



**LATVIJAS**

**ENERGOSTANDARTS**

**LEK**

**077**

Pirmais izdevums  
2005

---

---

**ELEKTROIETAĪŠU IZOLĀCIJA.  
GALVENĀS TEHNISKĀS PĀRBAUDĀS**

[www.lekenerg.lv](http://www.lekenerg.lv)



LATVIJAS

LEK

ENERGOSTANDARTS

077

Pirmais izdevums  
2005

## ELEKTROIETAIŠU IZOLĀCIJA. GALVENĀS TEHNISKAIS PRASĪBAS

Standarts nosaka galvenās tehniskās prasības gaisvadu elektrolīniju, brīvā gaisa sadalītaīšu un elektroiekārtu rīcības izolācijas izvēlei ietaisītiem ar nominālo spriegumu no 6 līdz 330 kV. Standarta prasības attiecinās uz jaunierīkojumiem un rekonstrukcijām elektrotīklos.

Standarts izstrādāts, balstoties uz AS "Latvenergo" elektrisko tīklu uzdevumu darba pieredzi, Eiropas valstu informatīvajiem un Elektrotehnikas standartizācijas Eiropas komitejas materiāliem, Latvijas energostandartiem, kā arī spēkā esošiem Elektrotīklu ierīkošanas noteikumiem.

Standarts aizstāj spēkā esošo Elektrotīklu ierīkošanas noteikumu 2.5. nodaļu "Gaisvadu elektrolīnijas ar spriegumu virs 1 kV" apakšnodaļu "Izolācija" (6. izdevums, 1985.g.) un "Instrukciju par izolācijas projektu šānu rajonos ar tīru un piesārņotu atmosfēru".

Standarts pieņemts Elektrotīklu ierīkošanas un ekspluatācijas standartizācijas tehniskajā komitejā un apstiprināts Latvijas Elektrotehniskajā komisijā.

© LEK 2005

Šis publikācijas jebkuru daļu nedrīkst reproducēt vai izmantot jebkurā formā vai jebkādiem līdzekļiem, elektroniskiem vai mehāniskiem, fotokopšana vai mikrofilmās ieskaitot, bez izdevēja rakstiskas atļaujas.

**Satura r d t js**

1. Visp r j da a.....	4
1.1. Termini.....	4
1.2. Darb ba sf ra.....	4
2. Pamatpras bas .....	4
3. Gaisvadu elektrol niju izol cija .....	5
4. Br vgaisa sadalietaišu un elektroiek rtu r j porcel na, stikla un polimeru izol cija .....	6
5. Izol cijas izv le p c izl des raksturojumiem.....	7
6. Vides pies r ojuma pak pes noteikšana.....	8
7. Porcel na un stikla izolatoru un izol cijas konstrukciju pamattipu izmantošanas koeficienti .....	16
8. Polim ru izolatoru un izol cijas konstrukciju pamattipu izmantošanas koeficienti .....	18

[www.lekenergo.lv](http://www.lekenergo.lv)

## 1. Vispārīgā daļa

### 1.1. Termini

**Noplodes ceļa garums**  $L$  – saskaņā ar attiecīgās izolatora virsmu starp diviem strāvadošiem daļiņām vai starp strāvadošu un zemi tu daļiņām;

**Noplodes ceļa efektīvais garums** – noplodes ceļa garuma daļa, kas noteic izolatora vai izolācijas konstrukcijas elektrisko izturību un netrāšmību;

**Noplodes ceļa patnājš efektīvais garums**  $\lambda_e$  – noplodes ceļa efektīvais garuma attiecība pret elektroiekārtas maksimālo starptau darba spriegumu;

**Noplodes ceļa garuma izmantošanas koeficients**  $k$  – koeficients, kas ievie ro izolatora vai izolācijas konstrukcijas noplodes ceļa izmantošanas efektivitāti;

**Piesārijuma pakāpe** – rādītājs, kas ievie ro atmosfēras piesārijuma iespaidu uz elektroietaišu izolācijas izturības pazemināšanu.

### 1.2. Darbības ra

Standarta prasības attiecas uz gaisvadu elektrolīniju, brīvā sadalietaišu un elektroiekārtu rājis izolācijas izvēlīmai strāvāietāis mār spriegumu 6 – 330 kV.

## 2. Pamatprasības

**2.1.** Stikla un porcelāna izolatori vai izolācijas konstrukcijas jāizvēlas, izmantojot noplodes ceļa patnājš efektīvo garumu, atkarībā no elektroietāises nominālā sprieguma un piesārijuma pakāpes elektroietāises ierākošanas vietā. Stikla vai porcelāna izolatorus vai izolācijas konstrukcijas var izvēlēt ar pāc to izlādes raksturojumiem un netrāšmību (skat. p. 5.1.).

**2.2.** Porcelāna un stikla izolatorus rekomendā aizstāt ar polimēru materiālu izolatoriem. Tie ir vieglāki, neplāstoši, ar zemāku rāžošanas un ekspluatācijas izmaksām, drošāki darbībā piesārijotā vietā.

Polimēru izolatori un konstrukcijas, atkarībā no elektroietāises nominālā sprieguma jāizvēlas pāc to izlādes raksturojumiem un netrāšmību (skat. p. 5.1.).

Iztrāstot rāpnācu-izgatavotāju informācijai par polimēru izolatoru 50% izlādes spriegumiem un netrāšmību, kā arī par netārumu kārtās patnājš virsmas vadāmību, polimēru izolatorus un izolācijas konstrukcijas, atkarībā no elektroietāises nominālā sprieguma un piesārijuma pakāpes, var izvēlēt izmantojot noplodes ceļa patnājš efektīvo garumu.

**2.3.** Piesārijuma pakāpe jānosaka atkarībā no piesārijāšanas avotu rakstura un attālumā lādz elektroietāisei (skat. 3.–18. tabulas). Piesārijuma pakāpes noteikšanai termoelektrostāciju, lielā rāpnāiecības uz mūmā tuvumā, kā arī mītrumā avotu ar lielā elektrisko vadāmību tuvumā rekomendā veikt attiecīgās mārjumus.

**2.4.** Minimālais noplēdes ceļa garums  $L$ , cm, stikla, porcelāna un polimēru izolatoriem un konstrukcijām jā aprēķina pēc formulas:

$$L = \gamma_e \cdot U / k,$$

kur:  $\gamma_e$  – noplēdes ceļa patnais efekta garums, cm/kV, (1.tab.)

$U$  – elektroiekārtas maksimālais darba spriegums, kV;

$k$  – noplēdes ceļa garuma izmantošanas koeficients (sk.7.1.-7.10. un 8.1.-8.3.)

### 3. Gaisvadu elektrolīzu izolācijas

**3.1.** Gaisvadu elektrolīzu metāla un dzelzsbetona balstu piekarizolatoru, žūstie izolatoru un tapizolatoru noplēdes ceļa patnais efekta garums  $\gamma_e$ , cm/kV, atkarībā no gaisvadu elektrolīzu nominālā sprieguma un pieslēguma pakāpes jā pieņem atbilstoši 1. tabulai.

**Tabula 1**

**Gaisvadu elektrolīzu metāla un dzelzsbetona balstu piekarizolatoru, žūstie un tapizolatoru, brīvgaisa sadalietāišu izolatoru un elektroiekārtu rīcības izolācijas noplēdes ceļa patnais efekta garums**

Pieslēguma pakāpe	Minimālais $\gamma_e$ , cm/kV, nominālajam spriegumam, kV	
	1 dz 20 kV ieskaitot	110 – 330
1	1,90	1,60
2	2,35	2,00
3	3,00	2,50
4	3,50	3,10

**3.2.** Izolācijas attālumiem pa gaisu no spriegumaktīvā mal dz balstu zemtī mal jā atbilst Latvijas energostandartiem LEK 079 “Augstsprieguma gaisvadu elektrolīzas. Galvenās tehniskās prasības” un LEK 015 “Vidsprieguma (6, 10, 20 kV) gaisvadu elektrolīzas. Galvenās tehniskās prasības”.

**3.3.** Švīzolatoru skaits piekarvirtenī, kā arī speciālu konstrukciju virtenī (V-veida, Y-veida u.c.), kas saliktas no viena tipa virtenī saliktiem izolatoriem gaisvadu elektrolīzēm ar metāla un dzelzsbetona balstiem, jā nosaka pēc formulas:

$$m = L / L_i,$$

kur:  $L_i$  – viena konkrētā izolatora standarta vai tehniskajos noteikumos noteiktais noplēdes ceļa garums, cm;

Ja  $m$  aprēķins nedod veselu skaitli, izvēlas nākošo veselo skaitli.

**3.4.** 6 – 20 kV gaisvadu elektrolīzēm ar metāla balstiem un koka balstiem ar zemtiem izolatoru virtenī stiprinājumiem švīzolatoru skaits piekarvirtenī un spriegotvirtenī jā aprēķina saskaņā ar p. 3.3. un neatkarīgi no balstu materiāla jā izvēlas ne mazāk par diviem izolatoriem.

**3.5.** 6 – 20 kV gaisvadu elektrolnīj m ar koka balstiem pirm s un otr s pak pes pies r o juma rajon izolatoru nopl des ce a patn jam efekt vam garumam j b t ne maz kam par 1,5 cm/kV.

**3.6.** Pirm s un otr s pak pes pies r o juma rajon 110 kV gaisvadu elektrolnīj m ar met la, dzelzsbetona balstiem ar zem tiem virte u stiprin jumiem izolatoru skaits spriegot jvirten s j palielina par vienu, sal dzinot ar p. 3.3. apr in to.

330 kV gaisvadu elektrolniju spriegot jvirten s š vjizolatoru skaits j nosaka saska ar p. 3.3.

**3.7.** Viengabala konstrukcijas polim ra stie izolatorus visu spriegumu gaisvadu elektrolnīj m izv las izejot no l nijas nomin l sprieguma p c to izl des raksturojumiem mitr un net r st vokl (skat. ar p. 2.2.)

Izv loties polim ru un porcel na stie izolatorus, izejot no minim l nopl des ce a garuma (skat. p. 2.4.), izolatora tehnikos noteikumos noteiktam nopl ludes ce a garumam  $L_i$  j b t liel kam par minim lo nopl des ce a garumu  $L$  ( $L_i \geq L$ ).

**3.8.** Lielu p reju augstu balstu izolatoru virten s j paredz viens papildus porcel na vai stikla izolators uz katriem augstuma 10 m augstum virs 50 m, attiec b pret norm lu izolatoru skaitu, kas noteikts vien des virten m ar  $\gamma_e = 1,9$  cm/kV 6 – 20 kV un  $\gamma_e = 1,4$  cm/kV 110 kV un 330 kV gaisvadu elektrolnīj m. Šaj gad jum p rejas balstu izolatoru virten s izolatoru skaitam j b t ne maz kam par to, k ds nepieciešams pies r o juma apst k u d rajon , kur atrodas p reja.

**3.9.** Porcel na vai stikla š vjizolatoru virten s, kas piek rtas vair k k 100 m augstum , j paredz divi izolatori, papildus noteiktiem saska ar pp. 3.3. un 3.8

**3.10.** Polim ru izolatorus liel s p rej s augstum vair k par 100 m izv las p c izl des raksturojuma mitr un net r st vokl par pak pi paaugstin tu izl des spriegumu.

**3.11.** Gaisvadu elektrolnīj m izol cija j izv las atbilstoši pp. 3.1.– 3.9. pras b m, l nij m gan ar kailvadiem, gan izol tiem vadiem.

#### **4. Br vgaisa sadalietaišu un elektroiek rtu r j porcel na, stikla un polimeru izol cija**

**4.1.** Nopl des ce a patn jais efekt vais garums 6 – 330 kV br vgaisa sadalietaišu un elektroiek rtu porcel na, stikla un polimeru r jai izol cijai, k ar sl gto sadalietaišu ievadu ra da ai atkar b no pies r o juma pak pes un nomin l sprieguma j pie em saska ar tabulu 1..

**4.2.** Izv loties izol ciju br vgaisa sadalietais m, izol cijas att lumiem gais starp sadalietaišu spriegumakt v m da m un zem t m konstrukcij m j atbilst attiec go sadalietaišu Latvijas energostandartos noteiktiem.

**4.3.** Br vgaisa sadalietaišu izolatoru piekarvirten s un spriegot jvirten s š vjizolatoru skaits nosak ms atbilstoši pp. 3.3.–3.5. pras b m, papildinot katru virtenes di 110 kV– ar vienu un 330 kV – ar diviem izolatoriem.

**4.4.** Brīvgaisa sadalītais polimru piekarizolatori jāizvēlas pēc izlīdzes raksturojuma mitr un netrīstvokl par pakāpi paaugstinātu izlīdzes spriegumu.

**4.5.** Izstrukturojiet elektroiekārtai, kas atbilst tabulas 1. prasībām trešās un ceturtnās pakāpes pieslēguma rajonam, jālieto iekārtas, kuru izolatori un ievadi paredzti augstākiem nominālajiem spriegumiem un kuru izolācija atbilst tabulas 1. prasībām.

**4.6.** Rajonos, kuros pieslēgums pārsniedz ceturto pieslēguma pakāpi, jāparedz slēgtu sadalītais ierīkošana.

**4.7.** 110 un 330 kV slēgtu sadalītais un apakšstacijām jāizvēlas izolācijas noplūdes ātruma efektīvā garuma jeb tā ne mazāka par 1,2 cm/kV pirmās pakāpes pieslēguma rajonā un ne mazāka par 1,5 cm/kV otrās un ceturtnās pakāpes pieslēgumu rajonos.

**4.8.** No pirmās un trešās pakāpes pieslēguma rajonam kompakts brīvgaisa sadalītais un kompakts transformatoru apakšstacijas jālieto ar izolāciju atbilstoši tabulas 1. prasībām. Kompakts sadalītais un kompakts transformatoru apakšstacijas ceturtnās pakāpes pieslēguma rajonos jālieto tikai ar speciāli izpildījuma izolatoriem.

**4.9.** Cietu un lokānu brīvgaisa atklātu strāvādu izolatori jāizvēlas ar noplūdes ātruma efektīvā garuma atbilstoši 1. tabulas prasībām: 10 kV strāvādiem pirmās un trešās pakāpes pieslēguma rajonam  $\gamma_e = 1,9$  cm/kV nominālajam spriegumam 20 kV; 10 kV strāvādiem ceturtnās pakāpes pieslēguma rajonā  $\gamma_e = 3,0$  cm/kV nominālajam spriegumam 20 kV un 20 kV strāvādiem 1. un 4. pakāpes pieslēguma rajonā  $\gamma_e = 2,0$  cm/kV nominālajam spriegumam 35 kV.

## 5. Izolācijas izvēle pēc izlīdzes raksturojumiem

**5.1.** 6 – 330 kV gaisvadu elektrolīzu izolatoru virtenu un polimeru izolatoriem, 6 – 330 kV brīvgaisa sadalītais un apakšstaciju izolatoriem un elektroiekārtām jāizvēlas izolācijai slapjā un netrīstvokl jāiztur rīpnieciskas frekvences 50% izlīdzes spriegumu efektīvās virsmas ne zemākas par 2. tabulā uzrādītajām.

Netīrumu kērtas ātruma jēvirsmas ātruma jābēpie ēm ne āpar: pirmās pakāpes pieslēguma rajonā – 5 μS, otrajā – 10 μS, trešajā – 20 μS un ceturtnajā – 30 μS.

Tabula 2.

**6–330 kV gaisvadu elektrolniju izolatoru virte un unstie izolatoru brvgaisa sadalietaišu izolatoru un elektroiekrtu rj s izolcijas 50% izl des spriegumi izolcijas mitr un netrst vokl**

Elektroietaisies nominlais spriegums, kV	50% izl des spriegumu efektv s v rt bas, kV
6	8
10	13
20	24
35	42
110	110
150	150
330	315
500	460

## 6. Vides piesrtojuma pakpes noteikšana

**6.1.** Rajonos, kurus neietekm rpnieciskas izcelsmes piesrtojuma avoti (meži, p avas), var izv l ties izolciju ar nopl des ce a patn jo efektvo garumu, kas ir maz ks par 1.tabul pirm s pak pes piesrtojuma rajonam uzr d to.

**6.2.** Pirm s pak pes piesrtojuma rajoniem pieskait mas teritorijas, kuras neiespaido rpnieciski un dabgi piesrtojuma avoti (purvi, lauksaimnieciski rajoni, apdz votas vietas).

**6.3.** Rpniec bas rajonos, ja ir pietiekams pamatojums, var izv l ties izolciju ar liel ku nopl des ce a patn jo efektvo garumu k pras ts tabul 1. ceturt s pak pes piesrtojuma rajonam.

**6.4.** Rpniec bas uz mumu tuvum piesrtojuma pak pe j nosaka, vadoties no 3.–12. tabul m, atkar b no ražojam s produkcijas veida, apjoma un att luma l dz piesrtojuma avotam.

Rpniec bas uz muma produkcijas apr ina apjom j ietilpst visu veidu ražojumu summai. Piesrtojuma pak pe izmešu zon k esošiem, t b ves stadij esošiem rpniec bas uz mumiem j apr ina, iev rojot maksim lo gad saražoto produkcijas daudzumu, k ar iev rojot uz mumu att st bas pl nu tuv kiem gadiem, bet ne ilg kam k 10 gadu periodam.

**6.5.** Termoelektrostaciju un rpniec bas katlum ju tuvum piesrtojuma pak pi nosaka saska ar tabulas 13. pras bai, atkar b no kurin m veida, termoelektrostacijas un katlum jas jaudas, k ar skurste u augstuma.

**6.6.** Noteicot att lumus tabul s 3.–13., piesrtojuma avota robeža ir l kne, kura aptver visas vietas, kur s konkr tais uz mums izmet izmešus atmosf r .



**6.7.** Ja ražošanas uz mums vai termoelektrostacija p rsniedz tabul s 3.–13. nor d tos ražošanas apjomus vai jaudas, pies r ojuma pak pe j pie em ne maz k k par vienu pak pi augst ka, nek nor d ts šaj s tabul s .

**6.8.** Ja ražošanas uz mum ir vair ki pies r ojuma avoti (cehi), pies r ojuma kop j nov rt jum j ietver visu cehu produkcijas summa. Ja k ds izmešu avots (cehs) atrodas no p r rjiem uz muma izmešu avotiem t l k par 1000 m, gada izmešu daudzums šim avotam un p r jai uz muma da ai j nosaka atseviš i. Šaj gad jum pies r ojuma pak pe j nosaka saska ar p. 6.16. nor d jumiem.

**6.9.** Ja viens uz mums ražo vair ku r pniec bas nozaru vai apakšnozaru produkciju, kas nor d ta tabul s 3.–13. , pies r ojuma pak pe j nosaka saska ar p. 6.16. nor d jumiem.

**6.10.** Dot s pies r ojuma pak pes zonas robežas j kori , iev rojot v ju rozi p c formulas

$$S = S_0 ( W / W_0 ) ,$$

kur:  $S$  – kori tais att lums no pies r ojuma avota robežas l dz dot s pies r ot bas pak pes rajona robežai, iev rojot v ju rozi, m;

$S_0$  – norm tais att lums no pies r ojuma avota robežas l dz rajona ar doto pies r ot bas pak pi robež m pie emot ap veida v ja rozi, m;

$W$  – v ju vid j atk rtošanas gad apskat maj rumb , %;

$W_0$  – viena rumba v ju atk rtošan s ap veida v ju roz , %.

Attiec bai  $S/S_0$  j b t robež s  $0,5 \leq S/S_0 \leq 2$ .

**6.11.** Pies r ojuma pak pe putek ainu ražot u materi lu izb ršanas vietu, noliktavu, b vju, kanaliz cijas att ršanas iek rtu tuvum j nosaka atbilstoši tabulas 14. nor d jumam.

**6.12.** Pies r ojuma pak pe intens vi izmantotu un ziem ar miskiem pretapledo juma l dzek iem kais tu autoce u tuvum j nosaka atbilstoši tabulas 15. nor d jumam.

**6.13.** J ras krastu zon pies r ojuma pak pe j nosaka atkar b no dens s uma un att luma l dz krasta l nijai atbilstoši tabulai 16.. dens apl ses s umu nosaka no hidrolo iskaj m kart m k dens virs j sl a s uma maksim lo v rt bu l dz 10 km att lumam akvatorij .

**6.14.** Piekrastes rajonos ar v ja trumu no j ras puses, liel ku par 30 m/s (ar atk rtojumiem ne ret k k vienu reizi 10 gados), tabul 16. nor d tie att lumi no krasta l nijas j palielina 3 reizes.

**6.15.** Termoelektrostaciju un l dz gu ražot u dzeses tor u un izsmidzin šanas baseinu tuvum pies r ot bas pak pe j nosaka saska ar tabulu 17., ja dens patn j vad m ba ir maz ka par 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  un saska a ar tabulas 18. nor d jumam, ja dens patn j vad m ba ir robež s no 1000 l dz 3000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

**6.16.** Ja pies r o jums rajon ir vienlaic gi no diviem neatkar giem pies r o juma avotiem, apl ses pies r o jums j nosaka, iev rojot v ju rozi (skat. p. 6.10.) atbilstoši tabulas 19. nor d jumam.

**Tabula 3.****Pies r o juma pak pes mijas uz mumu un ražot u tuvum**

Produkcijas gada apjoms, 1000 t	Pies r o juma pak pe, ja att lums l dz pies r o juma avotam ir, m							
	l dz 500	no 500 l dz 1000	no 1000 l dz 1500	no 1500 l dz 2000	no 2000 l dz 2500	no 2500 l dz 3000	no 3000 l dz 5000	vair k par 5000
L dz 10	1	1	1	1	1	1	1	1
10–500	2	1	1	1	1	1	1	1
500–1500	3	2	1	1	1	1	1	1
1500–2500	3	3	2	1	1	1	1	1
2500–3500	4	3	3	2	2	1	1	1
3500–5000	4	4	3	3	3	2	2	1

**Tabula 4.****Pies r o juma pak pes naftas p rstr des un naftas mijas uz mumu un ražot u tuvum**

Apakšnozar e	Produkcijas gada apjoms, 1000 t	Pies r o juma pak pe, ja att lums l dz pies r o juma avotam ir, m			
		l dz 500	no 500 l dz 1000	no 1000 l dz 1500	vair k par 1500
Naftas p rstr des ražotnes	L dz 1000	1	1	1	1
	1000 – 5000	2	1	1	1
	5000 – 9000	3	2	1	1
	9000 – 18000	3	3	2	1
Gumijas izstr d jum u ražotnes	L dz 100	1	1	1	1
	100 – 300	2	1	1	1

Tabula 5.

Pies r ojuma pak pes g zes ražot u un naftas g zes p rstr des ražot u tuvum

Apakšnozare	Produkcijas gada apjoms	Pies r ojuma pak pe, ja att lums l dz pies r ojuma avotam ir, m		
		l dz 500	no 500 l dz 1000	vair k par 1000
G zu ražotne	Neatkar gi	2	1	1
Naftas g zes p rstr de	no apjoma	3	2	1

Tabula 6.

Pies r ojuma pak pes celulozes un pap ra ražot u tuvum

Apakšnozare	Produkcijas gada apjoms, 1000 t	Pies r ojuma pak pe, ja l dz pies r ojuma avotam ir, m			
		l dz 500	no 500 l dz 1000	no 1000 l dz 1500	vair k par 1500
Celulozes un puscelulozes ražotnes	l dz 75	1	1	1	1
	75 – 150	2	1	1	1
	150 – 500	3	2	1	1
	500 – 1000	4	3	2	1
Pap ra ražotnes	Neatkar gi no apjoma	1	1	1	1

Tabula 7.

## Pies r ojuma pak pes meln s metalur ijas ražot u tuvum

Apakšnozare	Produkcijas gada apjoms, 1000 t	Pies r ojuma pak pe, ja l dz pies r ojuma avotam ir, m				
		l dz 500	no 500 l dz 1000	no 1000 l dz 1500	no 1500 l dz 2000	vair k par 2000
eta ( uguna) un t rauda kaus šana	l dz 1500	2	1	1	1	1
	1500 – 7500	2	2	2	1	1
	7500 – 12000	3	2	2	2	1
eta ( uguna) un t rauda vel- m šana un apstr de	Neatkar gi no apjoma	2	1	1	1	1

Tabula 8.

## Pies r ojuma pak pes kr sain s metalur ijas ražot u tuvum

Apakšnozare	Produkcijas gada apjoms	Pies r ojuma pak pe, ja l dz pies r ojuma avotam ir, m	
		l dz 500	vair k par 500
Kr saino met lu ražošana un apstr de	Neatkar gi no apjoma	2	1

Tabula 9.

## Pies r ojuma pak pes maš nb ves ražot u tuvum

Gada produkcijas apjoms	Pies r ojuma pak pe, ja l dz pies r ojuma avotam ir, m	
	l dz 500	vair k par 500
Neatkar gi no apjoma	2	1

Tabula 10.

## Pies r o juma pak pes b vmateri lu ražot u tuvum

Apakš- nozare	Produkcijas gada apjoms, 1000 t	Pies r o juma pak pe, ja l dz pies r o juma avotam ir, m						
		l dz 250	no 250 l dz 500	no 500 l dz 1000	no 1000 l dz 1500	no 1500 l dz 2000	no 2000 l dz 2500	vair k par 2500
Cementa ražošana	l dz 100	1	1	1	1	1	1	1
	100–500	2	2	1	1	1	1	1
	500–1500	3	3	2	1	1	1	1
	1500–2500	3	3	3	2	1	1	1
	2500–3500	4	4	3	3	2	1	1
	vair k par 3500	4	4	4	3	3	2	1
Betona izstr d jumu ražošana	Neatkar gi no apjoma	2	1	1	1	1	1	1

Tabula 11.

## Pies r o juma pak pes viegl s r pniec bas ražot u tuvum

Apakšnozare	Produkcijas gada apjoms	Pies r o juma pak pe, ja l dz pies r o juma avotam ir, m		
		l dz 250	no 250 l dz 500	vair k par 500
Audumu apstr de	Neatkar gi no apjoma	3	2	1
M ksl g s das un pl vju ražošana		2	1	1

Tabula 12.

## Pies r o juma pak pes k dras ražot u tuvum

Nozare	Produkcijas gada apjoms	Pies r o juma pak pe, ja l dz pies r o juma avotam ir, m	
		l dz 250	vair k par 250
K dras ieguve	Neatkar gi no apjoma	2	1

Tabula 13.

Pies r o juma pak pes termoelektrostaciju (TEC) un r p n cu katlu m ju tuvum

Kurim veids termoelektrostacijam un katlu m j m	Jauda, MW	Skurste a augstums, m	Pies r o juma pak pe, ja l dz pies r o juma avotam ir, m			
			no 250	no 250 l dz 500	no 500 l dz 1000	vair k par 1000
Ogles ar pelnu saturu zem 30%, mazuts, g ze	Jebkur a	jebkurš	1	1	1	1
Ogles ar pelnu saturu virs 30%	L dz 1000	jebkurš	1	1	1	1
	1000 l dz 4000	l dz 180	2	2	2	1
		vair k par 180	2	2	1	1

Tabula 14.

Pies r o juma pak pes putek ainu ražot u materi lu izg ztuvju, noliktavu ku, b vju un kanaliz cijas att r šanas iek rtu tuvum \*

Pies r o juma pak pe, ja l dz pies r o juma avotam ir, m		
l dz 200	no 200 l dz 600	vair k par 600
3	2	1

*Piez me\**: putek ainas ražotnes, t.sk. kokapstr des uz mumi, materi lu noliktavas un elevatori, pelnu izg ztuves, s ls izg ztuves, izdedžu izg ztuves, lielas r pniec bas atkritumu izg ztuves, atkritumu dedzin šanas uz mumi, noliktavas miner lm slu un ind gu imik liju glab šanai, aer cijas stacijas un citas kanaliz cijas att r šanas b ves.

Tabula 15.

Pies r o juma pak pes ziem intens vi izmantotu un ar miskiem pretapledošanas l dzek iem kais tu autoce u tuvum

Pies r o juma pak pe, ja l dz autoce am ir, m		
l dz 25	no 25 l dz 100	vair k par 100
3	2	1

Tabula 16.

Pies r ojuma pak pes j ras piekrast un ezeru, liel ku par 10000 m<sup>2</sup>, tuvum

denskr tuves tips	dens s ums, g/l	Att lums no krasta l nijas, km	Pies r ojuma pak pe
Sald dens	L dz 2	l dz 0,1	1
V j i s a	No 2 l dz 10	l dz 0,1	2
		no 0,1 l dz 1,0	1

Tabula 17.

Pies r ojuma pak pes termoelektrostaciju un l dz gu ražot u dzeses tor u un izsmidzin šanas baseinu tuvum , ja cirkul cijas dens patn j vad m ba ir maz ka par 1000 ~S/cm

Rajona pies r ojuma pak pe	Att lums no dzeses tor a vai izsmidzin šanas baseina, m	
	l dz 150	vair k par 150
1	2	1
2	3	2
3	4	3
4	4	4

Tabula 18.

Pies r ojuma pak pes termoelektrostaciju un l dz gu ražot u dzeses tor u un izsmidzin šanas baseinu tuvum , ja cirkul cijas dens patn j vad m ba ir no 1000 l dz 3000 ~S/cm

Rajona pies r ojuma pak pe	Att lums no dzeses tor a vai izsmidzin šanas baseina, m		
	l dz 150	no 150 l dz 600	vair k par 600
1	3	2	1
2	4	3	2
3	4	4	3
4	4	4	4

Tabula 19.

Pies r o juma apl ses pak pes, ja pies r o jums ir vienlaic gi no diviem pies r o juma avotiem

Pirm avota pies r o juma pak pe	Pies r o juma apl ses pak pe, ja otra avota pies r o juma pak pe ir		
	2	3	4
2	2	3	4
3	3	4	4
4	4	4	4

### 7. Porcel na un stikla izolatoru un izol cijas konstrukciju pamattipu izmantošanas koeficienti

7.1. No viena tipa izolatoriem saliktu izol cijas konstrukciju nopl des ce a garuma izmantošanas koeficienti apr in mi p c formulas:

$$k = k_i \cdot k_k,$$

kur:  $k_i$  – izolatora izmantošanas koeficients;

$k_k$  – izmantošanas koeficients saliktai izol cijas konstrukcijai ar paral liem un virkn saist tiem zariem.

7.2. Izmantošanas koeficienti  $k_i$  š vjizolatoriem ar v ji ribotu apakš jo virsmu  $L_i/D \leq 1,4$  j nosaka atbilstoši tabulas 20. nor d jumam atkar b no izolatora nopl des ce a garuma  $L_i$  un š vja diametra  $D$  attiec bas.

7.3. Izmantošanas koeficienti  $k_i$  š vjizolatoriem ar izteikti ribotu apakš jo virsmu  $L_i/D > 1,4$  j nosaka atbilstoši tabulas 21. nor d jumam.

7.4. Tapizolatoriem ar v ji ribotu izol cijas virsmu (l nijas, balstu izolatoriem) izmantošanas koeficients  $k_i$  j pie em 1,0 , bet izolatoriem ar izteikti ribotu izol cijas virsmu – 1,1.

7.5. Br vgausa elektroiek rtu r jai izol cijai, kas konstrukt vi izveidota no vienstat a izol cijas konstrukcijas, taj skait no 110 kV nomin l sprieguma ra balsta izolatoriem, k ar 110 kV nomin l sprieguma piekarstie izolatoriem izmantošanas koeficients  $k_i$  j nosaka atbilstoši tabulas 22. nor d jumam, atkar b no izolatora vai izol cijas konstrukcijas nopl des ce a garuma  $L_i$  attiec bas pret to izol t s da as garumu  $h$ .

7.6. Vien des virten m un vienstat a balstu kolon m, kas sast v no viena tipa izolatoriem, izmantošanas koeficients  $k_k$  j pie em 1,0.

7.7. Salikt m izol cijas konstrukcij m ar paral liem zariem bez š rssavienojumiem, kas saliktas no viena tipa elementiem (div žu un daudz žu piekarvirtenes un spriegot jvirtenes, vienstat a un daudzstat u kolonnas) izmantošanas koeficienti  $k_k$  j nosaka atbilstoši tabulas 23. nor d jumam.



**7.8.** -veida un V-veida virten m ar vien des zariem izmantošanas koeficienti  $k_k$  j pie em 1,0.

**7.9.** Salikt m izol cijas konstrukcij m no viena tipa izolatoriem ar virkn -paral li veidotiem zariem ( Y vai  $\Delta$  tipa virtenes, balsta kolonnas ar daž da skaita paral liem zariem pa vertik li, k ar apakšstaciju apar tu virtenes ar savilc m) izmantošanas koeficienti  $k_k$  j pie em 1,1.

**7.10.** Vien des virten m un vienstat a balsta kolonn m, kas veidotas no daž du tipu izolatoriem ar izmantošanas koeficientiem  $k_{i1}$  un  $k_{i2}$  , konstrukcijas izmantošanas koeficients  $k_i$  j apr ina p c formulas:

$$k_i = (L_1 + L_2) : (L_1 : k_{i1} + L_2 : k_{i2}) ,$$

kur:  $L_1$  un  $L_2$  – konstrukcijas nopl des ce a garums atbilstošiem izolatoru tipiem.

Analogi j apr ina izmantošanas koeficients  $k_i$  nor d tajam konstrukciju tipam, ja daž du izolatoru skaits liel ks par diviem.

**Tabula 20.**

**Izmantošanas koeficienti  $k_i$  š vjizolatoriem ar v ji ribotu apakš jo virsmu**

$L_i / D$	$k_i$
No 0,90 l dz 1,05 ieskaitot	1,0
No 1,05 l dz 1,10 ieskaitot	1,05
No 1,10 l dz 1,20 ieskaitot	1,10
No 1,20 l dz 1,30 ieskaitot	1,15
No 1,30 l dz 1,40 ieskaitot	1,20

**Tabula 21.**

**Speci las konstrukcijas š vjizolatoru izmantošanas koeficienti  $k_i$**

Izolatora konstrukcija	$k_i$
Dubultš vjizolators	1,2
Ar izteikti ribotu apakš jo virsmu	1,25
Aerodinamiska profila (konusveida, pussf ras)	1,0
Zvanveida, ar gludu iekš jo un ribotu r jo virsmu	1,15

**Tabula 22.**

**Vienstat a izol cijas kolonnu, balsta un piekarstie izolatoru izmantošanas koeficienti**

$L_i / h$	Maz k par 2,5	2,5–3,00	3,01– 3,30	3,31– 3,50	3,51– 3,71	3,71– 4,00
$k_i$	1,0	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30

**Tabula 23.**

**Saliekamu izol cijas konstrukciju ar elektriski paral liem zariem izmantošanas koeficienti  $k_k$**

Paral lo zaru skaits	1	2	3
$k_k$	1,0	1,05	1,10

**7.11.** Piekarizolatoru konfigur cija daž diem pies r ojuma rajoniem j izv las atbilstoši tabulas 24. nor d jumam.

### **8. Polim ru izolatoru un izol cijas konstrukciju pamattipu izmantošanas koeficienti**

**8.1.** Br vgaisa elektroiek rtu r jai izol cijai, kas konstrukt vi veidota no viena piekarstie izolatora vien d vai vienstat a balsta izolatora izmantošanas koeficients k j pie em 1,0.

**8.2.** Salikt m izol cijas konstrukcij m ar paral liem zariem izmantošanas koeficients j pie em atbilstoši tabulas 23. nor d jumam.

**8.3.** Polim ru izolatori daž diem pies r ojumu rajoniem j izv las atbilstoši tabulas 24. nor d jumam.

Tabula 24.

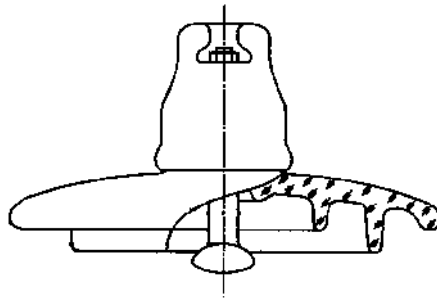
## Ieteikumi daždu konfigurāciju piekarizolatoru izvēlei

Izolatora konfigurācija	Piesrējuma rajonu raksturojumi
Švīzulators ar vertikāli ribotu apakšjo virsmu ( $L_i / D \leq 1,4$ ) (sk. 1.z.m.)	1. un 2. pakāpes piesrējuma rajoni ar jebkuru piesrējuma veidu
Švīzulators ar izteikti ribotu apakšjo virsmu ( $L_i / D > 1,4$ ) (sk. 2.z.m.)	2.,3. un 4. pakāpes piesrējuma rajoni jebkura veida
Dubultšvīzulators (sk. 3.z.m.)	2.,3. un 4. pakāpes piesrējuma rajoni ar jebkuru piesrējuma veidu
Švīzulators gluds pusfēriska vai koniska (sk. 4.z.m.)	1. un 2. pakāpes piesrējuma rajoni ar jebkuru piesrējuma veidu, un ne lielāku par 3.pakāpes piesrējuma rajonu ar jebkuru piesrējuma veidu
Porcelāna švīzulators	4.pakāpes piesrējuma rajoni ar cementa un melnsmetāla iekšējās ražotnēm
Porcelāna norma izpildjuma stieizolators ( $L_i / h \leq 2,5$ )	1.pakāpes piesrējuma rajons
Porcelāna speciāla izpildjuma stieizolators ( $L_i / h > 2,5$ )	2., 3. un 4. pakāpes piesrējuma rajoni ar jebkuru piesrējuma veidu
Polimēru norma izpildjuma stieizolators ( $L_i / h \leq 2,5$ ) (sk. 5.z.m.)	1. un 2. pakāpes piesrējuma rajoni ar jebkuru piesrējuma veidu
Polimēru speciāla izpildjuma stieizolatori ( $L_i / h \leq 2,5$ ) (sk. 6.z.m.)	2. un 3. pakāpes piesrējuma rajoni ar jebkuru piesrējuma veidu

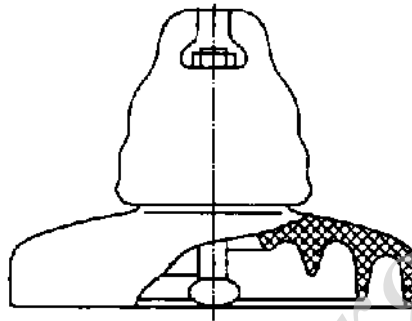
**Piezīme:**  $D$  – švīzatora diametrs, cm;

$h$  – stieizolatora izolācijas daļas garums, cm;

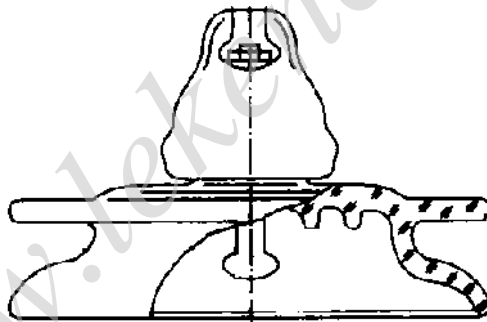
$L_i$  – noplūdes cauruma garums, cm.



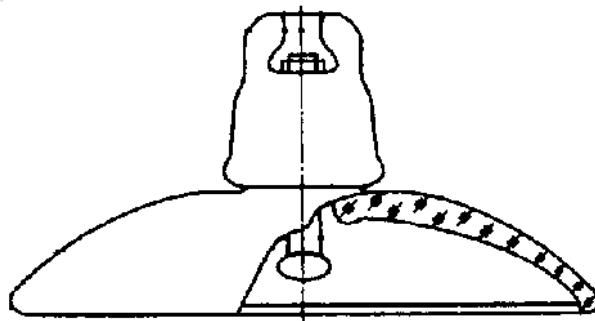
1.att ls. Š vjizolators ar v ji ribotu apakš jo virsmu



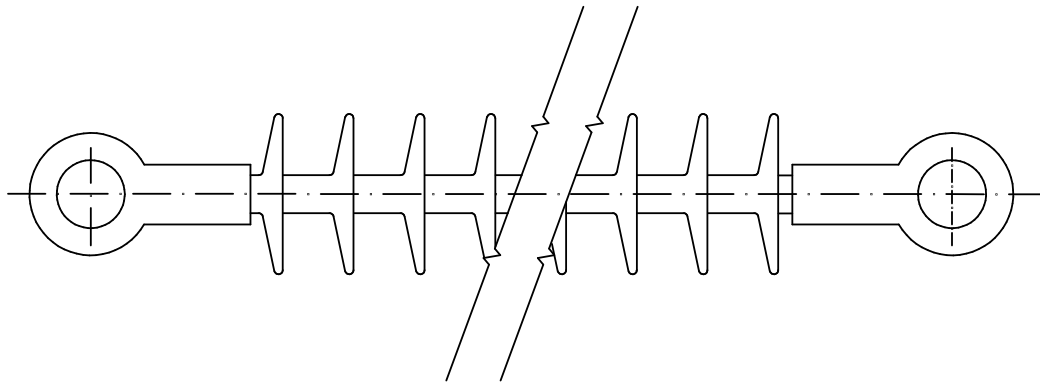
2.att ls. Š vjizolators ar izteikti ribotu apakš jo virsmu



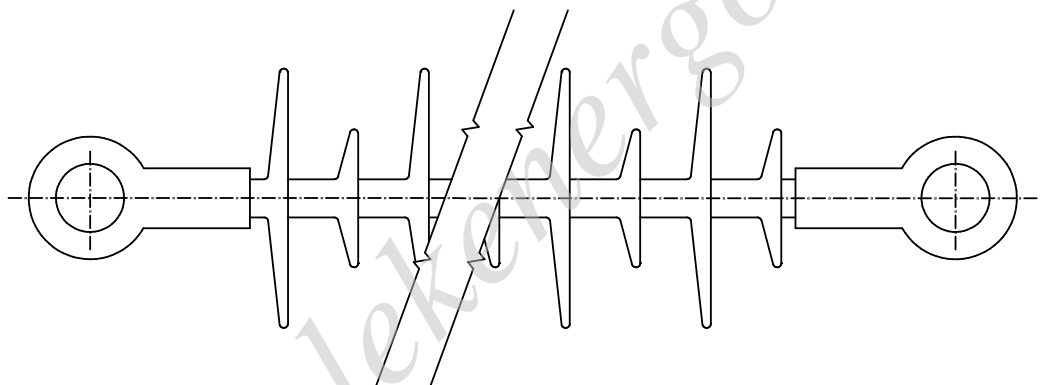
3.att ls. Dubultš vjizolators



4.att ls. Š vjizolators gluds pussf risks



**5.att ls. Polim ru norm la izpild juma stie izolators**



**6.att ls. Polim ru speci la izpild juma stie izolators**

www.lekenergo.lv