



LATVIJAS

LEK

ENERGOSTANDARTS

088

Pirmais izdevums

2005

---

**0,4 KV VĒRPTO PIEKARKABEĻU UZKĀRŠANA UZ  
VIDĒJĀ SPRIEGUMA ELEKTROLĪNIJU BALSTIEM.  
GALVENĀS TEHNISKĀS PRASĪBAS**

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



LATVIJAS

LEK

ENERGOSTANDARTS

088

Pirmais izdevums

2005

## 0,4 KV VĒRPTO PIEKARKABEĻU UZKĀRŠANA UZ VIDĒJĀ SPRIEGUMA ELEKTROLĪNIJU BALSTIEM. GALVENĀS TEHNISKĀS PRASĪBAS

Standarts nosaka galvenās tehniskās prasības 0,4 kV vērpto piekarkabeļu uzkāšanai uz vidējā sprieguma gaisvadu elektrolīniju balstiem.

Standarta prasības attiecināmas uz jaunierīkojamām vīdsprieguma gaisvadu elektrolīnijām, kurās 0,4 kV vērpos piekarkabeļus paredzēts uzkārt uz kopējiem balstiem ar vīdsprieguma līnijas vadiem.

Standarts izstrādāts balstoties uz ziemeļvalstu (Somijas, Zviedrijas) izgatavotājrūpniču informatīviem materiāliem, Latvijas energostandartiem LEK 014 "0,4 kV gaisvadu elektrolīnijas. Galvenās tehniskās prasības" un LEK 015 "Vīdsprieguma (6, 10, 20 kV) gaisvadu elektrolīnijas. Galvenās tehnikās prasības", kā arī uz spēkā esošiem Elektroietaišu ierīkošanas noteikumiem.

Standarts pieņemts Elektroietaišu ierīkošanas un ekspluatācijas standartizācijas tehnikajā komitejā un apstiprināts Latvijas Elektrotehnikajā komisijā.

© Copyright LEK 2005

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

**Satura rādītājs**

1. Darbības sfēra. Termini .....	4
2. Pamatprasības .....	4
3. Klimatiskie apstākļi .....	5
4. Vadi un piekarkabeļi .....	5
5. Vadu un piekarkabeļu izvietojums balstos .....	6
6. Pārspriegumaizsardzība un zemēšana.....	7
7. Balsti .....	8
8. Gabarīti, šķērsojumi un tuvinājumi.....	9

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

## 1. Darbības sfēra. Termini

**1.1.** Standarta “0,4 kV vērpto piekarkabeļu uzkāšana uz vidējā sprieguma elektrolīniju balstiem” prasības attiecas uz jaunierīkojamām vīdsprieguma gaisvadu elektrolīnijām, kurās 0,4 kV vērptos piekarkabeļus (turpmāk tekstā – “piekarkabeļus”) uzkar uz kopējiem balstiem ar vīdsprieguma līniju vadiem (kailvadiem un/vai izolētiem vadiem).

**1.2.** Vērptais piekarkabelis – piekarkabelis, kas sastāv no savērptiem izolētiem vadiem un neizolēta vada vai bez tā.

**1.3.** Šinī standartā paredzēts izmantot vērptos piekarkabeļus, kas sastāv no izolētiem fāzes vadiem un neizolēta nesoša neitrālvada.

## 2. Pamatprasības

**2.1.** Vīdsprieguma gaisvadu elektrolīniju ar vīdsprieguma vadiem un 0,4 kV piekarkabeļiem uz kopējiem balstiem ierīkošana veicama pēc projekta, kas izstrādāts atbilstoši Vispārējo būvnoteikumu, Latvijas būvnormatīvu un Latvijas energostandartu prasībām.

**2.2.** Uzkarot piekarkabeļus uz vīdsprieguma gaisvadu līniju balstiem, vīdsprieguma un piekarkabeļu līnijas aplēsēm jābūt izpildītām pēc vīdsprieguma līniju aprēķinu metodikas:

- vadiem un piekarkabeļiem – pēc pieļaujamo spriegumu metodes;
- armatūrai un stiprināšanas elementiem – pēc graužošo slodžu metodes.

**2.3.** Standartā pieņemts, ka vīdsprieguma līnijas konstruktīvie risinājumi, pielietojamie materiāli un izstrādājumi, vadi, izolatori, armatūra, kā arī balstu konstrukcijas pilnībā atbilst Latvijas energostandarta LEK 015 prasībām.

**2.4.** Vīdsprieguma līniju balsti, kuri paredzēti kopējai vīdsprieguma vada un piekarkabeļu uzkāšanai, aprēķināmi pēc vīdsprieguma gaisvadu elektrolīniju balstu aprēķinu noteikumiem un prasībām, saskaņā ar Latvijas energostandartu LEK 015, ņemot vērā papildus vēja, apledējuma un stiepes slodzes, kuras izsauc balstiem uzkārtie piekarkabeļi.

**2.5.** Vīdsprieguma kailvadu elektrolīnijām, uz kurām paredzēts uzkārt piekarkabeļus, jābūt aprīkotām ar zemesslējuma aizsardzību.

**2.6.** Papildus pp. 2.2.-2.5. prasībām, jāievēro arī vēl citas pamatprasības, kas izteiktas Latvijas energostandartā LEK 015.

### 3. Klimatiskie apstākļi

Klimatiskie apstākļi (gaisa temperatūra, vēja un apledojuma slodzes) piekarkabeļu mehāniskām aplēsēm jāpieņem kā vīdsprieguma līnijām saskaņā ar Latvijas energostandartu LEK 015.

### 4. Vadi un piekarkabeļi

**4.1.** Līnijām ar kopējiem balstiem vīdspriegumam izmantojami alumīnija un tēraudalumīnija kailvadi un/vai alumīnija sakausējuma (AlMgSi) izolēti vadi.

Vīdsprieguma elektrolīnijas vadu minimālam šķērsgrīzumam jābūt ne mazākam:

- rajonos ar apledojuma sieniņas biezumu līdz 10 mm, alumīnija un alumīnija sakausējuma t.sk. alumīnija sakausējuma izolētiem vadiem par 50 mm<sup>2</sup>, tēraudalumīnija vadiem – 35/6 mm<sup>2</sup>;
- rajonos ar apledojuma sieniņas biezumu 15 – 20 mm – attiecīgi 70 mm<sup>2</sup> un 50/8,0 mm<sup>2</sup>.

**4.2.** Piekarkabeļiem neizolētam nesošā neitrālvada minimālam šķērsgrīzumam jābūt ne mazākam par 25 mm<sup>2</sup>.

Aplēsēs piekarkabeļu fizikāli – mehāniskie raksturojumi (stiepes izturības robeža vai stiepes robežspriegums  $\sigma_{rob.}$ , elastības modulis E, lineārās izplešanās termiskais koeficients  $\alpha$ ) jāpieņem atbilstoši izgatavotājrupnīcu datiem.

**4.3.** Piekarkabeļu mehāniskās aplēses, tāpat kā vīdsprieguma līnijas vadiem veic šādiem nosacījumiem:

- maksimālā papildus slodze no vēja un apledojuma;
- minimālā gaisa temperatūra, bezvējš, apledojuma nav;
- gada vidējā temperatūra, bezvējš.

Maksimāli pieļaujамie mehāniskie spriegumi saskaņā ar LEK 014 piekarkabeļu nesošā neitrālvadā maksimālā slodzē, minimālā un gada vidējā temperatūrā uzrādīti tabulā 4.1..

**Tabula 4.1.**

#### **Pieļaujамie mehāniskie stiepes spriegumi piekarkabeļiem**

Piekarkabeļa nesošā neitrālvada šķērsgrīzums, mm <sup>2</sup>	Pieļaujамais stiepes spriegums % no stiepes robežsprieguma maksimālā slodzē un minimālā temperatūrā	Pieļaujамais stiepes spriegums gada vidējā temperatūrā, N/mm <sup>2</sup>
25 – 35	35	45
50 – 95	40	

**4.4.** Piekarkabeļu izolēto fāžu vadu šķērsriezumus nosaka vadoties no ilgstoši pieļaujamām darba strāvām, pārbaudot tos uz vadu silšanu īsslēgumā, kā arī uz termisko noturību.

**4.5.** Piekarkabeļu stiprinājumus pie balstiem un savienojumus izdara:

- piekarkabeļu stiprinājumus pie starpbalstiem un stūra starpbalstiem ar piekarspailēm, enkurbalstiem, gala un nozarojuma balstiem – ar speciālām piekarkabeļu spriegotājspailēm;

Piekarkabeļu piekarspaiļu un spriegotājspaiļu nostiprināšana pie balstiem veicama ar kāšiem un kronšteinim.

Spēki piekarspailēs, spriegotājspailēs, kā arī āķos un kronšteinis nedrīkst pārsniegt 50 % no to graujošās slodzes.

- piekarkabeļu savienojumus laidumā – ar speciālām savienošanas spailēm, enkurbalstu cilpās izolētos fāžu vadus ar savienotājspailēm ar izolējošu apvalku, neizolēto nesošo neitrālvadu ar parastām savienošanas (nozarošanās) spailēm.

Savienojumiem, kas pakļauti stiepei, mehāniskai izturībai jābūt ne mazākai par 90 % no nesošā neitrālvada stiepes izturības robežas.

**4.6.** Līniju starpbalstos vīdsprieguma līnijas kailvadu stiprinājumam uz tapizolatoriem jābūt ar sānu cilpu, izolētiem vadiem – ar ciešu spirālsaišu sējumu.

**4.7.** Nav pieļaujami vadu un kabeļu savienojumi līniju šķērsojumu laidumos.

## **5. Vadu un piekarkabeļu izvietojums balstos**

**5.1.** Elektrolīniju balstos, kas paredzēti vīdsprieguma vadu un piekarkabeļu uzkāšanai ir pieļauts brīvs vadu un piekarkabeļu izvietojums, tomēr:

- vīdsprieguma līnijas vadiem jāatrodas virs balstos uzkārtiem piekarkabeļiem;
- vīdsprieguma divķēžu līnijām vīdsprieguma vadu izvietojums vertikāls;
- attālumi starp vīdsprieguma līnijas vadiem visos gadījumos jāpieņem saskaņā ar Latvijas energostandartu LEK 015;
- uzkarot uz vīdsprieguma līnijas balstiem divus vai vairākus piekarkabeļus, minimālam attālumam starp tiem jābūt ne mazākam par 0,3 m;
- minimālam vertikālam attālumam no vīdsprieguma elektrolīnijas zemākā vada līdz augstāk izvietotam piekarkabelim kā balstā tā laidumā apkārtējās vides temperatūrā +15<sup>0</sup>C un bezvējā jābūt ne mazākam par 2 m.

**5.2.** Lai nodrošinātu minimālo attālumu 2,0 m starp apakšējo vīdsprieguma līnijas vadu un augstāk novietoto piekarkabeli laidumā, aplēsei var izmantot izteiksmi:

$$\sigma_k \leq \frac{\gamma_{Ik}}{\gamma_{Iv}} \cdot \sigma_v ,$$

kur:  $\sigma_k$  un  $\sigma_v$  – spriegums laiduma zemākā punktā temperatūrā  $+15^{\circ}\text{C}$  attiecīgi piekarkabeļa nesošā neitrālvadā un vīdsprieguma līnijas vadā,  $\text{daN/mm}^2$ ;

$\gamma_{Ik}$  un  $\gamma_{Iv}$  – pašsvara īpatnējā slodze attiecīgi piekarkabelim un vīdsprieguma līnijas vadam,  $\text{daN/m}\cdot\text{mm}^2$ .

Izteiksme izmantojama, ja attālums starp apakšējā vīdsprieguma vada un augstāk novietotā piekarkabeļa stiprinājuma vietām balstā ir 2,0 m.

Spriegumu vīdsprieguma līnijas vadā  $\sigma_v$  nosaka izmantojot Latvijas energostandartos LEK 005 “Kailvadu montāža 20 kV gaisvadu līnijās” un LEK 021 “Izolēto vadu montāža 20 kV gaisvadu līnijās” dotās vadu montāžas tabulas.

Pēc sprieguma noteikšanas piekarkabeļa nesošā neitrālvadā laiduma zemākā punktā temperatūrā  $+15^{\circ}\text{C}$ , jāizdara pārbaude, vai spriegums nesošā neitrālvadā maksimālā slodzē, minimālā un gada vidējā temperatūrā nepārsniedz maksimāli pieļauto (skat. p. 4.3.).

Ja spriegums piekarkabeļa nesošā neitrālvadā maksimālā slodzē, minimālā vai gada vidējā temperatūrā pārsniedz maksimāli pieļauto (skat. p. 4.3.), jāizdara pārrēķins, samazinot attiecīgi spriegumu nesošā neitrālvadā atbilstoši noteiktam (skat. tab. 4.1.).

## 6. Pārspriegumaizsardzība un zemēšana

**6.1.** Lai nodrošinātu vīdsprieguma līnijas pārspriegumaizsardzības līmeni, pilnībā jāizpilda Latvijas energostandarta LEK 015 prasības attiecībā uz pārspriegumaizsardzību, t.sk. jāievēro izolācijas attālumi pa gaisu starp elektrolīnijas spriegumaktīvām un sazemētām daļām, minimālie starpfāžu attālumi balstā u.c.

Līnijām ar izolētiem vadiem jāierīko elektriskā loka aizsargierīces.

Tāpat Latvijas energostandarta LEK 015 prasības jāizpilda attiecība uz līnijas zemēšanu.

**6.2.** Piekarkabeļu stiprināšanas pie balstiem metāla elementi jāzemē visos elektrolīnijas balstos. Zemējuma pretestībai jābūt ne lielākai par 30 omiem.

Ierīkojot stiprināšanas elementu zemējumus, zemējumvadam ar nozarspailēm pievieno arī katra piekarkabeļa nesošo neitrālvadu.

Šie zemējumi pilnībā nodrošina prasības attiecībā uz nesošā neitrālvida atkārtotiem zemējumiem un pārspriegumaizsardzību.

## 7. Balsti

**7.1.** Vidsprieguma līnijas vadu un zemsprieguma piekarkabeļu uzkāšanai izmantojami koka balsti līdzīgi kā vidsprieguma gaisvadu līnijām (skat. LEK 015), t.i.:

- enkurbalsti, kuri normālā darba režīmā pilnīgi uzņem vadu stiepes slodzi balstam pieguļošos laidumos. Enkurbalsti var būt tikai ciešas konstrukcijas;
- starpbalsti, kuri neuzņem vadu stiepes slodzi, vai uzņem to daļēji. Starpbalsti var būt elastīgas vai ciešas konstrukcijas.

Uz enkurbalstu un starpbalstu bāzes var būt izveidoti:

- stūra balsti, kurus uzstāda gaisvadu elektrolīniju virzienmaiņas punktos. Stūra balsti var būt starpbalsti vai enkurbalsti;
- gala balsti, kurus uzstāda gaisvadu elektrolīniju galos vienpusēja vadu sprieguma uzņemšanai;
- nozarojuma balsti, kurus uzstāda gaisvadu elektrolīniju nozarojumu izveidei. Nozarojuma balsti var būt starpbalsti vai enkurbalsti. Nozarojuma balsti attiecībā uz nozarlīniju abos gadījumos ir gala balsti.

Atsevišķos gadījumos var būt izveidoti balsti ar dažādu nozīmi vidsprieguma līnijai un piekarkabeļu līnijai, piemēram, augstsprieguma līnijas starpbalsts var būt nozarojuma vai gala balsts piekarkabeļu līnijai. Ja nepieciešams pielieto papildus stiprinājumus (atgāžņus, atsaites).

**7.2.** Balsti var būt brīvi stāvoši vai ar atsaitēm (atsaišbalsti) un atgāžņiem (atgāžņbalsti). Atkarībā no balstos uzkārtu vidsprieguma gaisvadu elektrolīniju skaita balstus iedala vienķēdes un divķēžu balstos.

Kopējos balstos ar vidsprieguma līniju vadiem uzkaramo piekarkabeļu skaits nav ierobežots. Vispārīgā gadījumā pieņemts, ka tiek uzkārts viens vai divi piekarkabeļi.

**7.3.** Balstu atsaites balstu statņiem stiprina divos līmeņos:

- vidsprieguma līnijas vadu stiprināšanas līmenī (turpmāk tekstā – “augstākā sprieguma atsaite”);
- 0,4 kV piekarkabeļu stiprināšanas līmenī (turpmāk tekstā – “zemākā sprieguma atsaite”).

Balstu augstākā sprieguma atsaitēs visos gadījumos uzstādami ne zemāk kā 4,5 m augstumā virs zemes līnijas vidspriegumam atbilstoši atsaišu izolatori.

Zemākā sprieguma atsaites zemējamas, tās pievienojot 0,4 kV piekarkabeļu nesošam neitrālvadam.



**7.4.** Balsti aprēķināmi normāla un avārijas režīma slodzēm, kā arī veicami pārbaudes aprēķini balstu montāžas, uzstādīšanas, kā arī vadu montāžas apstākļiem.

Balsti aprēķināmi vadoties no norādījumiem kādi doti vīdsprieguma balstu aprēķiniem Latvijas energostandartā LEK 015 "Vīdsprieguma (6, 10, 20 kV) gaisvadu elektrolīnijas. Galvenās tehniskās prasības", ievērojot papildus piekarkabeļu izraisītās vēja, apledošanas un vadu stiepes slodzes.

Aprēķinos vienu piekarkabeli pieņem kā vienu vadu.

## **8. Gabarīti, šķērsojumi un tuvinājumi**

**8.1.** Vīdsprieguma gaisvadu elektrolīniju ar uzkārtiem piekarkabeļiem gabarīti, šķērsojumi un tuvinājumi izpildāmi saskaņā ar Latvijas energostandardu LEK 014 un LEK 015 prasībām un norādījumiem, ievērojot šādus nosacījumus:

- 1) saskaņā ar LEK 014 jāpieņem:
  - vertikālie gabarīti līdz zemei, ēkām un inženierbūvēm;
  - vertikālie gabarīti līdz šķērsojamām virszemes inženierkomunikācijām, kā ielām un brauktuvēm, autoceļiem un dzelzceļiem, telekomunikāciju un zemsprieguma elektrolīnijām, tramvaju un trolejbusu kontakttīkliem, kā arī ar virszemes cauruļvadiem un trošu ceļiem;
- 2) saskaņā ar LEK 015 jāpieņem visi vertikālie gabarīti šķērsojumos, kur šķērsojamās inženierkomunikācijas atrodas virs vīdsprieguma gaisvadu elektrolīnijas ar uzkārtiem piekarkabeļiem, kā arī visi tuvinājumi (horizontālie attālumi) ar ēkām, inženierbūvēm un virszemes un pazemes inženierkomunikācijām.