendussüsteemi lekkemääär	31
6.6 Voolu jagunemine mitmesambalises piirikus	31
6.7 Soojuslik stabiilsus	31
6.8 Pikaajaline soojuslik stabiilsus kestval talitluspingel	31
6.9 Katsekeha soojushajutuskäitumine	32
6.10 Laengu korduvjuhtimise taluvus	32
6.11 Talitlussuutlikkus	32
6.12 Piiriku võrgusageduspinge-aeg-tunnusjooned	32
6.13 Lühisesuutlikkus	32
6.14 Lahutusseadis	32
6.14.1 Lahutusseadise taluvusvõime	32
6.14.2 Lahutusseadise toimimine	33
6.15 Nõuded sisemistele pingueütlustuskomponentidele	33
6.16 Mehaanilised koormused	33
6.16.1 Üldnõuded	33
6.16.2 Paindemoment	33
6.16.3 Keskkonnamõjudele vastupidavus	33
6.16.4 Isoleeralus ja paigalduskammer	34
6.16.5 Purustava koormuse keskmine väärthus	34
6.16.6 Elektromagnetiline ühilduvus	34
6.17 Kasutuse lõpp	34
6.18 Välguimpulss-lahendusvõime	34
7 ÜLDINE KATSEPROTSEDUUR	34
7.1 Mõõteseadmed ja -täpsus	34
7.2 Normpinge mõõtmine	34
7.3 Katsekehad	34
7.3.1 Üldnõuded	34
7.3.2 Nõuded piiriku sektsoonile	36

8	TÜÜBIKATSED (KONSTRUKTSIOONIKATSED)	37
8.1	Üldnõuded	37
8.2	Isolatsiooni pingetaluvuskatsed.....	39
8.2.1	Üldnõuded	39
8.2.2	Katsed eraldiseisvate plokikestadega	39
8.2.3	Katsed komplekteeritud piirikukoostetega	39
8.2.4	Ümbritseva õhu omadused katsete ajal	39
8.2.5	Märgkatse protseduur	40
8.2.6	Välguimpulsspingekatse	40
8.2.7	Lülitusimpulsspingekatse	40
8.2.8	Võrgusageduspingekatse	41
8.3	Jääkpinglekatsed	41
8.3.1	Üldnõuded	41
8.3.2	Järsu vooluimpulsiga jääkpinglekatsse	42
8.3.3	Välguimpulss-jääkpinge katsed	42
8.3.4	Lülitusimpulss-jääkpinge katse	42
8.4	Pikaajalisel kestval talitluspingel soojusliku stabiilsuse tõenduskatse	43
8.4.1	Üldnõuded	43
8.4.2	Metalloksiidpiiriku takistielementid on koormatud allpool pinget U_{ref}	43
8.4.3	Metalloksiid-takistielementide katseprotseduur koormamisel normpingega U_{ref} või seda ületava pingega	44
8.5	Laengu korduva läbilaskevõime normi Q_{rs} vastavustõendamise katse	47
8.5.1	Üldnõuded	47
8.5.2	Katseprotseduur	48
8.5.3	Katse hindamine	49
8.5.4	Laengu korduva läbilaskevõime Q_{rs} normväärtsused	49
8.6	Katsekehade soojust hajutavad omadused	50
8.6.1	Üldnõuded	50
8.6.2	Nõuded piiriku sektsioonile	50
8.6.3	Tervikpiiriku ja piiriku sektsiooni vahelise soojusliku ekvivalentsuse tõendamise protseduur	50
8.7	Talitlussuutlikkuskatse	50
8.7.1	Üldnõuded	50
8.7.2	Katseprotseduur	51
8.7.3	Soojusliku energianormi ja laengujuhtimisvõime normi väärtsused, W_{th} ja Q_{th}	54
8.8	Võrgusageduspinge-aeg sõltuvuse katse	55
8.8.1	Üldnõuded	55
8.8.2	Katsekehad	56
8.8.3	Eelmõõtmised	56
8.8.4	Katseprotseduur	57
8.8.5	Katse hindamine	58
8.9	Piiriku lahutusseadise katsed	58
8.9.1	Üldnõuded	58
8.9.2	Talitlussuutlikkuse katse	58
8.9.3	Lahutusseadise toimimine	59
8.9.4	Mehaanilised katsed	60
8.9.5	Temperatuuritsüklite ja tihendi lekke katse	61
8.10	Lühiskatsed	61
8.10.1	Üldnõuded	61
8.10.2	Katsekehade ettevalmistamine	62
8.10.3	Katseeha ülesseadmine	66
8.10.4	Suurvoolu lühiskatsed	67
8.10.5	Väikevoolu lühiskatse	70
8.10.6	Katsetulemuste hindamine	70
8.11	Paindemomendi katse	70

8.11.1	Üldnõuded	70
8.11.2	Ülevaade	70
8.11.3	Katsekeha ettevalmistamine	71
8.11.4	Katseprotseduur	71
8.11.5	Katse hindamine	71
8.11.6	Isoleeraluse ja paigaldusklambri katse	72
8.12	Keskkonnakatsed	72
8.12.1	Üldnõuded	72
8.12.2	Katsekeha ettevalmistamine	72
8.12.3	Katseprotseduur	72
8.12.4	Katsetulemuste hindamine	72
8.13	Tihendi lekkemäära katse	73
8.13.1	Üldnõuded	73
8.13.2	Katsekeha ettevalmistamine	73
8.13.3	Katseprotseduur	73
8.13.4	Katse hindamine	73
8.14	Raadiohääringupinge (RIV) katse	73
8.15	Siseosade isolatsioonitaluvuse vastavushindamise katse	74
8.15.1	Üldnõuded	74
8.15.2	Katseprotseduur	75
8.15.3	Katse hindamine	75
8.16	Sise-pingeühtlustuskomponentide katse	75
8.16.1	Pikaajalise kestval talituspingel soojusliku stabiilsuse tõenduskatse	75
8.16.2	Temperatuuritsüklite katse	76
9	ÜHIKUKATSED JA VASTUVÕTUKATSED	77
9.1	Ühikukatsed	77
9.2	Vastuvõtukatsed	78
9.2.1	Standardsed vastuvõtukatsed	78
9.2.2	Soojusliku stabiilsuse erikatse	78
10	NÕUDED POLÜMEERKESTAGA LIIGPINGEPIIRIKUTE KATSETELE	79
10.1	Käsitlusala	79
10.2	Normiviited	79
10.3	Terminid ja määratlused	79
10.4	Märgistamine ja klassifitseerimine	79
10.5	Standardsed nimisuurused ja talitusolud	79
10.6	Nõuded	79
10.7	Üldine katseprotseduur	80
10.8	Tüübikatsed (konstruktsioonikatsed)	80
10.8.1	Üldnõuded	80
10.8.2	Isolatsiooni taluvuskatsed	80
10.8.3	Jääkpinglekatsed	80
10.8.4	Pikaajalise kestval talituspingel soojusliku stabiilsuse tõenduskatse	80
10.8.5	Laengu korduva läbilaskevõime normi Q_{rs} vastavustõendamise katse	80
10.8.6	Katsekehade soojust hajutavad omaduse	81
10.8.7	Talitlussuutlikkuskatsed	81
10.8.8	Võrgusageduspinge-aeg sõltuvuse katse	81
10.8.9	Katsed piiriku lahutusseadisega	82
10.8.10	Lühiskatsed	82
10.8.11	Paindemomendi katse	86
10.8.12	Keskkonnakatsed	94
10.8.13	Tihendi lekkemäära katse	94
10.8.14	Raadiohääringupinge (RIV) katse	94
10.8.15	Katse piiriku siseosade elektrilise taluvuse tõendamiseks	94

10.8.16	Sisemiste pingüütlustuskomponentide katse	94
10.8.17	Ilmastikus vanandamise katse.....	94
10.9	Ühikukatsed.....	96
11	NÕUDED METALLKESTAS GAASISOLATSIOONIGA PIIRKUTE KATSETELE.....	96
11.1	Käsitlusala.....	96
11.2	Normiviited	96
11.3	Terminid ja määratlused	96
11.4	Märgistamine ja klassifitseerimine	97
11.5	Standardsed nimisuurused ja talitusolud	97
11.6	Nõuded.....	97
11.6.1	Taluvuspinged.....	97
11.7	Üldised katseprotseduurid	101
11.8	Tüübikatsed (konstruktsioonikatsed)	101
11.8.1	Üldnõuded	101
11.8.2	Isolatsiooni taluvuskatsed	101
11.8.3	Jääkpinglekatsed	104
11.8.4	Pikaajalise kestval talituspingel soojusliku stabiilsuse töenduskatse	104
11.8.5	Laengu korduva läbilaskevõime normi Q_{rs} vastavustõendamise katse	104
11.8.6	Katsekehade soojust hajutavad omadused	104
11.8.7	Talitlussuutlikkuskatse	104
11.8.8	Võrgusageduspinge-aeg sõltuvuse katse	104
11.8.9	Piiriku lahutusseadise katsed	104
11.8.10	Lühiskatsed	105
11.8.11	Paindemomendi katse	105
11.8.12	Keskonnakatsed.....	105
11.8.13	Tihendi lekkemäära katse	105
11.8.14	Raadiohäiringupinge (RIV) katse.....	105
11.8.15	Siseosade isolatsioonitaluvuse vastavushindamise katse	105
11.8.16	Sise-pingüütlustuskomponentide katse	105
11.9	Ühikukatsed	105
11.10	Paigaldusjärgsed katsed	105
12	ERALDATAVAD JA PISTIKPIIRIKUD	106
12.1	Käsitlusala.....	106
12.2	Normiviited	106
12.3	Terminid ja määratlused	106
12.4	Märgistamine ja klassifitseerimine	106
12.5	Standardsed nimisuurused ja talitusolud	106
12.6	Nõuded.....	107
12.7	Üldine katseprotseduur	107
12.8	Tüübikatsed (konstruktsioonikatsed)	107
12.8.1	Üldnõuded	107
12.8.2	Isolatsiooni taluvuskatsed	108
12.8.3	Jääkpinglekatsed	109
12.8.4	Pikaajalise kestval talituspingel soojusliku stabiilsuse töenduskatse	109
12.8.5	Laengu korduva läbilaskevõime normi Q_{rs} vastavustõendamise katse	110
12.8.6	Katsekehade soojust hajutavad omadused	110
12.8.7	Talitlussuutlikkuskatse	110
12.8.8	Võrgusageduspinge-aeg sõltuvuse katse	111
12.8.9	Lahutusseadise katsed	111
12.8.10	Lühiskatse	111
12.8.11	Paindemomendi katse	112
12.8.12	Keskonnakatsed	112
12.8.13	Tihendi lekkemäära katse	113

12.8.14	Raadiohäiringupinge (RIV) katse	113
12.8.15	Siseosade isolatsioonitaluvuse vastavushindamise katse	113
12.8.16	Sise-pingeühtlustuskomponentide katse.....	113
12.8.17	Sisemiste osalahenduste katse.....	113
12.9	Ühikukatsed ja vastuvõtukatsed	113
13	SUKELPIIRIKUD.....	114
13.1	Käsitlusala.....	114
13.2	Normiviited	114
13.3	Terminid ja määratlused	114
13.4	Märgistamine ja klassifitseerimine	114
13.5	Standardsed nimisuurused ja talitusolud	114
13.6	Nõuded.....	115
13.7	Üldine katseprotseduur	115
13.8	Tüübikatsed (konstruktsioonikatsed)	115
13.8.1	Üldnõuded	115
13.8.2	Isolatsiooni taluvuskatsed	115
13.8.3	Jääkpinglekatsed	116
13.8.4	Pikaajalisel kestval talituspingel soojusliku stabiilsuse tõenduskatse	116
13.8.5	Laengu korduva läbilaskevõime normi Q_{rs} vastavustõendamise katse	117
13.8.6	Katsekehade soojust hajutavad omadused	117
13.8.7	Talitlussuutlikkuskatsed.....	117
13.8.8	Võrgusageduspinge-aeg sõltuvuse katse	117
13.8.9	Piiriku lahutusseadise katsed	117
13.8.10	Lühiskatsed	118
13.8.11	Paindemomendi katse	120
13.8.12	Keskonnakatsed.....	120
13.8.13	Tihendi lekkemäära katse	120
13.8.14	Raadiohäiringupinge (RIV) katse	120
13.8.15	Siseosade isolatsioonitaluvuse vastavushindamise katse	120
13.8.16	Sise-pingeühtlustuskomponentide katse.....	120
13.9	Ühikukatsed ja vastuvõtukatsed	120
	Lisa A (normlisa) Ebanormaalsed talitusolud	121
	Lisa B (normlisa) Tervikpiiriku ja piiriku sektsooni vahelise soojusliku ekvivalentsuse katse	122
	Lisa C (normlisa) Portselankestaga mitmeplokilise metalloksiid-liigpingepiiriku kunstliku saastamise katse soojusliku koormuse seisukohalt	124
	Lisa D (teatmelisa) Pakkumisettepanekutel ja pakkumistel antav tüüpiline teave	139
	Lisa E (teatmelisa) Vanandamiskatse protseduur. Arrheniuse seadus. Probleemid kõrgemate temperatuuridega	142
	Lisa F (teatmelisa) Piki metalloksiid-liigpingepiirikut pingegaotuse määramise juhend	143
	Lisa G (normlisa) Mehaanikaalased kaaltlused.....	151
	Lisa H (normlisa) Katseprotseduur välguimpulss-lahendusvõime määramiseks	156
	Lisa I (normlisa) Katsete algtemperatuuri määramine, kaasa arvatud soojusliku stabiilsuse vastavustõendamine	158
	Lisa J (normlisa) Mitmeplokilise kõrgepingepiiriku keskmise temperatuuri leidmine	159
	Lisa K (teatmelisa) Talitlussuutlikkuskatses (8.7) jaotise 7.3 nõuetele vastavate parameetrite näitearvutus	161
	Lisa L (teatmelisa) Vana, liinilahendusklassidel põhineva energia klassifitseerimissüsteemi võrdlemine uue, soojusenergia normile talitlussuutlikkuskatsete jaoks ja laengu korduva läbilaskevõime normile	

korduvate üksiksündmuste jaoks põhineva klassifitseerimissüsteemiga	162
Lisa ZA (normlisa) Normviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele	169
Kirjandus	171
JOONISED	
Joonis 1 — Pikaajalise soojusliku stabiilsuse katse kestel kaovõimsuse ajast sõltuvuse näide	44
Joonis 2 — Laengu korduva läbilaskevõime normi Q_{rs} vastavustõendamise katse	48
Joonis 3 — Soojuslikule energianormile W_{th} ja soojuslikule laengujuhtimisvõime normile Q_{th} vastavustõendamiskatse protseduur.....	52
Joonis 4 — Võrgusageduspinge-aeg sõltuvuse tõendamiskatse protseduur	56
Joonis 5 — Piirkuplokkide näited	65
Joonis 6 — Näited sulari paiknemisest A-konstruktsiooniga piirkutes	65
Joonis 7 — Näited sulari paiknemisest B-konstruktsiooniga piirkutes	66
Joonis 8 — Portselankestaga piirkute lühiskatse ahela asendiplaan.....	66
Joonis 9 — Polümeerkestaga piirkute lühiskatse ahela asendiplaan.....	84
Joonis 10 — Katseahela näide vahetult enne lühisvoolukatset eelrikkumisvoolu uueks rakendamiseks ...	86
Joonis 11 — Termomehaaniline katse	90
Joonis 12 — Termomehaanilise katse ülesseadmise näide ja paindekoormuse suunad.....	91
Joonis 13 — Vette sukeldamine	92
Joonis 14 — Katserakis eraldatavate isoleerkestas piirkute isolatsiooni taluvuskatseks	108
Joonis C.1 — Katsekehade eelkuumutustemperatuuri määramisprotseduuri plokskeem	126
Joonis F.1 — Tüüpiline piirkute kolmefaasiline paigaldus.....	147
Joonis F.2 — Piiriku lihtsustatud mitmeastmeline aseskeem.....	148
Joonis F.3 — Piiriku mudeli geomeetria.....	149
Joonis F.4 — Metalloksiidtakistite pinge-voolu-tunnusjoone näide temperatuuril +20 °C lekkevoolu piirkonnas	150
Joonis F.5 — Arvutatud pingelang piki metalloksiidtakistisammast juhtumil B.....	150
Joonis G.1 — Paindemoment – mitmeplokiline liigpingepiirik.....	151
Joonis G.2 — Mehaaniliste koormuste määratlused.....	152
Joonis G.3 — Liigpingepiiriku plokk.....	153
Joonis G.4 — Liigpingepiiriku mõõtmed	154
Joonis G.5 — Paindemomendi katse protseduuride plokk-skeem	155
Joonis J.1 — Keskmise temperatuuri leidmine sama nimipingega piirkuplokkide korral.....	159
Joonis J.2 — Keskmise temperatuuri leidmine erineva nimipingega piirkuplokkide korral	160
Joonis L.1 — Erienergia kilodžaulides nimipinge kilovoldi kohta sõltuvana lülitusimpulss-jääkpinge (U_a) suhest piiriku nimipinge efektiivvärtusesse U_r	163

TABELID

Tabel 1 — Piirkute klassifikatsioon	29
Tabel 2 — Nimipingete eelisväärtused	29
Tabel 3 — Piirkute tüübikatsed	38
Tabel 4 — Nõuded suurvooluimpulssidele	53
Tabel 5 — Soojusliku laengujuhtimisvõime Q_{th} normväärtused	55
Tabel 6 — Katsenõuded portselankestaga piirkutele	64
Tabel 7 — Lühisvoolukatsetel nõutavad voolutugevused	68
Tabel 8 — Polümeerkestaga piirkute katsenõuded	83
Tabel 9 — 10 kA ja 20 kA kolmefaasilised gaasisolatsiooniga piirkud. Nõutavad taluvuspinged	99
Tabel 10 — 2,5 kA ja 5 kA kolmefaasilised gaasisolatsiooniga piirkud. Nõutavad taluvuspinged	100
Tabel 11 — Eraldatavate ekraneeringutaga piirkute isolatsiooni taluvus-katsepinged	108
Tabel 12 — Varjuse/kaitseekraaniga varustatud pistik- või eraldatavate piirkute isolatsiooni taluvus-katsepinged	109
Tabel 13 — Eraldatavate ja pistikpiirkute osalahenduskatsete väärtused	113
Tabel C.1 — Keskmise välismaailma erinevatel saastetasemetel	127
Tabel C.2 — Saastamiskatsetes kasutatava katsekeha karakteristikud	129
Tabel C.3 — Laengu mõõtteseadmele esitatavad nõudmised	129
Tabel C.4 — Temperatuuri mõõtteseadmele esitatavad nõudmised	130
Tabel C.5 — $\Delta T_{z\max}$ arvutatud väärtused valitud näites	136
Tabel C.6 — Soolase udu katsete tulemused valitud näites	136
Tabel C.7 — ΔT_z ja T_{OD} arvutatud väärtused pärast 5 tsüklit valitud näites	137
Tabel C.8 — ΔT_z ja T_{OD} arvutatud väärtused kümnele tsüklile valitud näites	138
Tabel E.1 — Vähima kasutusea prognoos	142
Tabel E.2 — Temperatuuril 115 °C toimuva katse kestuse ja ekvivalentse aja suhe ümbruse temperatuuri ülapiiril	142
Tabel F.1 — Näitearvutuste tulemused	147
Tabel L.1 — Voolu tippväärtused lülitusimpulss-jääkpinglekatsel	162
Tabel L.2 — Liinilahenduskatse parameetrid 20 000 A ja 10 000 A piirkutele	163
Tabel L.3 — Standarditele IEC 60099-4:2009 (Ed.2.2) ja IEC 60099-4:2014 (Ed.3.0) vastavate klassifikatsioonisüsteemide võrdsus	165

EN 60099-4:2014 EESSÕNA

IEC tehniline komitee IEC/TC 37 „Surge arresters“ koostatud dokumendi 37/416/FDIS tekst, rahvusvahelise standardi IEC 60099-4 tulevane kolmas väljaanne on esitatud IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja CENELEC on selle üle võtnud standardina EN 60099-4:2014.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumistestate meetodil kinnitamisega (dop) 2015-05-04
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2017-08-04

See Euroopa standard asendab standardit EN 60099-4:2004.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse subjekt. CENELEC [ja/või] CEN ega ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise eest.

Jõustumisteadte

CENELEC on rahvusvahelise standardi IEC 60099-4:2014 teksti muutmata kujul üle võtnud Euroopa standardina.

Ametliku väljaande kirjanduse loetelus tuleb viidatud standarditele lisada alljärgnevad märkused:

IEC 60068-2-17	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 60068-2-17.
IEC 60099-1	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 60099-1.
IEC 60099-5:2013	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 60099-5:2013 (muutmata).
IEC 60721-3-2	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 60721-3-2.
IEC 62271-202:2006	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 62271-202:2007 (muutmata).
ISO 3274	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN ISO 3274.

SISSEJUHATUS

IEC 60099 see osa esitab üle 1 kV pingega (U_s) vahelduvvoolu-elektrisüsteemides kasutatavate sädemikuta metalloksiid-liigpingepiirikute rakendamise ja katsetamise miinimumnõuded.

1 KÄSITLUSALA

Seda standardi IEC 60099 osa rakendatakse mittelineaarsele metalloksiidtakistitega sädemiketa liigpingepiirkutele, mis on ette nähtud liigpingete piiramiseks vahelduvpinge-tugevvooluahelates pingega U_s üle 1 kV.

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.

IEC 60060-1. High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements

IEC 60060-2. High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems

IEC 60068-2-11:1981. Environmental testing – Part 2-11: Tests – Test kA: Salt mist

IEC 60068-2-14. Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature

IEC 60071-1. Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules

IEC 60071-2:1996. Insulation co-ordination – Part 2: Application guide

IEC 60270. High-voltage test techniques – Partial discharge measurements

IEC 60507:2013. Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems

IEC/TS 60815-1:2008. Selection and dimensioning of high voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles

IEC/TS 60815-2:2008. Selection and dimensioning of high voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 2: Ceramic and glass insulators for a.c. systems

IEC 62217. Polymeric insulators for indoor and outdoor use – General definitions, test methods and acceptance criteria

IEC 62271-1:2007. High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications

IEC 62271-200:2011. High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV

IEC 62271-203:2011. High-voltage switchgear and controlgear – Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV

ISO 4287. Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters

ISO 4892-1. Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources - Part 1: General guidance

ISO 4892-2. Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc lamps

ISO 4892-3. Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 3: Fluorescent UV lamps

CISPR/TR 18-2. Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits

EE MÄRKUS Ülalloetletuist on eesti keeles ilmunud alljärgnevalt nimetatud standardid.

EVS-EN 60060-1:2010. Kõrgepinge katsetehnika. Osa 1: Üldised määratlused ja katsenõuded

EVS-EN 62271-1:2009+A1:2011. Kõrgepingeline lülitus- ja juhtmisaparatuur. Osa 1: Üldliigitus

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Dokumendi rakendamisel kasutatakse alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

3.1

vastuvõtukatsed (*acceptance tests*)

katsed, mis tehakse piirikutele või tüüp näidistele pärast tootja ja ostja vahelist kokkulepet

tests made on arresters or representative samples after agreement between manufacturer and user

3.2

pistikpiirik (*arrester – dead-front type, dead-front arrester*)

elektrivõrgu isolatsiooni tagavasse varjestatud/kaitseekraanitud kesta ja juhtivasse maandatud ekraaniga kesta asetatud piirik, mis on ette nähtud paigutamiseks maa-aluseid ning vundamendil jaotusseadmestikke ja ahelaid kaitsvasse ümbrisesse

MÄRKUS 1 Pistikpiirikute kasutamine on üldlevinud Ameerika Ühendriikides. Enamik pistikpiirikute test on pingel all lahutatavad piirikud.

MÄRKUS 2 Piirikud monteeritakse paigaldise ohutuse ja puutevõimalikkuse nõuetele vastavatesse erinevate kaitse- ja varjestustasemetega isoleeritud kestadesse. Eri tootjate vahelised kirjelduste erinevused kaitse, varjestuse ja nende tasemete kohta võivad olla vaevu hoomatavad, kuid peatähemelepanu on suunatud väliskesta ohutusele ja juhtivusele selles, kas töötaja võib või ei või käsitleda pingestatud piirikuid ja teha seda pingevaluse töö tööriistadega või mitte.

arrester assembled in a screened/shielded housing providing system insulation and conductive ground shield, intended to be installed in an enclosure for the protection of underground and pad-mounted distribution equipment and circuits

Note 1 to entry: The use of dead-front arresters is common in the USA. Most dead-front arresters are load-break arresters.

Note 2 to entry: The arresters are assembled in an insulated housing with varying levels of shielding and screening as determined by safety or contact requirements for the installation. The differences between the descriptions from one manufacturer to another in regard to shielding, screening and degrees of such can be very subtle, but the focus is on safety and conductivity of the exterior housing to either permit, or not, workers to handle the arresters energized and with or without live line tools.

3.3

piiriku lahutusseadis (*arrester disconnector*)

seadis piiriku lahutamiseks võrgust piiriku rikke korral, et ära hoida püsivat riket võrgus ning visuaalselt osutada riknenud piirkule

MÄRKUS Piirikut läbiva rikkevoolu lõpetamine lahutamise ajal ei ole üldjuhul selle seadme ülesanne.

device for disconnecting an arrester from the system in the event of arrester failure, to prevent a persistent fault on the system and to give visible indication of the failed arrester