



**LATVIJAS**

**ENERGOSTANDARTS**

**LEK**

**080**

Otrais izdevums  
2023

**AUGSTSPRIEGUMA (110 UN 330 kV)  
SADALIETAIS UN APAKŠSTACIJAS.  
GALVENĀS TEHNISKĀS PRASĪBAS**

© AS "Latvenergo" teksts, 2023

© LEEA Standartizācijas centra "Latvijas Elektrotehnikas komiteja" noformējums,  
makets, 2023

Šī energostandarta un tā daļu pavairošana un izplatīšana jebkurā formā vai jebkādiem  
līdzekļiem bez Standartizācijas centra "Latvijas Elektrotehnikas komiteja" un  
AS "Latvenergo" rakstiskas atļaujas ir aizliegta.

Latvijas Elektrotehnikas komiteja  
Šmerļa iela 1, Rīgā, LV-1006  
www.lekenergo.lv

Reģistrācijas Nr.231  
Datums: 20.03.2023.  
LEK 080  
LATVIJAS ENERGOSTANDARTS

## **Anotācija**

Energostandarts nosaka augstsprieguma (110 un 330 kV) sadalietaišu un apakšstaciju ierīkošanas galvenās tehniskās prasības. Šī energostandarta prasības attiecināmas uz jaunizbūvējamām un pārbūvējamām augstsprieguma sadalietaisēm un apakšstacijām.

Energostandartā noteiktas vispārējās prasības āra un iekštelpu sadalietaisēm un apakšstacijām, 110 kV un 330 kV transformatoriem un to uzstādīšanai, kā arī sadalietaišu un apakšstaciju pārspriegumaizsardzībai.

Energostandartā ar terminu "transformators" tiek apzīmēti transformatori, autotransformatori un šunta reaktori.

Energostandarts apstiprināts Latvijas Elektrotehnikas komitejā.

www.latvenergo.lv

**Satura rādītājs**

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Vispārīgie nosacījumi.....                                          | 4  |
| 1.1. Normatīvās atsauces .....                                         | 4  |
| 1.2. Energostandartā lietotie saīsinājumi.....                         | 6  |
| 1.3. Termins .....                                                     | 6  |
| 2. Pamatprasības .....                                                 | 8  |
| 2.1. Vispārīgi .....                                                   | 8  |
| 2.2. Apkārtējā vide un klimats .....                                   | 9  |
| 2.3. Prasības elektroiekārtām un vadītājdaļām .....                    | 9  |
| 2.4. Sadalietaišu un apakšstaciju plānojums.....                       | 11 |
| 2.5. Sadalietaišu un apakšstaciju teritorija .....                     | 12 |
| 2.6. Sadalietaišu un apakšstaciju konstrukcijas .....                  | 13 |
| 3. Āra sadalietais un apakšstacijas .....                              | 14 |
| 4. Vadības ēkas un iekštelpu sadalietais un apakšstacijas.....         | 25 |
| 5. Ugunsdrošības prasības .....                                        | 31 |
| 6. Spēka transformatoru ar spriegumu 110 kV un 330 kV uzstādīšana..... | 35 |
| 7. Pārspriegumaizsardzība un zibensaizsardzība.....                    | 37 |
| 8. Prasības zemējumietaisēm.....                                       | 39 |
| 9. Mērījumi un pārbaudes.....                                          | 42 |

## 1. Vispārīgie nosacījumi

### 1.1. Normatīvās atsauces

Energostandarts izstrādāts, ievērojot Latvijas Republikas normatīvos aktus, Latvijas standartus, starptautiskos standartus, *Latvenego* koncerna, AS "Augstsprieguma tīkls" un citu energouzņēmumu ekspluatācijas pieredzi.

Valsts normatīvo aktu prasības izpildāmas neatkarīgi no tā, vai energostandartā ir dota atsauce uz normatīvo aktu, vai tā nav dota.

Nedatētām norādēm piemērojams norādes dokumenta pēdējais izdevums (ieskaitot visus labojumus).

Energostandarta izstrādē sniegtas atsauces un izmantoti šādi normatīvie dokumenti:

#### Eiropas Savienības tiesību akti

**KOMISIJAS REGULA (ES) Nr. 548/2014**, ar ko īsteno Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2009/125/EK attiecībā uz maziem, vidējiem un lieliem spēka transformatoriem.

#### Ministru kabineta noteikumi (MKN)

**Nr. 16** *"Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība"*, izdoti 07.01.2014;

**Nr. 254** *"Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 203-15 "Betona būvkonstrukciju projektēšana""*, izdoti 26.05.2015;

**Nr. 280** *"Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 002-19 "Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika""*, izdoti 25.06.2019;

**Nr. 294** *"Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 261-15 "Ēku iekšējā elektroinstalācija""*, izdoti 09.06.2015;

**Nr. 333** *"Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība""*, izdoti 30.06.2015;

**Nr. 432** *"Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 003-19 "Būvklimatoloģija""*, izdoti 17.09.2019;

**Nr. 574** *"Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 008-14 "Inženiertīklu izvietojums""*, izdoti 30.09.2014.

#### Latvijas standarti

**LVS 156-1** *"Betons. Latvijas nacionālais pielikums Eiropas standartam EN 206 "Betons. Tehniskie noteikumi, darbu izpildījums, ražošana un atbilstība""*;

**LVS EN 179** *"Ēkas būvapakalumi. Evakuācijas maršrutos izmantojamās ārkārtas izeju ierīces, kas darbināmas ar sviras tipa rokturi vai piespiežamu rokturi. Prasības un testēšana"*;

**LVS EN 356** *"Būvniecības stikls - Drošais stiklojums - Testēšana un pretestības klasifikācija pret triecienu"*;

**LVS EN 858-1** "Vieglo naftas produktu (piem. eļļas un benzīna) atdalīšanas iekārtas - 1.daļa: Uzbūves principi, izpildījums un testēšana, marķēšana un kvalitātes kontrole";

**LVS EN 1090-1+A1** "Tērauda konstrukciju un alumīnija konstrukciju izgatavošana. 1. daļa: Atbilstības novērtēšanas prasības nesošo konstrukciju elementiem";

**LVS EN 1090-2** "Tērauda konstrukciju un alumīnija konstrukciju izgatavošana. 2.daļa: Tehniskās prasības tērauda konstrukcijām";

**LVS EN ISO 1461** "Dzelzs un tērauda izstrādājumu karsti cinkotie pārklājumi. Specifikācijas un testa metodes (ISO 1461:2009)";

**LVS EN 1627** "Durvju bloki, logi, piekārtās fasādes, aizsargžalūzijas un aizsargslēgi. Pretuzlaušanas noturība. Prasības un klasifikācija";

**LVS EN 12620+A1** "Minerālmateriāli betonam";

**LVS EN ISO 12944** "Krāsas un lakas. Tērauda konstrukciju korozijaizsardzība ar aizsargkrāsu sistēmām" sērijas standarti;

**LVS EN 14991** "Saliekamā betona izstrādājumi. Pamatu elementi";

**LVS EN 50182** "Gaisvadu līniju vadi - Koncentriski vītu apaļstieple vadi";

**LVS EN IEC 60071-1** "Izolācijas koordinācija. 1.daļa: Definīcijas, principi un noteikumi (IEC 60071-1:2019)";

**LVS EN 60529** "Aizsardzības pakāpes, ko nodrošina korpusi (IP kods)";

**LVS EN 60865-1** "Īsslēguma strāvas. Ietekmes rēķināšana. 1. daļa: Definīcijas un rēķināšanas metodes (IEC 60865-1:2011)";

**LVS EN IEC 61936-1** "Elektroietais maiņspriegumam virs 1 kV un līdzspriegumam virs 1,5 kV. 1.daļa: Maiņspriegums (IEC 61936-1:2021)";

**LVS EN 62305** "Zibensaizsardzība" sērijas standarti;

**LVS EN IEC 62485-2** "Drošuma prasības akumulatoriem un to ligzdām. 2.daļa: Stacionārie akumulatori (IEC 62485-2:2010)".

### **Latvijas energostandarti**

**LEK 002** "Energoietaišu tehniskā ekspluatācija";

**LEK 025** "Drošības prasības, veicot darbus elektroietaisēs";

**LEK 034** "Relejaizsardzības un automātikas tehniskā ekspluatācija";

**LEK 043** "Pārbaudes metodika kabeļu elektrolīnijām ar spriegumu līdz 20 kV";

**LEK 047** "Vidsprieguma (6, 10, 20 kV) sadalietais un apakšstacijas. Galvenās tehniskās prasības";

**LEK 048** "Elektroietaišu zemēšana un elektrodrošības pasākumi. Galvenās tehniskās prasības";

**LEK 135** "Gaisvadu elektropārvades līnijas (GL) ar spriegumu 110/330 kV";

**LEK 137** "Kabeļu līnijas (KL) ar spriegumu 110 – 330 kV".

## Starptautiskie standarti un normatīvi

**CISPR TR 18-1** *"Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment - Part 1: Description of phenomena";*

**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";*

**CISPR TR 18-3** *"Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment - Part 3: Code of practice for minimizing the generation of radio noise";*

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

## 1.2. Energostandartā lietotie saīsinājumi

**AKB** – akumulatoru baterija;

**ĀSI** – āra sadalietaise;

**ISI** – iekštelpu sadalietaise;

**GIS** – gāzes izolētā slēgiekārtā;

**GL** – gaisvadu elektrolīnija;

**KL** – kabeļu elektrolīnija;

**RAA** – relejaizsardzība un automātika.

## 1.3. Termins

### 1.3.1.

#### apakšstacija

elektrotīkla sastāvdaļa, kas parasti sastāv no sadalietaisēm, pārveidotājiekārtām, būvēm, pienākošo un aizejošo elektrolīniju ievadkonstrukcijām, aizsardzības un vadības ierīcēm.

### 1.3.2.

#### apkalpes koridors

iekārtu apkalpošanai paredzēts koridors iekštelpu sadalietaisēs un apakšstacijās.

### 1.3.3.

#### atklāta vadītājdaļa

pieskarei pieejama elektroiekārtas vadītājdaļa, kas normālos apstākļos nav spriegumaktīva, bet var par tādu kļūt bojājuma gadījumā.

**Piezīme:** Par atklātu vadītājdaļu netiek uzskaita tāda iekārtas spriegumneaktīva vadītājdaļa, kas par spriegumaktīvu var kļūt, tikai bojājoties citai atklātai spriegumneaktīvai daļai.

**1.3.4.****elektriskā sadalietaise (elektrosadalietaise, sadalietaise, sadalne)**

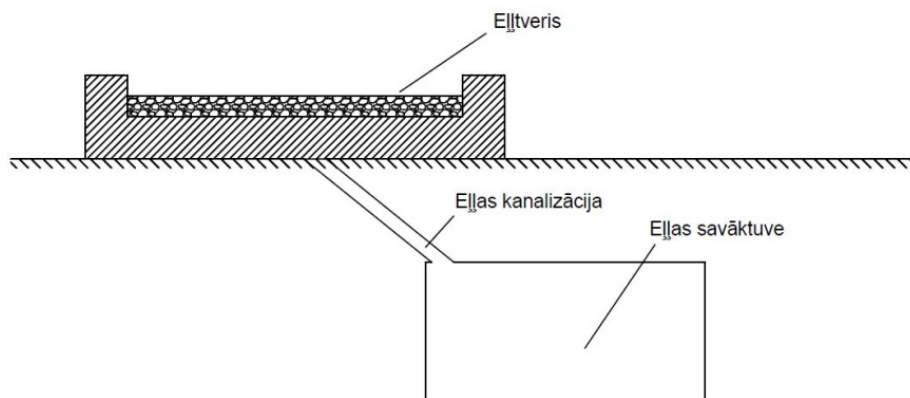
elektroietaise, kurā notiek elektroenerģijas sadalīšana viena sprieguma līmenī. Tā parasti sastāv no kopnēm un pievienojumos pieslēgtiem komutācijas, aizsardzības un citiem aparātiem.

**1.3.5.****elektroietaise**

elektroiekārtu un konstrukciju kopums, kas paredzēts kopīgu funkciju veikšanai.

**1.3.6.****eļļas savākтуve**

tilpne no transformatora vai no citas ar eļļu pildītas elektroiekārtas noplūstošas eļļas savākšanai.

**1.1. attēls. Eļļas kanalizācijas sistēma****1.3.7.****eļļtveris**

tilpne no transformatora vai no citas ar eļļu pildītas elektroiekārtas noplūstošas eļļas uztveršanai.

**1.3.8.****kopne**

neizolēts relatīvi liela šķērsriezuma un mazas pretestības vadītājs, kas paredzēts gan strāvas pārvadīšanai, gan ērtākai dažādu strāvas ķēžu savienošanai.

**1.3.9.****pievienojums**

elementu kopums (vadītāji, komutācijas aparāti, mērmaiņi) vienas elektriskās ķēdes (līnijas, transformatora, ģeneratora u.c.) pievienošanai sadalietaisē kopnē.

**1.3.10.****shēmojuma vads**

vadītājdaļa – kailvads, ar kuru savā starpā ir savienotas sadalietaisēs esošās primārās iekārtas, primārās iekārtas un kopnes, u.tml. iekārtas.

### **1.3.11. spriegumaktīva daļa**

elektriskās ķēdes elements (vadītājdaļa), elektroierīce vai elektriskā ķēde, kas pievienota spriegumam normālos ekspluatācijas apstākļos, ieskaitot neitrāl vadu (N vadu); aizsargneitrāl vadu (PEN vadu) parasti nepieskaita spriegumaktīvām daļām.

### **1.3.12. transformatora kamera**

slēgta telpa (kamera), kas paredzēta transformatora uzstādīšanai.

### **1.3.13. vadītājdaļa**

elektriskās ķēdes elements, elektroierīce vai elektriskā ķēde, kurā var plūst strāva, ja šī daļa kļūst spriegumaktīva, piemēram, vadītājvide, vadītājmateriāls.

### **1.3.14. zemētājslēdzis**

komutācijas aparāts, ar kuru drošības nolūkos no sprieguma atslēgtas vadītājdaļas savieno ar zemējumietaisi.

## **2. Pamatprasības**

### **2.1. Vispārīgi**

**2.1.1.** 110 kV un 330 kV sadalietaišu un apakšstaciju ierīkošana vai pārbūve veicama atbilstoši būvprojektam, kas izstrādāts saskaņā ar spēkā esošiem tiesību aktiem, Latvijas būvnormatīviem un šī energostandarta prasībām. Būvprojekta izstrādē var piemērot standarta LVS EN IEC 61936-1 prasības, ja tās nav pretrunā ar šī energostandarta un valsts normatīvo aktu prasībām.

**2.1.2.** Izstrādājot būvprojektu, ņemt vērā:

**2.1.2.1.** iespēju ekspluatācijas personālam droši ekspluatēt objektā izvietotās iekārtas, nepieciešamības gadījumā tās nomainīt;

**2.1.2.2.** sadalietais ietekmi uz apkārtējo vidi;

**2.1.2.3.** objekta izvietojumu attiecībā pret pienākošajām līnijām un objektam atvēlētā zemes gabala izmērus;

**2.1.2.4.** sabiedrības drošību;

**2.1.2.5.** objekta apsardzes režīmu;

**2.1.2.6.** iespēju objektu paplašināt, ja to ir norādījis objekta pasūtītājs;

**2.1.2.7.** projektēšanas (tehniskajā) uzdevumā noteiktās prasības, kuras nav minētas šajā energostandartā.

**2.1.3.** 330 kV sadalietais jāparedz darbam ar cieši zemētas neitrāles darba režīmu un 110 kV sadalietais ir jāparedz darbam ar efektīvi zemētas neitrāles darba režīmu.

**2.1.4.** Reaktīvās jaudas kompensācijas iekārtu izvēli un izvietojumu nosaka, ņemot vērā tīkla caurlaides spēju nodrošinājumu normālā un pēcapārijas režīmā, lai nodrošinātu nepieciešamos spriegumu līmeņus un sistēmas stabilitātes rezerves.



## 2.2. Apkārtējā vide un klimats

**2.2.1.** Ir jāizvēlas apkārtējās vides un klimatiskajiem apstākļiem piemērotas elektroiekārtas, materiāli un konstrukcijas. Visiem šiem elementiem ir jāiztur elektriskās un mehāniskās slodzes, kuras var izraisīt klimatiskie apstākļi (piemēram, gaisa temperatūra, nokrišņi, vējš, apledojums u.tml.) konkrētajā vietā.

**2.2.2.** Āra sadalietaisēs un neapkurinātās iekštelpu sadalietaisēs, kur gaisa temperatūra var pazemināties zemāk par iekārtām pieļaujamo (pēc iekārtas ražotāja datiem), jābūt ierīkotas vai telpas apsildei, ievērojot ražotāja prasības.

**2.2.3.** Izvēloties elektroiekārtas, materiālus un konstrukcijas, kā arī projektējot sadalietaisēs un apakšstacijas, jāpiemēro noteiktie klimatoloģiskie rādītāji atbilstoši spēkā esošajam normatīvajam aktam "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 003-19 "Būvklimatoloģija".

**2.2.4.** Vietā, kur apkārtējās vides gaisa piesārņojums ir lielāks par "c" klasi pēc IEC TS 60815-1 klasifikācijas, ieteicams izbūvēt iekštelpu sadalietaisēs un iekštelpu apakšstacijas.

**2.2.5.** Iekārtu noplūdes ceļa garumam ir jābūt piemērotam darbam standartā IEC TS 60815-1 nodefinētajai d (smagi) vai e (ļoti smagi) vietas vides piesārņojuma raksturojošai klasei, t.i. noplūdes strāvas ceļa garumam pa elektroiekārtas vai izolatora izolācijas virsmu ir jābūt  $\geq 43,3$  mm/kV (fāzes spriegums).

**2.2.6.** Gadījumos, kad temperatūras izmaiņu, vadu vibrācijas u.c. iemeslu dēļ iespējamā kopņu vai primārā shēmojuma vadu deformācija var izsaukt tajos un izolatoros bīstamus mehāniskus spriegumus, jāveic pasākumi šādu mehānisko spriegumu novēršanai (kompensatoru uzstādīšana, atviegļots vadu spriegojums u.tml.).

**2.2.7.** Lai samazinātu silšanu no tiešas saules staru iedarbības ārpus telpām uzstādītiem transformatoriem, reaktoriem un kondensatoriem jābūt krāsoti ar gaišos toņos ar krāsu, kas noturīga pret apkārtējās vides un eļļas iedarbību. Lai neietekmētu termogrāfiskās pārbaudes, transformatoru, reaktoru un kondensatoru korpusam jābūt krāsotam ar augsta infrasarkanā starojuma emisijas krāsu, kas nav spīdīga.

## 2.3. Prasības elektroiekārtām un vadītājdaļām

**2.3.1.** Sadalietaisēs un apakšstacijās jāuzstāda rūpnieciski izgatavotas elektroiekārtas. Ikvienai elektroiekārtai un materiāliem, kas izmantoti elektroietaisēs, jāatbilst attiecīgiem standartiem un pasūtītāja tehniskajām prasībām.

**2.3.2.** Elektroiekārtas ir jāuzstāda, ievērojot šo iekārtu ražotāja montāžas instrukcijās un būvprojektā noteiktās prasības. Ja pie iekārtu darbinātājiem nevar droši un ērti piekļūt, apkalpojošajam personālam atrodoties zemes līmenī, tad pie tiem ir jāparedz uzstādīt stacionāras vai pārvietojamas platformas. Ja platforma ir izgatavota no elektrovadoša materiāla, jāparedz iespēju to pievienot zemējumietasei.

**2.3.3.** Visas elektroiekārtas un vadītājdaļas, t.sk. to savienojošās spaiļes un pārvienojumi, jāizvēlas tā, lai nodrošinātu ilgstoši nominālās strāvas plūšanu normālā darba režīmā, visa veida īsslēguma strāvu plūšanu noteiktu laika periodu (parasti 3 s) īsslēguma gadījumā, kā arī ņemot vērā citus iedarbojošos faktorus.

**2.3.4.** Vadītājdaļu ilgstošās nominālās strāvas jāaprēķina pie +25 °C temperatūras – bezvējā, nepārsniedzot vadītājdaļas ražotāja noteikto maksimāli pieļaujamo temperatūru vadītājdaļai.

**2.3.5.** Īsslēguma strāvu ietekmes uz vadītājdaļām aprēķins jāveic atbilstoši LVS EN 60865-1 noteiktajai metodei.

**2.3.6.** Elektroiekārtu, vadītājdaļu un izolatoru tehniskajiem parametriem ir jāatbilst nosacījumiem, kuriem elektroietais paredzēta, ievērojot arī ekonomiskos raksturojumus, klimatiskos un apkārtējās vides apstākļus konkrētajā vietā.

**2.3.7.** Elektroiekārtai un izolatoriem ir jābūt piemērotiem elektroietaisies nominālajam un maksimāli pieļaujamajam spriegumam, kā arī komutācijas un zibensizlādes pārspriegumiem, kas varētu rasties un nokļūt elektroietaisē.

**2.3.8.** Elektroiekārtu un izolatoru izolācija ir jāizvēlas atbilstoši standarta LVS EN IEC 60071-1 prasībām.

**2.3.9.** Sadalietaišu un apakšstaciju primārais shēmojums un kopnes jāveido no tēraudalumīnija, alumīnija sakausējuma kailvadiem vai alumīnija sakausējumu profiliem. Kailvadiem ir jābūt izgatavotiem atbilstoši LVS EN 50182 standarta prasībām.

**2.3.10.** Cietās kopnes savstarpēji pagriezienos var tikt metinātas. Cieto kopņu un vadu savienošanai un pievienošanai pie iekārtas ir jāizmanto piemērota izmēra, vadītspējas un materiāla spaiļes. Ir jāņem vērā kontaktu materiālu savstarpējā saderība. Kontaktu savienojuma pretestība nedrīkst būt lielāka par 20  $\mu\Omega$ .

**2.3.11.** Mehāniskās aplēses slodzes no cieto kopņu iedarbības uz balsta izolatoriem īsslēguma gadījumā nedrīkst būt lielākas par 60 % no atsevišķa izolatora garantētās grauļošās slodzes lieluma, bet sapārotiem balsta izolatoriem – ne lielākas par viena izolatora grauļošo slodzi.

**2.3.12.** Cieto kopņu materiāla maksimālie mehāniskie spriegumi nedrīkst būt lielāki par 70 % no to grauļošās slodzes. Cieto kopņu izliekums (nokare), ņemot vērā kopņu pašmasu, nedrīkst pārsniegt 1/120 no laiduma garuma Cieto kopņu izliekums (nokare) ņemot vērā gan kopņu pašmasu, gan apledojuma masu, nedrīkst pārsniegt 1/80 no laiduma garuma.

**2.3.13.** Cieto kopņu sistēmā ir jāparedz kompensācijas savienojumi, lai izvairītos no mehāniskā spēka, kas rodas temperatūras izmaiņu rezultātā un balstu konstrukciju nevienmērīgas sēšanās rezultātā, pārnesanas no kopnēm uz balsta izolatoriem un iekārtām.

**2.3.14.** Sadalietaišu un apakšstaciju atklātās kopnes, elektroiekārtas un to elementi un komutācijas aparātu piedziņas jāapzīmē atbilstoši energostandarta LEK 002 prasībām. Strāvvadošās daļas aizliegts marķēt ar uz tām līmējamajiem apzīmējumiem, izņemot, ja to paredzējis elektroiekārtu ražotājs.

Visiem sadalietaisē esošajiem kabeļiem ir jābūt marķētiem, atbilstoši elektriskajā shēmā norādītajiem apzīmējumiem. Kabeļu marķējumi uz kabeļiem jāizvieto pie ieejām ēkās, kabeļu akās, sadalnēs, paneļos, u.tml. vietās, lai varētu veikt to identificēšanu.

**2.3.15.** Lai izvairītos no kļūdainiem operatīvajiem pārslēgumiem, kas var radīt gan bīstamību apkalpojošam personālam, gan sabojāt iekārtu, ir nepieciešams paredzēt

elektroiekārtu savstarpēju bloķēšanu. Sadalietaisēs jāierīko elektriskā un/vai mehāniskā bloķēšana, kurai jāizslēdz iespēja:

**2.3.15.1.** ar atdalītāju ieslēgt spriegumu uz elektroietaisies daļu, kura ir sazemēta ar ieslēgtu zemētājslēdzi;

**2.3.15.2.** ieslēgt zemētājslēdzi uz elektroietaisies daļu, kas ar atdalītājiem nav atdalīta no citas elektroietaisies daļas, kura ir, vai nav spriegumaktīva;

**2.3.15.3.** ar atdalītājiem atslēgt un ieslēgt slodzes strāvas, ja to neparedz atdalītāju konstrukcija;

**2.3.15.4.** sazemēt līniju, ieslēdzot zemētājslēdzi, ja sazemējamā līnija ir spriegumaktīva.

**2.3.16.** Pazūdot sadalietaisies vai apakšstacijas operatīvajam spriegumam, bloķēšanas sistēmai arī ir jānodrošina droša pārslēgumu veikšanas iespēja.

## **2.4. Sadalietaišu un apakšstaciju plānojums**

**2.4.1.** Jaunierīkojamās un pārbūvējamās sadalietaisies un apakšstacijas ierīkojamas kā āra sadalietaisies, iekštelpu sadalietaisies, āra apakšstacijas vai iekštelpu apakšstacijas.

**2.4.2.** Elektriskās shēmas veidojamas vismaz ar vienu jaudas slēdzi katram pievienojumam pie apakšstacijas kopnēm vai kopņu sekcijām, lai ar šiem komutācijas aparātiem varētu atslēgt arī visa veida īsslēguma strāvas.

**2.4.3.** Attālumiem starp sadalietaisies un apakšstacijas konstrukcijām, izolatoriem, stiprinājumiem, iezogojumiem, nesošām konstrukcijām, kā arī citiem attālumiem, jābūt izvēlētiem tā, lai:

**2.4.3.1.** normālā darba režīmā strādājošas elektroietaisies mehāniskās slodzes, silšana, elektriskais loks vai citas ar elektroietaisies darbu saistītas parādības (dzirksteļošana, gāzu izmēte u.tml.) neradītu elektrobīstamību apkārtējošajam personālam, kā arī neradītu elektroiekārtu un konstrukciju bojājumus īsslēgumu un zemesslēgumu laikā;

**2.4.3.2.** elektroiekārtas vai konstrukcijas bojājuma gadījumā būtu iespējama tās lokalizācija un nomaiņa;

**2.4.3.3.** atslēdzot spriegumu pievienojumā un sagatavojot darba vietu atbilstoši LEK 025 prasībām, pievienojumā esošās elektroiekārtas, vadītājdaļas un atklātās vadītājdaļas (konstrukcijas) varētu droši apskatīt, nomainīt un remontēt, lietojot darba aprīkojumu, celšanas iekārtas un citus mehānismus, netraucējot blakus esošo pievienojumu normālu darbību (prasību atsevišķos gadījumos var neattiecināt uz gāzes izolētajām slēgiekārtām);

**2.4.3.4.** būtu iespēja ērti transportēt elektroiekārtas, t.sk. lielgabarīta kravas, piemēram, transformatorus u.tml., pa sadalietaisē vai apakšstacijā esošiem ceļiem, neatslēdzot elektroietaisies.

**2.4.4.** Augstsprieguma elektroiekārtas un primāro shēmojumu ir jāparedz izvietot tā, lai nepārsniegtu LEK 025 noteiktās elektromagnētiskā lauka starojuma robežvērtības, kā arī koronas radītie radiotraucējumi, būtu zemāki par maksimāli pieļaujamiem. Koronas ietekmes mazināšanai var paredzēt uzstādīt elektroiekārtas, t.sk.

piekarizolatorus ar koronas gredzeniem, kā arī izmantot aparātspāiles ar noapaļotām malām. Pasākumus koronas radīto radiotraucējumu mazināšanai skatīt arī standartos CISPR TR 18-1, CISPR TR 18-2 un CISPR TR 18-3.

Elektriskā lauka intensitātes līmeņa samazināšanai 330 kV sadalietaisēs blakus esošos pievienojumos nedrīkst blakus izvietot viena nosaukuma fāzes.

**2.4.5.** Sadalietaisēs un apakšstacijas jāaprīko ar stacionāriem zemētājslēdžiem, lai maksimāli samazinātu pārnesamo zemējumu lietošanu un lai atbilstoši LEK 025 noteiktām drošības prasībām personāls, kas strādā pie remontā izvestām iekārtām, atrastos iecirknī, kurš no visām pusēm, no kurām var padot spriegumu, ir aizsargāts ar zemētājslēdžiem.

**2.4.6.** Sadalietaisēs jānodrošina laba elektroietaišu elementu un daļu pārskatāmība. Ar eļļu pildītu elektroiekārtu eļļas līmeņa un temperatūras rādītāji un citi elektroiekārtu tehniskā stāvokļa rādītāji jāuzstāda tā, lai varētu to rādījumus vizuāli apskatīt bez sprieguma atslēgšanas, piemēram, no ieejas puses kamerā. Eļļas paraugu ņemšanai attālumam no zemes (grīdas) līdz elektroiekārtas ventilim ir jābūt ne mazākam par 0,2 m, vai arī jābūt atbilstošam padziļinājumam.

**2.4.7.** Nozarojumi no kopnēm jāizpilda tā, lai shēmojuma vadi no kreisās uz labo pusi, skatoties virzienā no kopnēm uz transformatoru, būtu secībā A–B–C. Shēmojuma vadu izvietojumam līniju pievienojumos ir jābūt secībā ABC vai CBA (B fāze nedrīkst būt malējā).

**Piezīme:** Visus iespējamās fāžu kopņu apzīmējumus skatīt Latvijas energostandartā LEK 002.

**2.4.8.** Kopnes un apejas kopnes, kā arī visas sekcionējošās jeb cita veida kopnes horizontālā izvietojumā izvietojamas tā, lai:

**2.4.8.1.** no galveno transformatoru augstākā sprieguma puses tuvākā kopne transformatoram būtu kopne A;

**2.4.8.2.** viena zem otras no augšas uz leju būtu secībā A–B–C.

**2.4.9.** Kopnes un apejas kopnes, kā arī visas sekcionējošās jeb cita veida kopnes vertikālā izvietojumā (vienā plaknē vai trīsstūrī) izvietojamas tā, lai:

**2.4.9.1.** no kreisās puses uz labo secībā A–B–C, vai tālāk izvietotā kopne A, vidējā – B, tuvākā apkalpes koridoram – C;

**2.4.9.2.** nozarojumi no kopnēm, skatoties uz kopnēm no apkalpes koridora puses (ja ir trīs koridori – skatoties no centrālā) no kreisās uz labo pusi secībā A–B–C.

## **2.5. Sadalietaišu un apakšstaciju teritorija**

**2.5.1.** Āra sadalietaišu un apakšstaciju teritorija jāiežogo ar ārējo žogu ne zemāku kā 2,0 m. Žogi var būt blīvi, ar sietu vai režgoti. Žogam jāatbilst IP1XB aizsardzības pakāpei. Maksimālais žoga apakšējās malas augstums virs zemes 50 mm. Uz iežogojuma vārtiem ir jābūt rīkojuma, brīdinājuma un informatīvajām zīmēm atbilstoši LEK 002 un LEK 025 prasībām. Iekļūšana sadalietaisēs vai apakšstacijas teritorijā ir jānodrošina caur vārtiem.

**Piezīme:** Žogus atļauts neierīkot ap iekštelpu apakšstaciju un iekštelpu sadalietaišu ēkām.

**2.5.2.** Spriegumaktīvo daļu un elektroiekārtu iežogojošo (iekšējo) žogu augstumam ĀSI virs zemes planēšanas līmeņa un ISI virs grīdas līmeņa ir jābūt ne mazākam par 1,8 m (ievērojot 3.11. p. un 3.13. p. norādījumus). Žogam un vārtiem jāatbilst IP1 X aizsardzības pakāpei. Iežogojumu durvīm (vārtiņiem) jābūt aizslēdzamām ar atslēgu. Uz iežogojuma vārtiem ir jābūt rīkojuma, brīdinājuma un informatīvajām zīmēm atbilstoši LEK 002 un LEK 025 prasībām. ĀSI spriegumaktīvo daļu un elektroiekārtu iežogojuma maksimālais žoga apakšējās malas augstums – 100 mm virs zemes planēšanas līmeņa, bet ISI žoga apakšējā mala jāuzstāda grīdas līmenī.

*Piezīme:* IP aizsardzības pakāpju apzīmējumu skaidrojumus skatīt standartā LVS EN60529.

**2.5.3.** Projektējot sadalietais un apakšstacijas, jāparedz pasākumi elektroiekārtu radītā trokšņa līmeņa samazināšanai, ja to radītais troksnis normālos elektroiekārtas slodzes apstākļos ārpus sadalietais teritorijas var pārsniegt normatīvajā aktā "Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība" noteiktos trokšņu robežlielumus.

**2.5.4.** Sadalietais un apakšstacijās jāierīko elektriskā apgaisme. Gaismekļi jāuzstāda tā, lai to apkalpošana būtu droša, neatslēdzot pamatiekārtu. Veicot darbus, darba vietā minimālais apgaismojuma līmenis ĀSI 1 m augstumā virs zemes līmeņa ne mazāks kā 20 lx. Pārējā ĀSI teritorijā – perimetra apsardzes zonā un tajā esošajos ceļos paredzēt apgaismojuma līmeni ne mazāku par 5 lx.

Darba apgaismojuma vienmērīgums telpā (attiecība starp minimālo un vidējo apgaismojuma līmeni telpā) nedrīkst būt mazāks par 0,6 vadības telpā un ne mazāks par 0,4 pārējās telpās. Veicot vienmērīguma aprēķinus izmantot laukuma vienību ne lielāku par 4 m<sup>2</sup>.

Minimālais apgaismojuma līmenis telpās:

**2.5.4.1.** vadības telpās: 500 lx;

**2.5.4.2.** 110 kV un 330 kV ISI: 300 lx;

**2.5.4.3.** akumulatoru: 300 lx;

**2.5.4.4.** vadības ēku un ISI noliktavās: 200 lx;

**2.5.4.5.** vadības ēku un ISI ēku gaitenēs un citās palīgtelpās: 150 lx;

**2.5.4.6.** visās telpās, izņemot palīgtelpās, tualetēs u.tml. telpās, jānodrošina avārijas apgaismojums ar līmeni ne zemāku par 20 lx.

**2.5.5.** Lai elektroiekārtās esošā eļļa nenokļūtu apkārtējā vidē, sadalietaišu un apakšstaciju teritorijā, pastāvot varbūtībai, ka normālā režīmā vai remonta un citu darbu laikā no transformatoriem un elektroiekārtām var izplūst eļļa, jāparedz eļļas uztveršanas un savākšanas iekārtas atbilstoši 3.21. p. un 4.21. p. prasībām.

**2.5.6.** Jaunizbūvējamo un pārbūvējamo apakšstaciju un sadalietaišu teritorijās un to aizsargjoslās nedrīkst augt koki, ja tie lūšanas gadījumā var apdraudēt elektroiekārtu vai ārējo nožogojumu.

## **2.6. Sadalietaišu un apakšstaciju konstrukcijas**

**2.6.1.** Balsta konstrukcijas un to pamati ir jābūvē no degtnespējīgiem materiāliem un tiem ir jāiztur uzstādītās iekārtas svars, īsslēguma strāvas, montāžas, vēja, apledējuma un vadītāju stiepes radītās mehāniskās slodzes un iedarbes. Īsslēguma strāvas iedarbes

laiks aprēķinos ir jāpieņem 3 s. Montāžas slodze, ko rada cilvēka, instrumentu un montāžas palīgierīču svars un iedarbe uz konstrukcijām, ir jāpieņem vismaz 1 kN. Vēja, apledošanas un vadītāju stiepes radītā mehāniskā slodze jāaprēķina, pieņemot LEK 135 norādītos aprēķina klimatiskos apstākļus un metodiku.

**2.6.2.** Visas dzelzsbetona konstrukcijas ir jāprojektē atbilstoši spēkā esošā normatīvā akta "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 203-15 "Betona būvkonstrukciju projektēšana"" prasībām.

**2.6.3.** Nosakot slodzes uz vadu pārlaidumiem, jāievēro arī piekarizolatoru svars, kā arī nolaidumu svars, ar kurām pārlaiduma vadi ir savienoti ar citām vadītājdaļām vai elektroiekārtām. Nolaidumu vadu spriegojums nedrīkst radīt nepieļaujamus mehāniskos spriegumus un nepieļaujamu vadu tuvināšanos spēcīgā vējā pie noteiktajiem klimatiskajiem apstākļiem.

**2.6.4.** Aprēķinot divpusēji mehāniski slogotu portāla metāla konstrukciju (ekspluatācijas laikā shēmojuma vads ir fiksēts konstrukcijas abās pusēs) un to pamatu, ir jāņem vērā, ka konstrukcijai ir jāsauglabā izturība, arī to mehāniski slogojot tikai no vienas puses.

**2.6.5.** Sadalietais un apakšstacijās esošo iekārtu balsta konstrukcijas, t.sk. kopņu konstrukcijas, ieteicams izgatavot no metāla. Tērauda konstrukciju izgatavošanu veikt atbilstoši standartiem LVS EN 1090-1+A1 un LVS EN 1090-2.

**2.6.6.** Sadalietaišu un apakšstaciju tērauda konstrukcijas un to pazemes daļas jāaizsargā pret koroziju, tās paredzot karsti cinkotas atbilstoši LVS EN ISO 1461, vai krāsotas, atbilstoši LVS EN ISO 12944 sērijas standartu noteiktām sistēmām. Apkārtējās vides apstākļu korozivitāti un pārklājuma kalpošanas ilgumu noteikt atbilstoši standartam LVS EN ISO 12944-2.

**2.6.7.** Dzelzsbetona konstrukcijas jāizgatavo atbilstoši LVS EN 14991 standartam. Dzelzsbetona konstrukcijas betona sastāvs jāparedz no sasalšanas/atkušanas izturīgām pildvielām saskaņā ar LVS EN 12620+A1. Betona stiprības klase, salizturības klase un ūdens caurlaidības klase jānosaka saskaņā ar LVS 156-1.

**2.6.8.** Pieskarei pieejamās būvkonstrukcijas, kas atrodas tuvu spriegumaktīvām daļām, spriegumaktīvajās daļās plūstošās elektriskās strāvas iedarbības rezultātā, nedrīkst sasilt vairāk par 55 °C, bet pieskarei nepieejamās būvkonstrukcijas – ne vairāk par 70 °C. Konstrukciju sasilšanu var nepārbaudīt, ja to tuvumā esošās spriegumaktīvās daļās maiņstrāvas vērtība nepārsniedz 1000 A.

### **3. Āra sadalietais un apakšstacijas**

**3.1.** Projektējot konstrukcijas un izvēloties materiālus un elektroiekārtas, ir jāpieņem, ka apkārtējā vides temperatūra var būt robežās no – 40 °C līdz + 40 °C. Jāņem arī vērā, ka var būt straujas temperatūras izmaiņas. Āra sadalietais komutācijas aparātu piedziņām, kurām iekārtas ražotājs paredzējis apsildi, sekundāro ķēžu spaiļu sadalnēs, ja tajos uzstādīti zemsprieguma aizsargslēdži, releju aparatūras nodalījumos jānodrošina apsildes ieslēgšana, ja ārējā gaisa temperatūra pazeminoties sasniedz + 5 °C, vai arī tai jābūt ieslēgtai pastāvīgi, ja to noteicis iekārtas ražotājs.

**3.2.** Vadu piestiprināšanai pie balsta konstrukcijām var lietot piekarizolatorus.

**3.3.** Vadu nostiprinājuma izturībai savienojošās un spriegotājspailēs jābūt ne mazākai par 90 % no vada graujošās slodzes.

**3.4.** Nozarojumi no sadalietaišu kopnēm jānovieto zemāk par kopnēm. Nav atļauts ar vienu kopņu laidumu šķērsot divas un vairāk kopņu sekcijas vai sistēmas.

**3.5.** Kailvadu un to sakabes armatūras mehāniskās izturības rezerves koeficientam, t.i. minimālās graužošās slodzes attiecībai pret slodzi, kuru uzņem vads, atbilstoši 2.6.1. p. un 2.6.3. p. norādījumiem, jābūt ne mazākam par 3.

Piekarizolatoru mehāniskās izturības rezerves koeficientam jābūt ne mazākam par 4.

**3.6.** Sadalietaišu kopņu stiprināšanai paredzētie portāli jāaprēķina pēc gaisvadu elektrolīniju balstu aprēķina metodēm saskaņā ar Latvijas energostandartu LEK 135.

**3.7.** Sadalietaisēs atstarpēm starp nekustīgām spriegumaktīvām un zemētām daļām  $A_{f-z}$  un starp dažādu fāžu spriegumaktīvām daļām  $A_{f-f}$  jābūt ne mazākām par 3.1. tabulā norādītām (skatīt 3.1. attēlu).

Sadalietaisēs ar primārā shēmojuma vadiem (kustīgām spriegumaktīvām daļām), atstarpēm starp vadiem (skatīt 3.2. attēlu) un zemētām daļām  $A_{f-z,l}$ , kā arī starp vienā horizontālā plaknē novietotām dažādu fāžu spriegumaktīvām daļām  $A_{f-f,l}$  jābūt ne mazākām par:

$$A_{f-z,l} = A_{f-z} + a;$$

$$A_{f-f,l} = A_{f-f} + a,$$

kur:

$$a = f \sin \alpha;$$

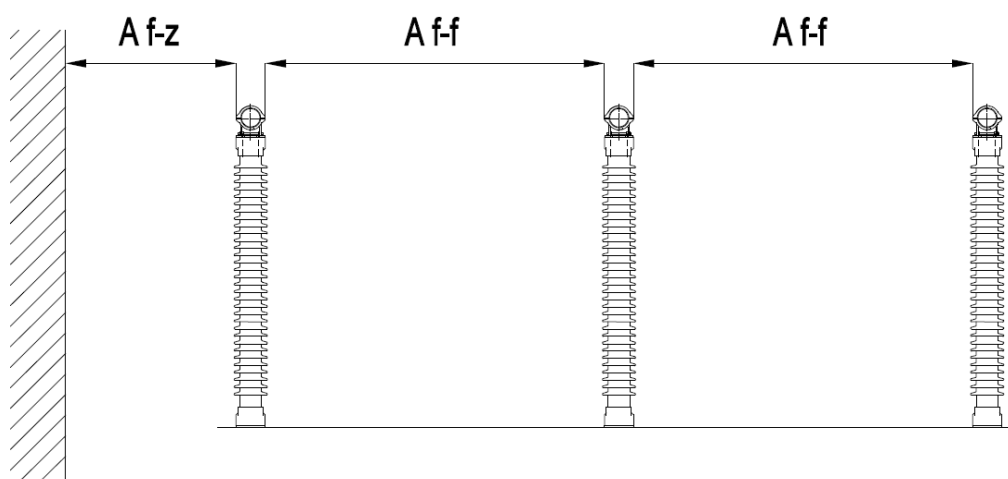
$f$  – vada nokare +15 °C temperatūrā, m;

$$\alpha = \arctg(P/Q);$$

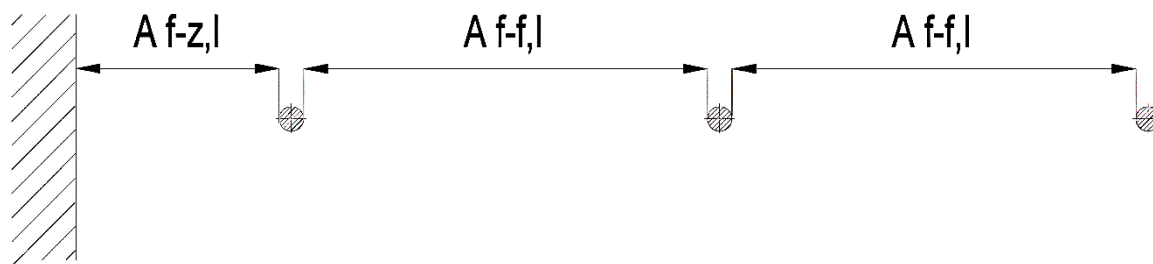
$Q$  – 1 m gara vada svars, daN/m;

$P$  – vēja spiediens uz 1 m garu vadu, daN/m;

**Piezīme:** vēja spiedienu pieņem 60 % no būvkonstrukciju aplēsē pieņemtā spiediena.



**3.1. attēls.** Minimālās atstarpes sadalietaisēs ar cietiem vadītājiem starp spriegumaktīvām un zemētām daļām ( $A_{f-z}$ ) un starp dažādu fāžu spriegumaktīvām daļām ( $A_{f-f}$ )



**3.2. attēls. Minimālās atstarpes sadalietais ar primārā shēmojuma vadiem starp spriegumaktīvām un zemētām daļām ( $A_{f-z,l}$ ) un starp vienā horizontālā plaknē novietotām dažādu fāžu spriegumaktīvām daļām ( $A_{f-f,l}$ )**

**3.8.** Minimāli pieļaujamajām atstarpēm starp blakus esošām horizontālām spriegumaktīvām fāzēm to maksimālās tuvināšanās apstākļos īsslēguma strāvu darbības rezultātā jābūt ne mazākām par 50 % no attāluma  $A_{ff}$  ( $A_{ff,l}$ ), bet vēja radītās šūpošanās rezultātā vai plīstot vienai izolatoru ķēdei divķēžu gadījumā – ne mazākām par 75 % no attāluma  $A_{ff}$  ( $A_{ff,l}$ ).

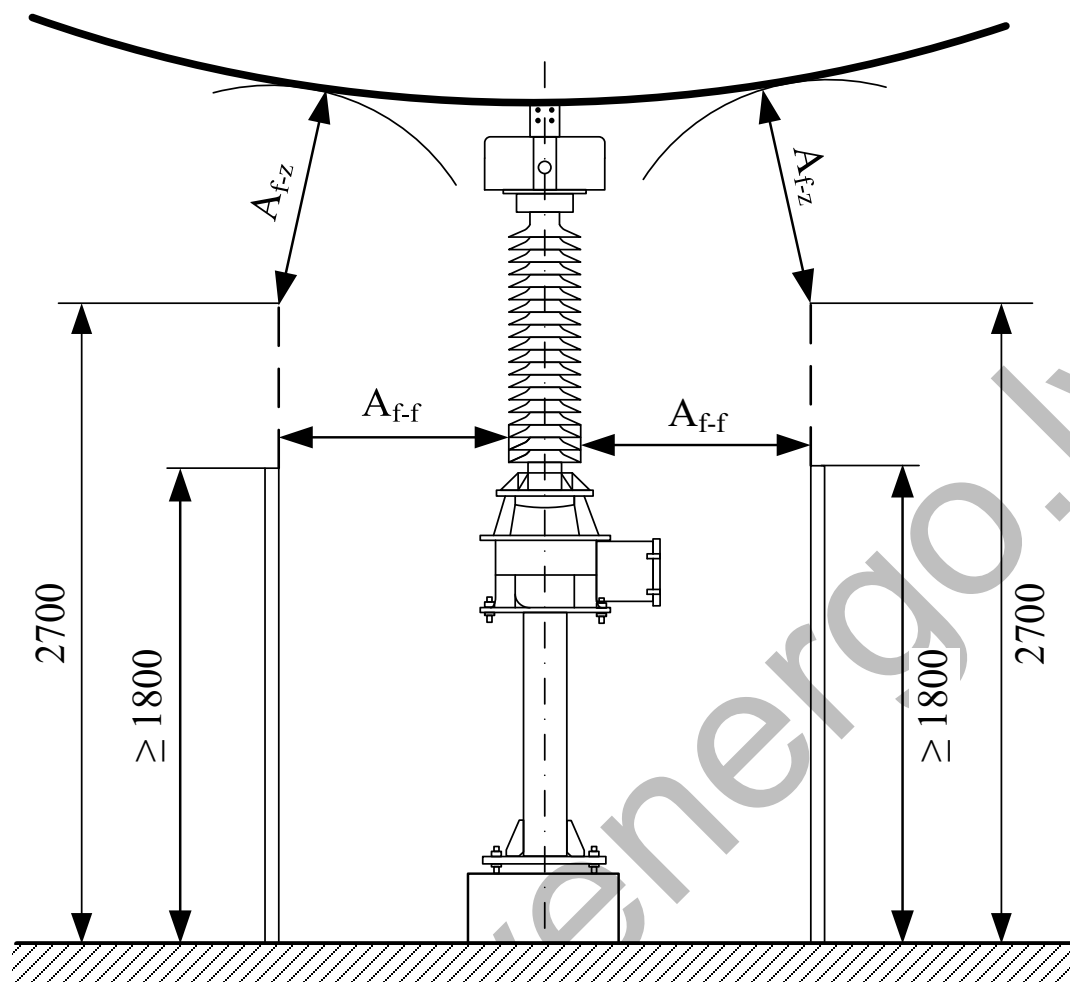
**3.9.** Ja sadalietais primārais shēmojums ir izveidots no vairākiem vadiem fāzē, starp šiem vadiem jāuzstāda spraišļi.

**3.10.** Horizontālajiem attālumiem no spriegumaktīvām daļām un izolācijas elementiem, kas atrodas zem sprieguma (no spriegumaktīvo daļu puses), līdz stacionāriem iekšējiem iežogojumiem, jābūt ne mazākiem par  $A_{ff}$  (skatīt 3.1. tabulu un 3.3. attēlu). Iežogojuma augstums nedrīkst būt mazāks par 1800 mm.

Ja šīs daļas vai elementi novietoti augstāk par iežogojumiem, šie attālumi jāievēro arī virs iežogojumiem līdz 2700 mm augstumam iežogojuma plaknē (skatīt 3.3. attēlu).

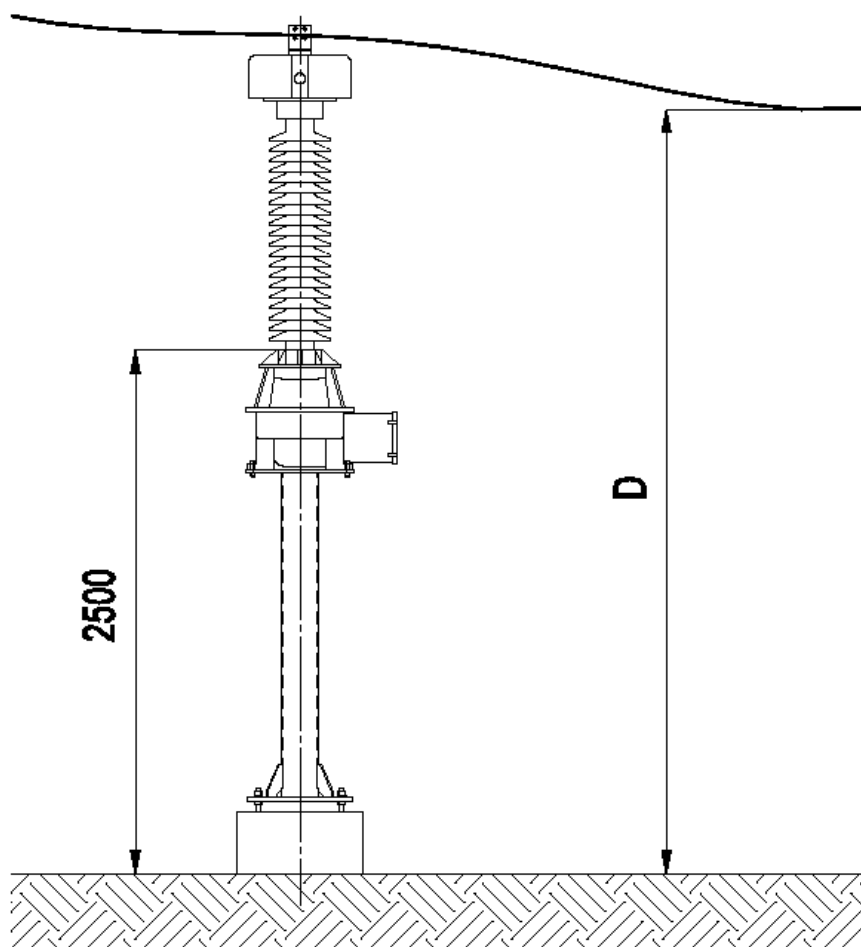
Attālumam no punkta, kas novietots 2700 mm augstu iežogojuma plaknē, līdz šīm daļām vai elementiem jābūt ne mazākam par  $A_{fz}$  (skatīt 3.3. attēlu).





**3.3. attēls. Minimālie attālumi no spriegumaktīvām daļām un izolācijas elementiem līdz stacionāriem iekšējiem iežogojumiem**

**3.11.** Spriegumaktīvām daļām (izvadiem, kopnēm, pievadiem u.tml.) iekšējie iežogojumi nav nepieciešami, ja tās novietotas virs planēšanas vai būves līmeņa (piemēram, kabelkanālu vāki, eļļtvera bedres apmales, pa kurām var staigāt cilvēki) ne mazāk kā 3.1. tabulā izmēram D norādītā augstumā (skatīt 3.4. attēlu).



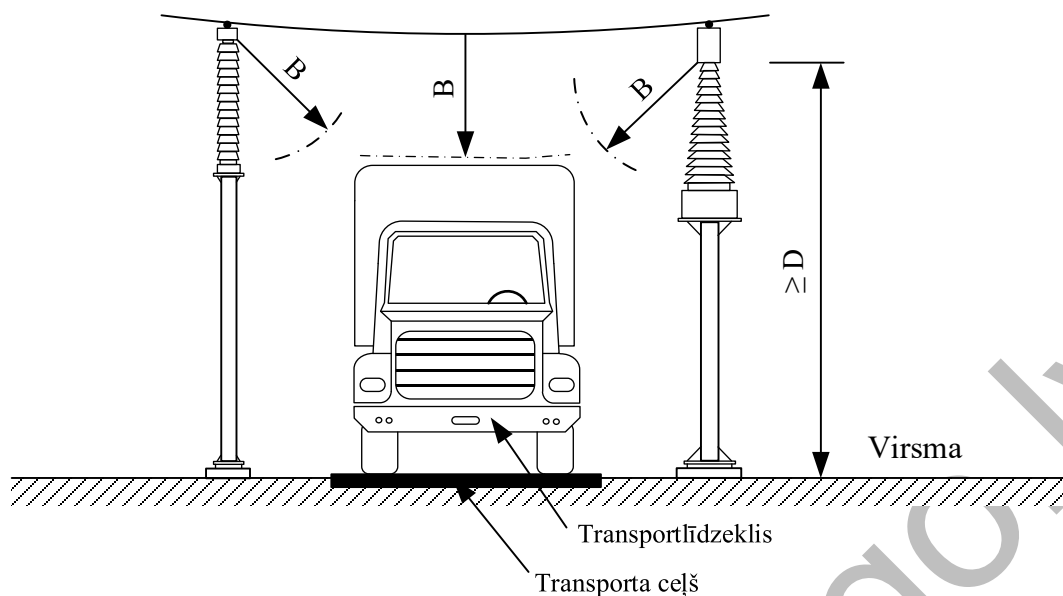
**3.4. attēls. Minimālie attālumi no neiežogotām spriegumaktīvām daļām un no izolatoru apakšējās malas līdz zemei**

**3.12.** Atļauts neiežogot transformatorus un elektroiekārtas, kuru izolatoru apakšējā mala (spriegumaktīvā daļa) ir ne mazāk kā 2500 mm augstumā (skatīt 3.4. attēlu) virs planēšanas atzīmes vai būves līmeņa (kabeļkanālu u.tml.). Ja augstums ir mazāks, jāierīko 2.5.2. p. prasībām atbilstošs iežogojums, kuram jāatrodas no transformatoriem un elektroiekārtām 3.10. p. norādītos attālumos.

**3.1. tabula**

**Minimālie attālumi (atstarpes) starp spriegumaktīvām daļām un dažādiem āra sadalietaišu (apakšstaciju) elementiem**

| Attēls                       | Attālums (atstarpe)                                                                                                                                                                                                                                                              | Apzīmējums | Minimālais attālums (atstarpe), mm |        |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------|--------|
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            | 110 kV                             | 330 kV |
| 3.1.<br>3.3.                 | Starpspriegumaktīvām daļām un zemētām konstrukcijām.                                                                                                                                                                                                                             | $A_{fz}$   | 900                                | 2000   |
| 3.1.<br>3.3.                 | Starps dažādu fāžu spriegumaktīvām daļām vai ne mazāk par 1,8 m augstiem pastāvīgiem iežogojumiem un ugunsdrošības starpsienām                                                                                                                                                   | $A_{ff}$   | 1000                               | 2200   |
| 3.5.                         | No spriegumaktīvām daļām līdz mašīnu, mehānismu un to transportējamo kravu gabarītiem.                                                                                                                                                                                           | B          | 1650                               | 3000   |
| 3.6.                         | Starps dažādu ķēžu spriegumaktīvām daļām dažādās plaknēs, apkalpojot apakšējo ķēdi, ja augšējā nav atslēgta                                                                                                                                                                      | C          | 1650                               | 3500   |
| 3.4.<br>3.5.<br>3.9.         | No neiežogotām spriegumaktīvām daļām līdz zemei vai līdz ēku jumtiem vadu vislielākā nokarē                                                                                                                                                                                      | D          | 3600                               | 4700   |
| 3.6.<br>3.7.<br>3.8.<br>3.9. | Starps dažādu ķēžu spriegumaktīvām daļām dažādās plaknēs, kā arī starps horizontālu dažādu ķēžu spriegumaktīvām daļām, apkalpojot vienu ķēdi, ja otra ķēde nav atslēgta; no spriegumaktīvām daļām līdz ārējā žoga augšējai malai, starps spriegumaktīvām daļām un ēkām vai būvēm | E          | 2900                               | 4000   |

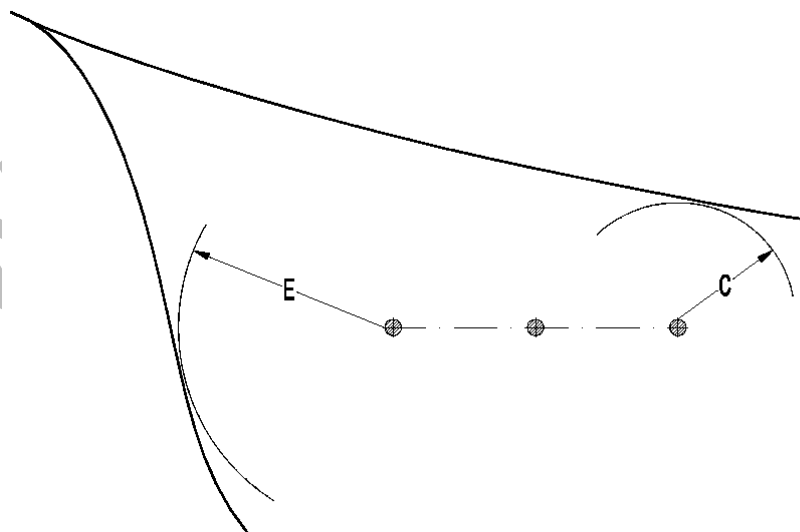


*Piezīme:* Transportlīdzekļa augstumu pieņem kā 4 m.

### 3.5. attēls. Minimālie attālumi no spriegumaktīvām daļām līdz transportējamām iekārtām

**3.13.** Neiežogotas spriegumaktīvas daļas jānovieto tā, lai attālumi no tām līdz transportējamo mašīnu, mehānismu un transportējamo kravu gabarītiem būtu ne mazāki par 3.1. tabulā norādīto izmēru B (skatīt 3.5. attēlu).

**3.14.** Atstarpes starp tuvākajām dažādu ķēžu neiežogotām spriegumaktīvām daļām jāizvēlas, ievērojot apstākļus, kad apkalpo vienu ķēdi, neatslēdzot otru. Ja dažādu ķēžu neiežogotās spriegumaktīvās daļas atrodas dažādās (paralēlās vai perpendikulārās) plaknēs, vertikālām atstarpēm jābūt ne mazākām par 3.1. tabulā norādīto atstarpi C, bet horizontālām – par atstarpi E (skatīt 3.6. un 3.7. attēlus).

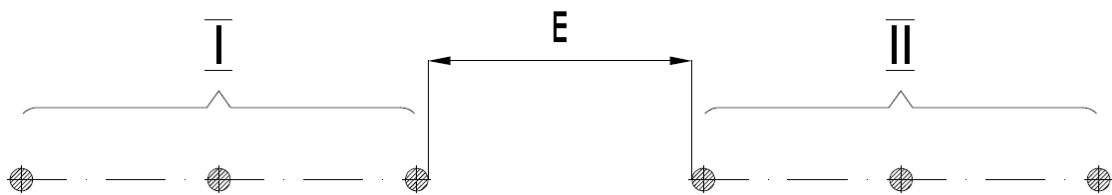


### 3.6. attēls. Minimālās atstarpes starp dažādu ķēžu spriegumaktīvām daļām, kuras atrodas dažādās plaknēs, ja apakšējo ķēdi apkalpo, neatslēdzot augšējo

**3.15.** Ja ķēžu spriegumi ir dažādi, atstarpes C un E jāpieņem atbilstoši augstākam spriegumam, turklāt atstarpe C paredzēta, ja apkalpo apakšējo ķēdi, neatslēdzot augšējo, bet atstarpe E – ja apkalpo vienu ķēdi, neatslēdzot otru.

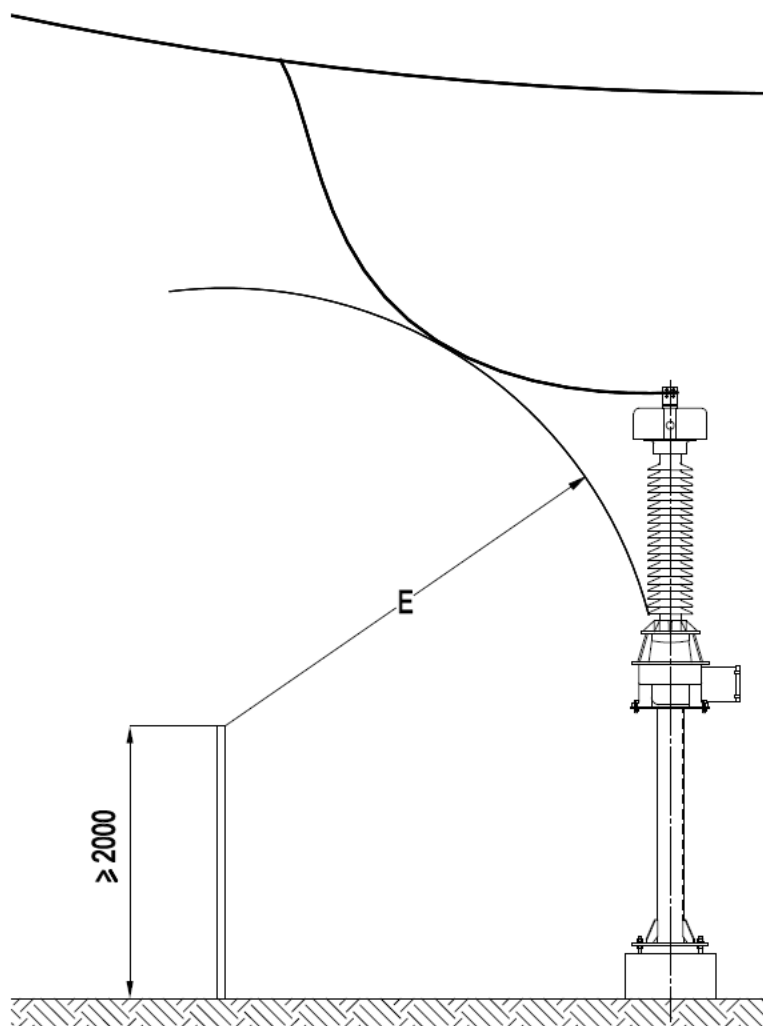
Ja šāda apkalpošana nav paredzēta, atstarpe starp dažādu ķēžu spriegumaktīvām daļām dažādās plaknēs jāpieņem atbilstoši 3.8. p. norādījumiem, ievērojot vadu iespējamo tuvināšanos ekspluatācijas apstākļos (vēja, apledojuma un temperatūras iespaidā).

**3.16.** Atstarpes starp vienā horizontālā plaknē esošu dažādu ķēžu spriegumaktīvām daļām jānosaka atbilstoši augstākam spriegumam un tām jābūt ne mazākām par 3.1. tabulā norādīto atstarpi E (skatīt 3.7. attēlu). Atstarpe E paredzēta, ja apkalpo vienu ķēdi, neatslēdzot otru.



**3.7. attēls. Minimālās horizontālās atstarpes starp dažādu ķēžu spriegumaktīvām daļām, ja apkalpo vienu ķēdi, neatslēdzot otru**

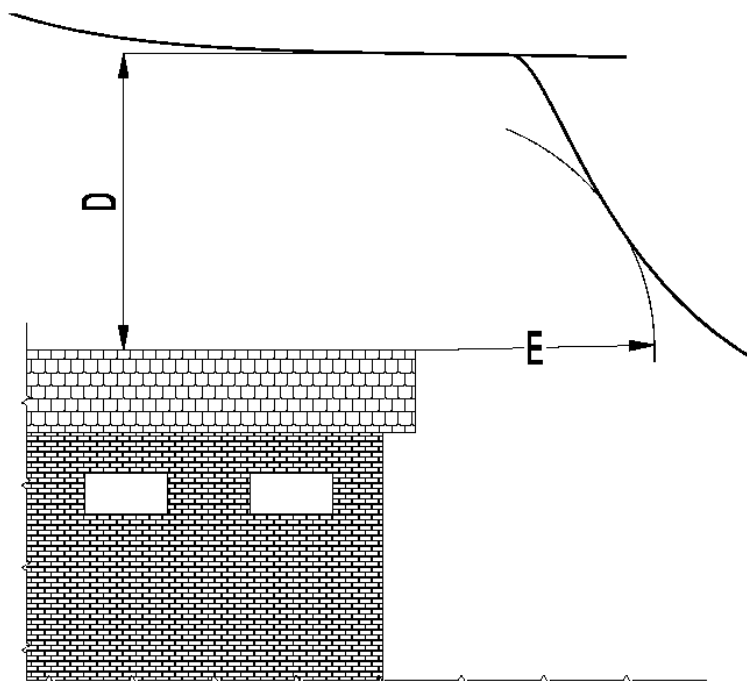
**3.17.** Atstarpēm starp spriegumaktīvām daļām un ārējā žoga augšējo malu jābūt ne mazākām par 3.1. tabulā norādīto atstarpi E (skatīt 3.8. attēlu). Turklāt vertikālam attālumam no spriegumaktīvām daļām līdz zemei ārpus sadalietais vai apakšstacijas teritorijas jābūt ne mazākam par 4.17. p. norādīto.



**3.8. attēls. Minimālās atstarpes no spriegumaktīvām daļām līdz ārējā žoga augšējai malai**

**3.18.** Atstarpēm starp atdalītāju kontaktiem un nažiem atslēgtā stāvoklī līdz zemētām daļām jābūt ne mazākām par 3.1. tabulā norādīto izmēru  $A_{fz}$ .

**3.19.** Atstarpēm starp āra sadalietaišu spriegumaktīvām daļām līdz ēkām un būvēm (iekštelpu sadalietaisēm, vadības ēkām u.c.) jābūt ne mazākām par 3.1. tabulā norādīto izmēru E, bet vertikālām atstarpēm starp spriegumaktīvām daļām un iepriekš minētām būvēm – ne mazākām par izmēru D (skatīt 3.9. attēlu).



### 3.9. attēls. Minimālās atstarpes starp spriegumaktīvām daļām, ēkām un būvēm

**3.20.** Aizliegts ierīkot gaisvadu apgaismes un elektronisko sakaru līnijas virs un zem āra sadalītais spriegumaktīvām daļām.

**3.21.** No transformatoriem un citām ar eļļu pildītajām iekārtām ar eļļas tilpumu vairāk par 1000 l vienā tvertnē iztecējušās eļļas izplūšanas apkārtējā vidē un ugunsgrēka izplatīšanās novēršanai jāierīko eļļtveri, eļļas kanalizācija un eļļas savāktuves, ievērojot šādas prasības:

**3.21.1.** eļļtvera gabarītiem jābūt lielākiem par transformatora gabarītiem visos virzienos par vismaz 20 % no transformatora augstuma (ieskaitot konservatoru), bet ne mazāk kā par 1,5 m no transformatora eļļas pildītās daļas;

**3.21.2.** eļļtveri jāierīko tā, lai nebūtu iespējama eļļas vai ūdens pārtecēšana no viena eļļtvera uz otru, eļļas izplūšana pa kabeļu un citām pazemes būvēm, ugunsgrēka izplatīšanās, eļļas novadītāju aizsērēšana un aizsprostošanās ar sniegu, ledu u.tml.;

**3.21.3.** ierīkojot eļļtveri, jāierīko apmale, kuras augstums nepārsniedz 400 mm virs apkārtējā zemes planēšanas līmeņa. Eļļtvera grīda jāpārklāj ar 100 mm biezu oļu, mazgāta granīta vai cita neporaina ieža 50 līdz 70 mm izmēra šķembu kārtu, vai jāuzstāda speciālas liesmu slāpēšanas plāksnes. Attālums no eļļtvera apmales augšējās malas līdz šķembu slāņa augšējam līmenim vai liesmu slāpēšanas plāksņu virsmai nedrīkst būt mazāks par 100 mm un lielāks par 400 mm. Eļļtvera grīdai jābūt ar 0,5 % slīpumu eļļas kanalizācijas trapa virzienā;

**3.21.4.** eļļtvera tilpumam jābūt ne mazākam par 20 % no kopējā eļļas tilpuma iekārtā un jānodrošina izplūdušās eļļas novadīšana uz eļļas savāktuvi;

**Piezīme:** Eļļtvera tilpums noteikts atbilstoši standarta LVSENIIEC 61936-1 prasībām.

**3.21.5.** eļļas savāktuvei jāspēj savākt perspektīvā uzstādāmā maksimālās jaudas transformatora 100 % eļļas tilpuma, kā arī ņemt vērā, ka 5% no eļļas savākšanas tilpuma būs aizpildīta ar atmosfēras nokrišņu ūdeni. Vairākiem transformatoriem var uzstādīt vienu eļļas savākšanu. Tādā gadījumā tās tilpumam ir jāatbilst lielākajam transformatora tilpumam. Paredzēt automātisku ūdens atsūkšanu no eļļas savākšanas. Iegremdējamam sūknim ir jābūt ar līmeņa kontroles automātiku, piemēram, pludiņu. Savāktuvē jābūt līmeņa kontrolei (zondei), kura kontrolē eļļas esamību un, konstatējot to, atslēdz eļļas savāktuvē esošā sūkņa elektrobarošanu, kā arī padod signālu uz dispečervadības sistēmu;

**3.21.6.** eļļas kanalizācijas cauruļu diametram jābūt ne mazākam par 110 mm, to savstarpējiem savienojumiem ir jābūt blīviem. No eļļtvera puses eļļas kanalizācijas caurules jāaizsargā ar sietu (režģi). Eļļas kanalizācijas sistēmai īslaicīgi ir jāspēj izturēt +95°C šķidrums temperatūru;

**3.21.7.** eļļas kanalizācijai jānodrošina eļļas un ūdens novadīšana no eļļtvera uz eļļas savākšanu, nodrošinot 50 % eļļas novadīšanu laikā ne lielākā par 15 minūtēm;

**3.21.8.** starp eļļtveri un eļļas savākšanu paredzēt LVS EN 858-1 prasībām atbilstošu I klases eļļas separatoru, ekspluatācijas laikā noplūdušās eļļas savākšanai. Eļļas separatorā jābūt līmeņa kontrolei (zondei), kura kontrolē eļļas esamību separatorā un, konstatējot tās maksimāli pieļaujamo līmeni, padod signālu uz apakšstacijas dispečervadības sistēmu. Lai lielas eļļas noplūdes gadījumā separators neierobežotu eļļas plūsmas ātrumu no eļļtvera uz eļļas savākšanu, paredzēt separatora aplekšanu.

**3.22.** Teritorijas iekšējo ceļu platumam jābūt ne mazākam par 3,5 m. Nosakot brauktuves platumus un to pagriezienu rādījumus, jāievēro tehniskās ekspluatācijas nodrošināšanai lietojamo mehānismu un lielgabaru iekārtu transportēšanai izmantojamā autotransporta izmēri. Ceļa segumam ir jābūt izbūvētam no asfaltbetona vai betona.

**3.23.** Lai apkalpotu āra sadalietāšu un apakšstaciju teritorijā uzstādītās elektroietāses, jāparedz transportlīdzekļu pārvietošanās iespēja arī ārpus ceļa – pa sadalietāses teritoriju, nepieciešamības gadījumā atsevišķās vietās jāuzlabo grunts nestspēja.

**3.24.** Cieto kopņu sistēmās, kas tiek veidotas no alumīnija cauruļveida profiliem, ir jāparedz aizsardzība pret cauruļu oscilēšanu un jāparedz pasākumi kondensāta izvadīšanai no cauruļveida kopnēm. Lai slāpētu oscilēšanu, caurulēs jāievieto tēraudaalumīnija vadi (skatīt 3.2. tabulu). Cieto kopņu gali ir jāparedz noslēgti.

### 3.2. tabula

#### Slāpējošo vadu lietošana cauruļveida kopnēs

| Caurules diametrs, mm | Maksimālais laidums bez slāpējošā vada, m | Slāpējošais tēraudaalumīnija vads, mm <sup>2</sup> |
|-----------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 100                   | 4,5                                       | ≥150                                               |
| 120                   | 5,5                                       | ≥185                                               |
| 160                   | 7,5                                       | ≥300                                               |
| 200                   | 9,5                                       | ≥450                                               |



#### 4. Vadības ēkas un iekštelpu sadalietais un apakšstacijas

**4.1.** Vadības ēkas, iekštelpu sadalietaišu un apakšstaciju ēkas jāprojektē atbilstoši Latvijas būvnormatīviem, paredzot to kalpošanas laiku vismaz 50 gadu. Ēkas grīdas (pagrīdes) līmenim ir jābūt augstākam par objektā noteikto maksimālo gruntsūdens līmeni.

**4.2.** Telpās jānodrošina aizsardzība pret ūdens iekļūšanu un jāsamazina kondensāta veidošanās iespējamība. Jāprojektē tā, lai applūšanas vai kondensāta rezultātā radies mitrums telpā neietekmētu elektroiekārtu darbību un to apkalpošanas drošumu.

**4.3.** Būvizstrādājumiem, kas lietoti iekštelpās, ir jābūt mitrumizturīgiem (ja pasūtītājs nav norādījis citas materiāla īpašības). Apdarei jābūt tādai, lai nebūtu iespēja veidoties cementa putekļiem.

**4.4.** Ēkas ārējiem apdares materiāliem jābūt ilgtspējīgiem un noturīgiem pret atmosfēras iedarbību (sniegs, lietus, saule, vējš u.c.).

**4.5.** Ēkas norobežojošo konstrukciju un elementu siltumpretestību aprēķināt atbilstoši spēkā esošā normatīvā akta "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 002-19 "Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika"" prasībām (ēku siltumtehniskajos aprēķinos pieņemt kā ražošanas ēku).

**4.6.** Iekštelpu apakšstacijas un sadalietais ieteicams ierīkot bez logiem. Logu konstrukcijām jābūt tādām, lai caur tām būtu maksimāli apgrūtināta iekļūšana. Šo nosacījumu uzskata par izpildītu, ja tiek piemērots vismaz viens no šādiem risinājumiem:

**4.6.1.** logu konstrukcijai paredzēt vismaz RC2N pretestības klasi (pēc standarta LVS EN 1627), stikla paketei paredzēt vismaz P1A aizsardzības klasi (pēc standarta LVS EN 356);

**4.6.2.** logi ir aizsargāti ar restēm;

**4.6.3.** logu apakšējā mala ir vismaz 1,8 m virs planējuma atzīmes;

**4.6.4.** ēku aptver vismaz 2 m augsts ārējais nožogojums.

**4.7.** Apkurināmu telpu logu un durvju siltuma caurlaidības koeficientam jābūt mazākam vai vienādam ar spēkā esošā normatīvā akta "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 002-19 "Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika"" noteikto vērtību. Sadalietaišu, vadības telpu, akumulatoru bateriju un transformatoru kameru durvis jāaprīko ar evakuācijas tipa rokturi no telpas iekšpuses un slēdzeni atbilstošu standarta LVS EN 179 prasībām.

**Piezīme:** Durvis – ārdurvis un durvis, kas apkurināmo telpu savieno ar citu, neapkurināmu telpu.

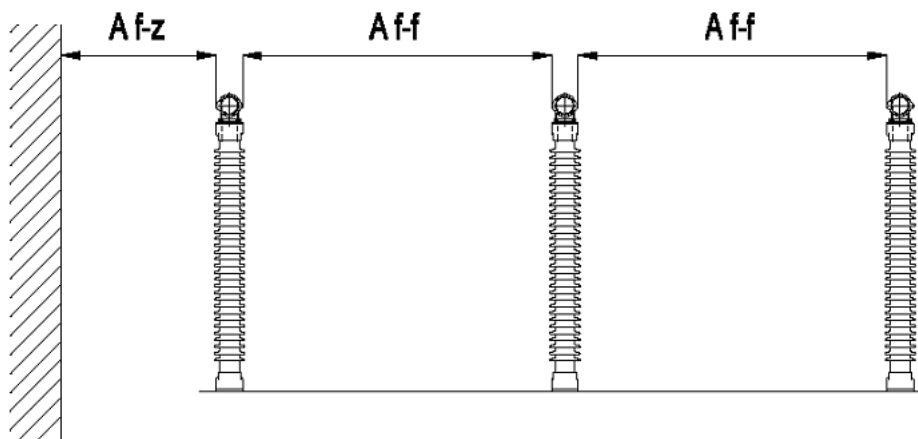
**4.8.** Nav atļauts ierīkot virsgaismas logus.

**4.9.** Veicot projektēšanu, jāņem vērā iespējamais iekšējais pārspiediens, ko var izraisīt elektriskais loks elektroiekārtu bojājuma gadījumā.

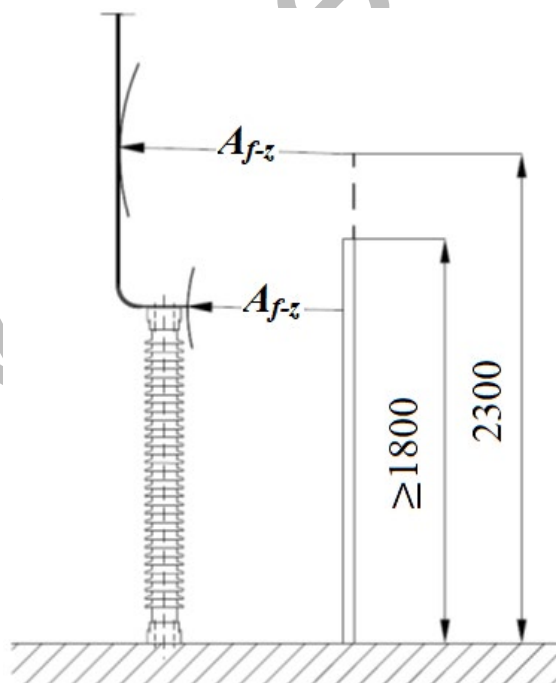
**4.10.** Sadalietais un apakšstacijas ēku telpu grīdas ieteicams ierīkot vienā līmenī (bez pakāpieniem starp telpām vienas augstuma atzīmes robežās). Grīdas konstrukcijai jāiztur visas iespējamās dinamiskās un statiskās slodzes.

**4.11.** Atstarpēm starp dažādu fāžu neizolētām spriegumaktīvām daļām, starp neizolētām spriegumaktīvām daļām un zemētām konstrukcijām un iežogojumiem, grīdām un zemi, kā arī starp neiežogotām dažādu ķēžu spriegumaktīvām daļām jābūt ne mazākām par 4.1. tabulā norādītām (skatīt 4.1. – 4.4. attēlus).

**4.12.** Jāpārbauda iekštelpu sadalietaišu primārā shēmojuma vadu tuvinājumu atbilstība 3.8. p. prasībai īsslēguma apstākļos.



**4.1. attēls. Minimālās atstarpes starp iekštelpu sadalietaišu dažādu fāžu neizolētām strāvu vadošajām daļām, kā arī no tām līdz zemētām daļām**



**4.2. attēls. Minimālās atstarpes starp neizolētām vadītājdaļām un iežogojumiem (atbilstoši 4.1. tabulai)**

**4.13.** Neizolētas spriegumaktīvās daļas jāaizsargā no nejaušas pieskaršanās, tās iežogojot ar žogiem, norobežojot ar barjerām vai tml. Žogiem jāatbilst 2.5.2. p. prasībām. Barjeras lieto slēdžu, transformatoru un citu iekārtu nodalījumu ieejās

iekārtu spriegumaktīvo daļu apskates laikā. Barjeras uzstāda 1,2 – 1,4 m augstumā, un tām jābūt noņemamām. Aizliegts lietot barjeras kā vienīgo spriegumaktīvo daļu nožogojuma paņēmieni.

**4.14.** Ja neizolētas vadītājdaļas augstums no grīdas ir mazāks par 4.1. tabulā norādīto izmēru C, tās ir jāiežogo. Ejas augstumam zem iežogojuma jābūt ne mazākam par 2000 mm (skatīt 4.4. attēlu).

Iekārtu, kuru izolatoru apakšējās malas augstums ir ne mazāk kā 2250 mm no grīdas līmeņa, var neiežogot (skatīt 4.4. attēlu).

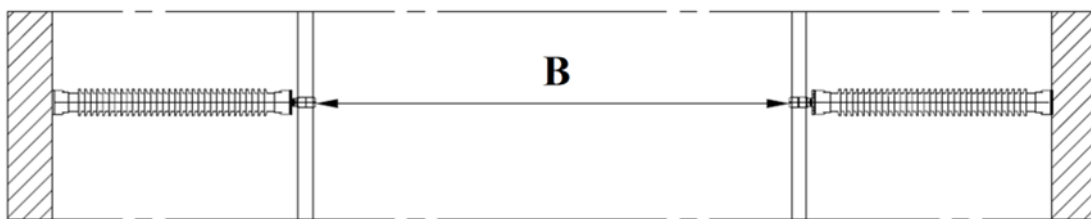
4.1. tabula

**Minimālie attālumi (atstarpes) starp spriegumaktīvām daļām un dažādiem elementiem iekštelpu 110 un 330 kV apakšstacijās**

| Attēls       | Attālums (atstarpe)                                                                                                                     | Apzīmējums | Minimālais attālums (atstarpe), mm |        |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------|--------|
|              |                                                                                                                                         |            | 110 kV                             | 330 kV |
| 4.1.         | S tarp spriegumaktīvām daļām un zemētām konstrukcijām un ēkas daļām                                                                     | $A_{fz}$   | 900                                | 2000   |
| 4.1.<br>4.2. | S tarp dažādu fāžu spriegumaktīvām daļām un no spriegumaktīvām daļām līdz iežogojumiem                                                  | $A_{ff}$   | 1000                               | 2200   |
| 4.3.         | S tarp dažādu ķēžu neiežogotām spriegumaktīvām daļām                                                                                    | <b>B</b>   | 2900                               | 4600   |
| 4.4.         | No neiežogotām spriegumaktīvām daļām līdz grīdai                                                                                        | <b>C</b>   | 3300                               | 5000   |
| 4.4.         | No neiežogotiem izvadiem no iekštelpu sadalietais līdz zemei, ja tie neiziet uz āra sadalietais teritoriju un ja zem tiem nav brauktuve | <b>D</b>   | 6000                               | 6900   |

**4.15.** Neiežogotām vadītājdaļām, kas atrodas augstāk par 4.1. tabulā norādīto attālumu C, jābūt savstarpēji izvietotām tik tālu vienai no otras, lai pēc vienas ķēdes (piemēram, kopņu sekcijas) atslēgšanas būtu nodrošināta tās droša apkalpošana, ja blakus ķēdes ir spriegumaktīvas. Piemēram, starp neiežogotām spriegumaktīvām daļām, kas atrodas apkalpes koridora pretējās pusēs, atstarpēm jābūt ne mazākām par 4.1. tabulā norādīto lielumu B (skatīt 4.3. attēlu).

**4.16.** Apkalpes koridora platumam jānodrošina ietaises ērta apkalpošana un iekārtu pārvietošana, un tam jābūt ne mazākam (atstarpei starp slēgiekārtas priekšpusi un sienu, slēgiekārtu un vadības paneļiem, sadalnēm, u.tml.) par 2 m. Ja aiz slēgiekārtas vai slēgiekārtas galos ir paredzēta eja, ejas platumam jābūt ne mazākam par 1 m. Pieļaujams vietējs ejas platuma sašaurinājums līdz 0,8 m.



**4.3. attēls. Minimālās atstarpes starp iekštelpu sadalietaišu neizolētām spriegumaktīvām daļām un sietu iežogojumiem, kā arī starp dažādu ķēžu neiežogotām spriegumaktīvām daļām**

**4.17.** Ja iekštelpu sadalietaišu izvadi nešķērso brauktuves vai vietas, kur iespējama transporta kustība, attālumiem no vada zemākā punkta līdz zemei jābūt ne mazākiem par 4.1. tabulā norādīto attālumu D (skatīt 4.4. attēlu).

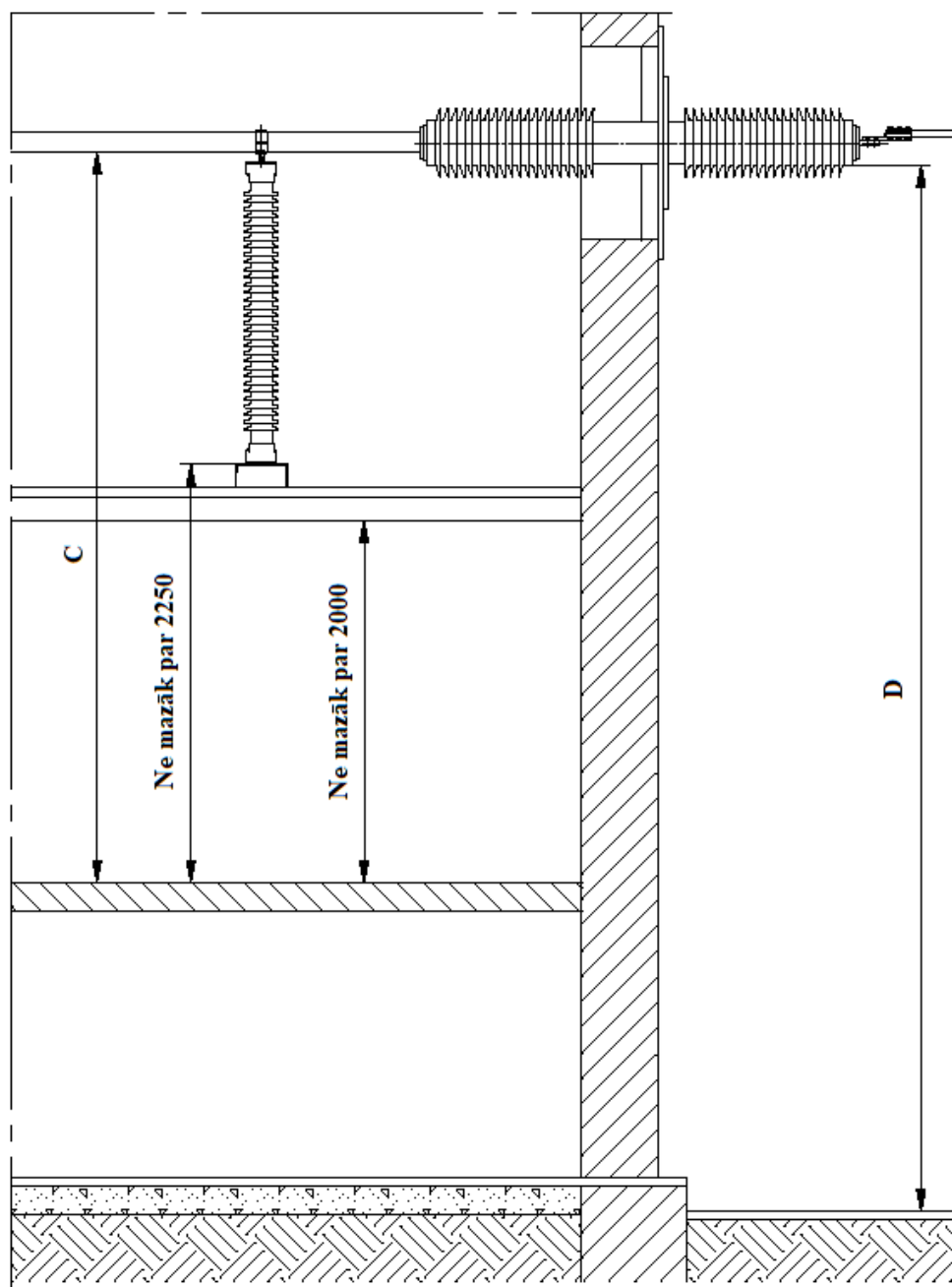
Ja iekštelpu sadalietaišu izvadi šķērso brauktuves vai vietas, kur iespējama transporta kustība u.tml., attālums no zemākā vada līdz zemei jāpieņem atbilstoši spēkā esošā normatīvā akta "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 008-14 "Inženiertīklu izvietojums"" prasībām.

Gaisvadu izvadiem uz āra sadalietaišu teritoriju iepriekš norādītie attālumi jāpieņem atbilstoši 3.1. tabulā norādītajam attālumam D (skatīt 3.4. attēlu).

Atstarpēm starp divu blakus esošu līniju izvadiem jābūt ne mazākām par 3.1. tabulā norādīto atstarpi C, ja nav paredzētas starpsienas starp blakus esošo līniju izvadiem.

**4.18.** Telpām, kurās uzstāda slēgiekārtas, jāatbilst slēgiekārtu ražotāja noteiktajām prasībām. GIS iekārtu montāžas un ekspluatācijas vajadzībām ir jāparedz uzstādīt tilta celtni. Kabelstāva augstumam zem slēgiekārtas telpas jābūt ne mazākam par 2 m, bet ne mazākam par augstsprieguma kabeļu mazāko pieļaujamo montāžas liekuma rādiusu. Izejas no kabelstāva jāierīko uz āru vai uz citām telpām, no kurām var tālāk izklūt no ēkas.

**4.19.** Izejām no slēgiekārtu telpas vai transformatoru kameras jābūt ierīkotām tā, lai no jebkuras vietas elektroietaisēs telpā ceļš līdz telpas izejas durvīm nepārsniedz 30 m. Izejas jāierīko uz āru vai uz citām telpām, no kurām var tālāk izklūt no ēkas. Ja telpā ir uzstādītas ar eļļu pildītas elektroiekārtas, tad no jebkuras vietas telpā līdz vienīgajai izejai attālums nedrīkst pārsniegt 7 m. Ja šis attālums tiek pārsniegts, nepieciešamas vismaz 2 izejas, paredzot tās pa vienai katrā telpas galā.



**4.4. attēls. Minimālie attālumi no grīdas līdz neiežogotām neizolētām spriegumaktīvām daļām un līdz izolatora apakšējai malai un ejas augstums. Minimālie attālumi no zemes līdz neiežogotiem līniju izvadiem no iekštelpu sadalietais, ja izvadi neiziet uz āra sadalietais teritoriju un nav virs transporta brauktuves**

**4.20.** Sadalietaišu ieejas durvīm jābūt aprīkotām ar slēdzenēm, lai liegtu nepiederošu personu piekļuvi telpām.

Sadalietaišu telpas un transformatoru kameru ieejas durvīm (ārdurvīm) jāveras virzienā uz āru, kā arī jābūt aprīkotām ar aizkritņslēdzenēm un evakuācijas rokturi

(atbilstoši LVS EN 179) no sadalietais telpas puses. Durvīm starp sadalietais telpu un transformatoru kameru ir jāatveras uz sadalietais pusi.

**Piezīme:** Ar aizkritņslēdzeni domāts mehānisms, kas nodrošina automātisku durvju vērtnes bloķēšanu aizvērtā stāvoklī un atvēršana no ārpusē ir iespējama, izmantojot atslēgu.

**4.21.** No transformatoriem un citām ar eļļu pildītajām iekārtām ar eļļas tilpumu vairāk par 1000 l vienā tvertnē iztecējušās eļļas izplūšanas apkārtējā vidē un ugunsgrēka izplatīšanās novēršanai jāierīko eļļtveri, eļļas kanalizācija un eļļas savāktnes, ievērojot 3.21. p. noteiktās prasības. Iekštelpu sadalietais var neierīkot eļļas savācēju. Šādā gadījumā eļļtveris ierīkojams perspektīvā uzstādāmā transformatora 100 % eļļas tilpumam ar nosacījumu, ka eļļas līmenim jābūt  $\geq 50$  mm zem plāksnes. Eļļtvera grīdā jāparedz padziļinājums sūkņa uzstādīšanai. Eļļtvera grīdai jābūt ar 0,5 % slīpumu padziļinājuma virzienā.

**Piezīme:** Transformatoriem ar nominālo spriegumu līdz 20 kV, eļļtverij jāierīko saskaņā ar LEK 047 prasībām.

**4.22.** Iekštelpu apakšstaciju un sadalietais telpās jāierīko dabiskā vai mehāniskā ventilācija. Iekštelpu apakšstaciju un sadalietais telpu ventilācijai nominālās slodzes režīmā jānodrošina, ievērojot pieļaujamo pārslodzi, izdalītā siltuma aizvadišana, lai gaisa maksimālā aprēķina temperatūrā transformatoru silšana nepārsniegtu maksimāli pieļaujamo. Mehāniskās ventilācijas sistēmu izbūves gadījumā rekomendēts ierīkot ventilācijas darbības monitoringu <sup>(1)</sup>. AKB telpā ir jāierīko ventilācija atbilstoši LVS EN IEC 62485-2 prasībām.

**Piezīme 1:** Piemēram, lai noteiktu ventilācijas filtru piesārņojuma pakāpi kā arī, lai uzturētu noteikto temperatūru apakšstaciju un sadalietais telpās.

**4.23.** Gan dabiskās, gan mehāniskā ventilācijas atveres jāveido tā, lai novērstu svešķermeņu pietuvošanos līdz spriegumaktīvo daļu elektrobīstamības zonai. Lai novērstu dzīvnieku un putnu iekļūšanu telpās, atveres ārējās sienās un ventilāciju atveres jāaizsargā ar vismaz IP2X aizsargāšanas klases sietiem vai režģiem. Sieti vai režģi jāierīko ne mazāk kā 0,5 m augstumā virs zemes.

Mehāniskās ventilācijas sistēmas veido tā, lai tās būtu pārbaudāmas un to apkalpošanas darbi veicami arī darbā esošai elektroietasei.

Vietās, kur apkārtējās vides gaisa piesārņojums ir lielāks par "c" klasi pēc IEC TS 60815-1 klasifikācijas, izbūvējot iekštelpu sadalietais un iekštelpu apakšstacijas, tās ir jānodrošina ar papildu aizsardzību pret putekļu, kaitīgu gāzu un tvaiku iekļūšanu telpās.

**4.24.** Projektējot konstrukcijas un izvēloties materiālus un elektroiekārtas, ir jāpieņem, ka apkārtējā vides temperatūra telpās var būt robežās no -5 °C līdz +40 °C.

**4.25.** Telpās, kurās uzstādītas ar elegāzi pildītas iekārtas vai atrodas baloni ar elegāzi, kā arī ar šīm telpām saistītajos pagrabos vai puspagrabos, ventilācija jāierīko ar atsūkšanu gan no grīdas līmeņa, gan telpas augšējās daļas. Ventilācijai jānodrošina ne mazāka kā piekārtīga telpā esošā gaisa apmaiņa stundā. Tai ir jāieslēdzas pie elegāzes noplūdes un jāatslēdzas, kad novērsti elegāzes radītie darba vides riski. Šī ventilācijas sistēma nedrīkst būt saistīta ar citām ventilācijas sistēmām.

**4.26.** Vadības telpās un iekštelpu sadalietais jābūt nodrošinātam tādām mikroklimatam (temperatūrai, gaisa mitrumam u.c.), kāds noteikts telpās uzstādīto

iekārtu ražotāja norādījumos. Temperatūra šajās telpās nedrīkst pārsniegt +40 °C. Jāparedz iespēja nodrošināt telpu mikroklimata regulēšanu, lai nodrošinātu apkalpojošā personāla darbam piemērotu temperatūru.

Apsildot telpas, kurās ir elegāzes iekārtas, nedrīkst lietot apsildes iekārtas, kuru sildvirsmas temperatūra pārsniedz 200 °C.

**4.27.** Būvkonstrukcijās (starpstāvu pārsegumos, sienās, starpsienās u.tml.) ierīkotas ailes un atveres kabeļu izvades vietās jāaizpilda ar atbilstošu hermetizējošu materiālu. Ja tiek šķērsota ugunsdroša konstrukcija, tad kabeļu izvades vietas jāaizpilda ar atbilstošu hermetizējošu materiālu, kura ugunsizturības robežai ir jābūt ne zemākai, kā ugunsdrošai konstrukcijai.

**4.28.** Kabelkanāla pārseguma un dubultās grīdas nesošajai konstrukcijai izmantojami A1 ugunsreakcijas klases būvizstrādājumi, kabelkanāla pārseguma un dubultās grīdas plātnēm izmantojami A2-s1,d0 vai A1 ugunsreakcijas klases būvizstrādājumi. Atsevišķas pārseguma plātnes masa nedrīkst pārsniegt 50 kg, ja pasūtītājs nav noteicis citas prasības.

**4.29.** Nav ieteicams transformatoru kameras šķērsot ar citu pievienojumu kabeļiem, izņēmumu gadījumos šos kabeļus atļauts guldīt ēkas ugunsdrošās konstrukcijās (piemēram, grīdas konstrukcijā).

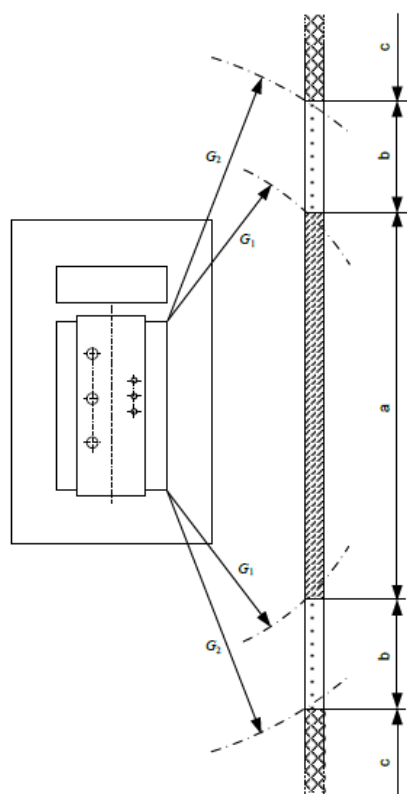
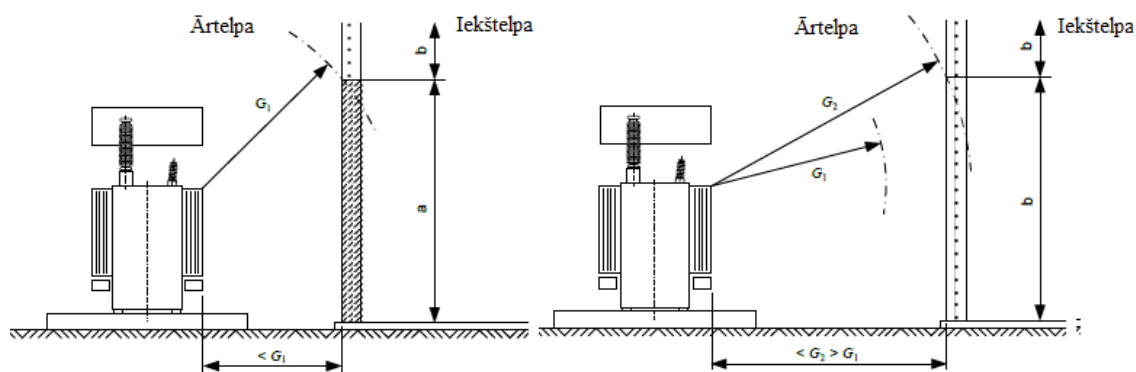
Elektriskās apgaismes, vadības ķēžu un mērījumiem paredzētie kabeļi, kas atrodas kamerās vai neizolēto spriegumaktīvo daļu tuvumā, ierīkojami maksimāli īsi nepieciešamo pievienojumu realizācijai – piemēram, pievienošanai mērmaiņiem.

**4.30.** Sadalietais telpas nedrīkst šķērsot atklāti izvietoti kanalizācijas, ūdensapgādes un siltumapgādes cauruļvadi.

## **5. Ugunsdrošības prasības**

**5.1.** Apakšstaciju vadības ēkas un sadalietais ēkas un telpas izbūvē atbilstoši spēkā esošā normatīvā akta "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība"" būvju lietošanas veidam VI izvirzītajām ugunsdrošības prasībām. Iekštelpu sadalietaišu un apakšstaciju ēkām jābūt vismaz ar U1b ugunsnoturības pakāpi, bet vadības ēkām vismaz ar U2b ugunsnoturības pakāpi.

**5.2.** Izbūvējot transformatoru āra sadalietaisē, ir jānodrošina, ka transformatora degšana nerada apdraudējumu citiem transformatoriem vai objektiem (t.sk. ēkām), kas nav tieši saistīti ar attiecīgo transformatoru. Šo nosacījumu nodrošina, ievērojot atbilstošus drošības attālumus  $G_1$  un  $G_2$  (5.1. tabula), atbilstoši LVS EN IEC 61936-1, ja būvvaldes vai citas institūcijas nav noteikušas citas prasības.



**5.1. attēls. Ugunsdrošības attālumi starp transformatoru un ēkas sienas no degtnespējīga materiāla**

**5.2. attēls. Ugunsdrošības attālumi starp transformatoru un ēkas sienas no degtnespējīga materiāla**

kur:

- a – sienas daļas minimālā ugunsizturība 90 minūtes (REI 90);
- b – degtnespējīga materiāla sienas daļa;
- c – sienas daļai nav noteiktas ugunsdrošības prasības.

**Piezīme:** Izvērtējot vertikālās liesmas izplatīšanās risku, sienas daļa c noteikta tikai horizontālā virzienā.



**5.1. tabula**

**Āra sadalietais uzstādāmo ar eļļu pildīto transformatoru minimālie drošības attālumi**

| Eļļas tilpums, l   | Attālums $G_1$ līdz citiem transformatoriem vai ēku degtnespējīga materiāla sienu virsmām (m) | Attālums $G_2$ līdz ēku degtnespējīga materiāla sienu virsmām (m) |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| < 20 000           | 5                                                                                             | 10                                                                |
| 20 000 līdz 45 000 | 10                                                                                            | 20                                                                |
| > 45 000           | 15                                                                                            | 30                                                                |

**5.3.** Gadījumos, ja ir uzstādīta automātiskā ugunsaisardzības sistēma vai preteksplozijas sistēma, 5.1. tabulā noteiktie attālumi  $G$  var tikt samazināti, nodrošinot apkalpei nepieciešamos minimālos attālus.

**5.4.** Gadījumos, ja nav iespējams nodrošināt 5.1. tabulā noteiktos drošības attālus, ir jāizbūvē atdalošas ugunsdrošas sienas (5.3. attēls) ar šādiem parametriem:

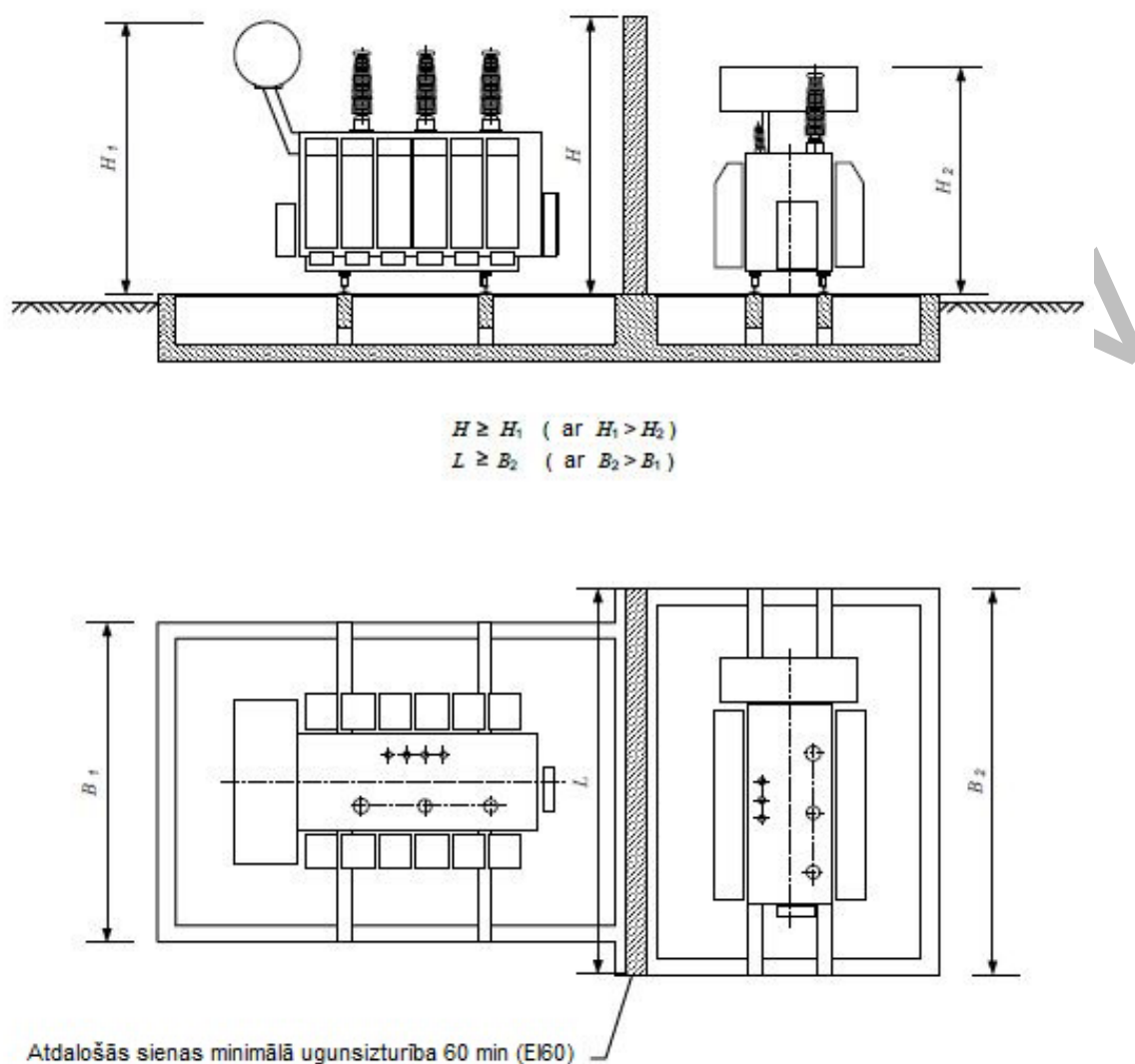
**5.4.1.** atdalošās sienas (ugunsizturība EI60) starp transformatoriem:

**5.4.1.1.** augstums  $H$ : ne mazāks par transformatora eļļas izplešanās tvertnes augšdaļas augstumu virs zemes;

**5.4.1.2.** garums  $L$ : ne mazāks kā eļļtvera garums vai platums.

**5.4.2.** atdalošās sienas (ugunsizturība EI60) starp transformatoru un ēku. Gadījumā, ja papildus netiek izbūvēta atsevišķa atdalošā siena starp transformatoru un ēku, ugunsizturība ēkas sienai jāpaaugstina līdz REI90.

**Piezīme.** Detalizētāku informāciju skatīt standartā LVS EN IEC 61936-1.



### 5.3. attēls. Atdalošās sienas starp transformatoriem

**5.5.** Lieljaudas transformatorus (ar jaudu virs 40 MVA) ieteicams aprīkot ar preteksplozijas un/vai automātiskās uguns aizsardzības sistēmu.

**5.6.** Preteksplozijas iekārtas automātiskā palaišana jādublē ar distances vadību no vadības telpas.

**5.7.** No transformatoru kameras ir jābūt izejai uz āru vai blakus telpu, kurā nav sprādzienbīstami un ugunsnedroši priekšmeti, degtnespējīga grīda, sienas un pārsegumi.

**5.8.** Ja vairākiem transformatoriem ir ierīkots kopīgs eļļtveris vai eļļas savākтуve, jāveic pasākumi, lai ugunsgrēka gadījumā, uguns nevarētu izplatīties no viena transformatora uz otru.

## **6. Spēka transformatoru ar spriegumu 110 kV un 330 kV uzstādīšana**

**6.1.** Šīs nodaļas noteikumi attiecas uz telpās un ārā stacionāri uzstādāmiem spēka transformatoriem, šunta reaktoriem un autotransformatoriem un neattiecas uz speciālas nozīmes elektroietaisēm.

Projektējot transformatoru uzstādīšanas vietas, ir jāņem vērā ugunsgrēka izplatīšanās risks transformatora aizdegšanās gadījumā, kā arī trokšņu ierobežošanas pasākumi (skatīt arī 2.5.3. p.).

Prasības transformatoru ar nominālo spriegumu līdz 20 kV uzstādīšanai skatīt Latvijas energostandartā LEK 047.

**6.2.** Transformatori jāizvēlas atbilstoši paredzētajiem transformatoru darba režīmam un elektrotīkla parametriem.

**6.3.** Transformatori jāuzstāda tā, lai nodrošinātu ērtus un drošus apstākļus eļļas līmeņa eļļas līmeņrāžos un citu mērinstrumentu rādījumu novērošanai bez sprieguma atslēgšanas.

**6.4.** Lai izvairītos no transformatoru bojājumiem, kurus var radīt zibensizlādes vai komutācijas pārspriegumi, ferorezonanse, u.tml. apstākļi, transformatori ir jāaizsargā ar pārsprieguma novadītājiem (skatīt 7. nodaļu). Uz transformatora vāka, vienojoties ar transformatora ražotāju, var uzstādīt piemērotas konstrukcijas, lai uz tām uzstādītu transformatora 6 - 20 kV un neitrāles izvadu pārsprieguma novadītājus.

**6.5.** Transformatoriem jābūt aprīkoti ar tvertnes gāzes aizsardzību, kura jāuzstāda tā, lai vākam gāzes releja virzienā būtu pacēlums no 1 līdz 1,5 ° lielam leņķim, bet eļļas vadam uz konservatoru no 2 līdz 5 ° lielam leņķim, vai arī kā to noteicis ražotājs.

**6.6.** Jānodrošina droša pieeja pie transformatoru gāzes relejiem un gāzes paraugu ņemšanai bez sprieguma atslēgšanas. Šim nolūkam transformatorus ieteicams aprīkot ar stacionārām kāpnēm. Gāzes parauga ņemšanas vietu vēlams izvietot apkalpojošam personālam ērti sasniedzamā vietā bez nepieciešamības pakāpties.

**6.7.** Transformatori uz pamatiem ir jāuzstāda tā, kā to ir paredzējis iekārtas ražotājs. Transformatoriem ar pārvietošanas riteņiem ir jāparedz sliedes. Transformatoru nostiprināšanai uz sliedēm transformatora abās pusēs uzstāda atdures. Transformatoriem, kuriem nav pārvietošanas riteņi, tie ir jāuzstāda tieši uz pamata.

Uz pamatiem jāparedz vietas transformatora slīpuma regulēšanas domkratiem.

Transformatora slīpums, nepieciešamības gadījumā gāzes plūsmas nodrošināšanai uz gāzes releju, jānodrošina ar paliktņiem zem riteņiem vai transformatora tvertnes.

**6.8.** Ja eļļas konservators novietots uz atsevišķas konstrukcijas, tas jānovieto tā, lai netraucētu transformatora pārvietošanu no pamata.

Šajā gadījumā gāzes relejs jānovieto transformatora tiešā tuvumā un gāzes releja drošai un ērtai apkalpošanai ieteicams izmantot stacionāras kāpnes.

**6.9.** Transformatori jāuzstāda tā, lai tā pārspiediena vārsti nebūtu vērsti uz tuvumā esošu iekārtu, pie kuras var atrasties apkalpojošais personāls.

**6.10.** Katrs iekštelpās novietots eļļas transformators jāuzstāda atsevišķi, no citām telpām izolētā kamerā.

**6.11.** Eļļas transformatoru kameru grīdas slīpumam jābūt ne mazākam par 0,5 % eļļas uztvērēja virzienā.

**6.12.** Transformatoru kamerās drīkst uzstādīt ar šiem transformatoriem saistītas iekārtas – atdalītājus, pārsprieguma novadītājus un dzesēšanas sistēmas iekārtas, kā arī pašpatēriņa transformatorus, neitrāli veidojošos transformatorus un to rezistorus, u.tml.

**6.13.** No transformatoru kameras ir jābūt izejai uz āru vai blakus telpu, kurā nav sprādzienbīstami un ugunsnedroši priekšmeti, ir degtnespējīga grīda, sienas un pārsegumi.

**6.14.** Lai izvairītos no transformatoru pārkaršanas, projektējot transformatoru uzstādīšanu iekštelpās, ir jāparedz transformatoru darba laikā izdalītā siltuma novadīšana pietiekamā apmērā, paredzot kameras atbilstošu ventilāciju vai dzesēšanu (skatīt 4.22. p.) un tā nedrīkst būt saistīta ar citām ventilācijas sistēmām.

Ventilācijas kanālu un šahtu sienas jāierīko no degtnespējīgiem materiāliem, to ugunsizturības robežai jābūt ne mazākai par 45 minūtēm.

**6.15.** Transformatori ar piespiedu dzesēšanu ir jāaprīko ar dzesēšanas sistēmas automātiskas palaišanas un atslēgšanas ierīcēm.

**6.16.** Lietojot atsevišķi stāvošās dzesēšanas sistēmas, tās jānovieto tā, lai netraucētu transformatora pārvietošanu no pamata un būtu iespējams šīs ierīces remontēt, neatslēdzot transformatoru. Gaisa plūsmu no dzesēšanas ventilatoriem nedrīkst virzīt uz transformatora tvertni.

**6.17.** Dzesēšanas sistēmas iekārtu noslēgarmatūru izvietojumam jānodrošina ērta pieeja tiem, kā arī iespēja atvienot transformatoru no dzesēšanas sistēmas vai atsevišķu dzesētāju no sistēmas, neizlaižot eļļu no dzesētājiem.

**6.18.** Eļļas vadu novietojums transformatora tuvumā nedrīkst apgrūtināt transformatora un dzesētāju apkalpošanu un jānodrošina minimāls darba apjoms transformatoru pārvietošanas gadījumā. Ieteicams paredzēt vietu kāpnēm vai stacionārās kāpnes, lai nodrošinātu ērtu piekļūšanu dzesēšanas sistēmas aizbīdņiem un ventilatoriem.

**6.19.** Piespiedu gaisa dzesēšanas ar piespiedu eļļas cirkulāciju un eļļas – ūdens piespiedu dzesēšanas sistēmu eļļas sūkņu un ūdens sūkņu darba kontrolei katram sūknim ieteicams uzstādīt manometrus.

**6.20.** Lietojot atsevišķi stāvošās dzesēšanas sistēmas, kas sastāv no atsevišķiem dzesētājiem, visi vienā rindā novietojamie dzesētāji jānovieto uz kopēja pamata.

**6.21.** Transformatoru dzesēšanas sistēmu (piespiedu gaisa dzesēšana ar dabisku eļļas cirkulāciju, piespiedu gaisa dzesēšana ar piespiedu eļļas cirkulāciju, eļļas – ūdens piespiedu dzesēšana) elektrodzinēju vadības sadalnes ieteicams uzstādīt ārpus eļļtvera robežām. Vadības sadalnes atļauts nostiprināt uz transformatora tvertnes, ja sadalnes un tajā uzstādītā iekārta paredzēta darbam transformatora radīto vibrāciju apstākļos.

**6.22.** Transformatori ar piespiedu dzesēšanu jāaprīko ar signalizāciju par eļļas vai ūdens cirkulācijas pārtraukšanos, dzesēšanas ventilatoru apstāšanos, kā arī par rezerves dzesētāja vai rezerves barošanas avota automātisku ieslēgšanos.

**6.23.** Eļļas – ūdens piespiedu dzesēšanas sistēmā uzstādītiem transformatoru eļļas attīrīšanas absorbentiem jāatrodas telpās un jānodrošina iespēja nomainīt absorbentu uz vietas.

**6.24.** Transformatora uzstādīšanas vietā transformatora un dzesēšanas sistēmas mezglu demontāžai un montāžai jāparedz iespēja piebraukt nepieciešamās celtspējas un izvērses garuma autoceltņiem, vai jāparedz citi montāžas darbu mehānizācijas paņēmieni.

**6.25.** Ārā uzstādītajiem transformatoriem ar jaudu virs 6,3 MVA atstarpēm starp transformatoru visvairāk izvirzītajām daļām līdz citu iekārtu vai vadu balsta konstrukcijām: 0,5 m transformatoru sānos un 0,2 m izvadu pusēs.

## **7. Pārspriegumaizsardzība un zibensaizsardzība**

**7.1.** Āra sadalietais uzstādīto iekārtu aizsardzībai no tiešiem zibens spērieniem jāparedz pasīvā zibensaizsardzības sistēma atbilstoši standarta LVS EN IEC 61936-1 prasībām. Apakšstaciju vadības ēku aizsardzībai un iekštelpu sadalietaišu un apakšstaciju ēku aizsardzībai no tiešiem zibens spērieniem ir jāparedz pasīvā, vismaz II klases, zibensaizsardzības sistēma, atbilstoši normatīvā akta "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 261-15 "Ēku iekšējā elektroinstalācija"" prasībām.

**7.2.** Āra sadalietais jāaizsargā ar atsevišķi stāvošiem vai uz sadalietais konstrukcijām izvietotiem stienveida zibensnovedējiem. Jāizmanto arī augstu objektu (gaisvadu elektrolīniju balstu, prožektoru mastu, radiomastu), kas veic zibensuztvērēju funkcijas, aizsargspēja. Metāla konstrukcijām, uz kurām izvietoti zibensuztvērēji, nav papildus jāuzstāda zemējumvadi, ja šīs konstrukcijas nodrošina labu elektrisko ķēdi zibensizlādes strāvai.

Zibensnovedējus atļauts uzstādīt uz portāliem transformatoru un reaktoru tiešā tuvumā (tuvāk par 15 m), ja tiek ievērotas 7.3. p. prasības.

No 110 kV un augstāka sprieguma sadalietaišu konstrukcijām un atsevišķi stāvošiem zibens novadītājiem, t.sk. prožektoru mastiem, uz kuriem izvietoti zibensnovedēji, zibens strāva jānovada pa zemējumietaisies maģistrālēm, starp kurām jābūt ne mazāk kā 90 ° leņķim, ne mazāk kā divos virzienos. Turklāt katrā virzienā jāuzstāda vismaz viens 3–5 m garš vertikālais elektrods elektroda garuma attālumā no pievienojuma vietas pie zemējumietaisies maģistrāles.

Attālumam no āra sadalietaisies konstrukcijām, uz kurām uzstādīti zibensnovedēji līdz strāvu vadošām daļām, jābūt ne mazākām par izolatoru ķēdes garumu.

Attālumam zemē no zibensnovedēja zemējuma punkta līdz neitrāles vai transformatora tvertnes zemējuma punktam jābūt ne mazākam par 3 m, vienlaikus nodrošinot, ka pievienojuma vieta, mērot pa zemējumietaisies maģistrāli, nav tuvāka par 15 m no transformatora tvertnes vai neitrāles pievienošanas vietas zemētājam.

**7.3.** Uz transformatoru portāliem un āra sadalietaišu konstrukcijām, kuras atrodas tuvāk par 15 m no transformatoriem, mērot pa zemētāja maģistrāli, atļauts uzstādīt zibensnovedējus, ja zemes īpatnpretestība nepārsniedz 350 Ω·m un ievērotas šādas prasības:

**7.3.1.** tieši uz transformatoru visu 6 kV, 10 kV un 20 kV sprieguma tinumu izvadiem vai ne tālāk par 5 m no šiem izvadiem uz kopnēm uzstādīti pārsprieguma novadītāji;

**7.3.2.** nodrošināta zibens strāvas novadīšana no konstrukcijas, uz kuras uzstādīts zibensnovedējs, pa trim vai četrām zemētāja maģistrālēm, starp kurām jābūt ne mazāk kā  $90^\circ$  leņķim;

**7.3.3.** uz katras zemētāja maģistrāles 3 – 5 m attālumā no statņa ar zibensnovedēju ierīkots pa vienam 5 m garam vertikālam elektrodam;

**7.3.4.** pārsprieguma novadītāju un transformatoru zemēšanas zemējumvadus ieteicams pievienot apakšstacijas zemētājam tuvu vienu pie otra vai pievienot apakšstacijas zemētājam tā, lai pārsprieguma novadītāju pievienošanas vieta zemētājam atrastos starp portāla ar zibensnovedēju un transformatora pievienošanas punktiem zemētājam.

**7.4.** Ja āra sadalietais aizsardzība no tiešiem zibens spērieniem, uzstādot zibensnovedējus uz konstrukcijām, nav pieļaujama, vai nav mērķtiecīga konstruktīvu apsvērumu dēļ, jālieto atsevišķi stāvoši zibensnovedēji.

Atsevišķi stāvošu zibensnovedēju zemētājus pievieno āra sadalietais vai apakšstacijas zemējumietasei, ievērojot 7.2. p. prasības.

**7.5.** Prožektoru mastos uzstādītu zibensnovedēju zemētāji jāpievieno apakšstacijas zemējumietasei. Ja šajā gadījumā nevar ievērot 7.2. p. prasības, papildus vispārīgiem atsevišķi stāvošu zibensnovedēju zemētāju pievienošanas noteikumiem jāievēro šādas prasības:

**7.5.1.** 5 m rādiusā no zibensnovedēja jāierīko trīs 3 – 5 m gari vertikāli elektrodi;

**7.5.2.** ja attālums, mērot pa zemētāja maģistrāli, no zibensnovedēja pievienošanas vietas zemējumietasei līdz transformatora vai reaktora pievienošanas vietai pārsniedz 15 m, bet ir mazāks par 40 m, transformatoru visu 6 kV, 10 kV un 20 kV sprieguma izvadu tiešā tuvumā jāuzstāda pārsprieguma novadītāji.

**7.6.** Attālumam pa gaisu  $S_{g,s}$ , no savrupa zibensnovedēja, kura zemētājs savienots ar āra sadalietais vai apakšstacijas zemētāju, līdz strāvu vadošām daļām jābūt:

$$S_{g,s} \geq 0,1 H + l,$$

kur:

$H$  – strāvu vadošo daļu augstums virs zemes, m;

$l$  – izolatoru virtenes garums, m.

**7.7.** 110 un 330 kV gaisvadu elektrolīniju aizsardzība no tiešiem zibens spērieniem pievados sadalietaisēm un apakšstacijām jāierīko ar aizsargtrosēm vai metāla optisko gaisvadu kabeļiem (OPGW), aizsargtroši katrā līnijas gala balstā pievienojot balsta zemētājam.

**Piezīme:** 110 un 330 kV gaisvadu elektrolīniju pievadus no gala balsta līdz sadalietaisēm un apakšstacijām mēdz dēvēt par "nulles laidumu".

**7.8.** Ja 110 vai 330 kV transformators sadalietasei vai GL pievienots ar kabeļu elektrolīniju, vietā, kur kabelis pievienots GL vai sadalietais kopnēm, jāuzstāda pārsprieguma aizsardzības ierīces.

**7.9.** Transformatora neizmantotā zemākā vai vidējā sprieguma tinumiem un autotransformatora zemākā sprieguma tinumam ir jābūt savienotiem trīsstūrī vai zvaigznē un jābūt pasargātiem no pārsprieguma. Tuvākais tinums magnētvaadam tiek aizsargāts, sazemējot vienu fāzi, vai arī tas ir jāapriko ar atbilstošas sprieguma klases pārsprieguma novadītājiem, kas ir pievienoti pie katras fāzes izvada. Neizmantotais zemākā sprieguma tinums, kurš novietots starp augstāka sprieguma tinumiem, vai neizmantotais vidējā sprieguma tinums, kas ir novietots starp zemākā un augstākā sprieguma tinumiem, ir jāaizsargā ar pārsprieguma novadītājiem, kas pieslēgti katrai fāzei. Neizmantotā tinuma aizsargāšana pret pārspriegumu nav nepieciešama, ja tinumam pastāvīgi (bez komutācijas aparātiem) ir pievienota KL, kurai ir izveidota pārspriegumaizsardzība vai arī, ja šī KL ir vismaz 30 m gara.

**7.10.** Par 1,5 km īsāki 110 kV un 330 kV kabeļu posmi abos galos aizsargājami ar pārsprieguma novadītājiem. Ja kabeļu posma garums ir 1,5 km un vairāk, pārsprieguma novadītāju uzstādīšana kabeļa galos nav nepieciešama.

***Piezīme:*** Šī punkta prasību var neattiecināt uz kabeļu elektrolīnijām, kas tieši pievienotas transformatoram. Ja kabeļu elektrolīnija pievienota tieši transformatoram, nepieciešams ievērot 7.8. p. prasības.

**7.11.** Transformatorus jāaizsargā pret visa veida pārspriegumiem uzstādot pārspriegumaizsardzības ierīces.

**7.12.** 330 kV tīklos atkarībā no elektrolīniju garuma, elektriskā tīkla shēmas, jaudas slēdžu tipa, transformatoru jaudas un citiem parametriem jāparedz pasākumi ilgstošu paaugstinātu spriegumu novēršanai un līdzekļi aizsardzībai no komutācijas pārspriegumiem. Nepieciešamību ierobežot paaugstināta sprieguma ilgumu un komutācijas pārspriegumus, prasības aizsardzības līdzekļiem no komutācijas pārspriegumiem un to izvēles pareizību nosaka ar pārspriegumu aplēsi.

**7.13.** Iekārtām bīstamu komutācijas pārspriegumu ierobežošanai gaisvadu elektrolīnijām jālieto pārspriegumaizsardzības ierīces vai šo līdzekļu kombinācija ar pasākumiem komutācijas pārspriegumu ierobežošanai (šuntējošo reaktoru uzstādīšana, pasākumi ar shēmām, sistēmas un pretavārijas automātika). Komutācijas pārspriegumi uz 330 kV apakšstaciju kopnēm jāierobežo atkarībā no iekārtu izolācijas līmeņa.

## **8. Prasības zemējumietaisēm**

**8.1.** Lai nodrošinātu sadalietaisies apkalpojošā personāla elektrodrošību, kā arī elektroietaisies pareizu funkcionēšanu, ir jāizbūvē sadalietaisies zemējumietaisie saskaņā ar Latvijas energostandarta LEK 048 prasībām.

**8.2.** Sadalietaisies izbūvētajām zemējumietaisēm jāatbilst patreiz un perspektīvā prognozētajiem (īsslēguma) raksturlielumiem.

**8.3.** Izpētes un projektēšanas gaitā nosakāma grunts īpatpretestība un zemējumietaisies kontūram nepieciešamais laukums. Būvprojektā jānorāda zemētāja aprēķinātā izplūdpresetība, jāuzrāda zemējumietaisies shēma, minimālais izliekamo horizontālo zemētāju garums un paralēlo zemētāju un zemēšanas elektrodu skaits, materiāls, izmērs, izvietojums, attālums starp tiem, kā arī savienojošo zemējumvadu dati, norādes par savienošanas metodi.

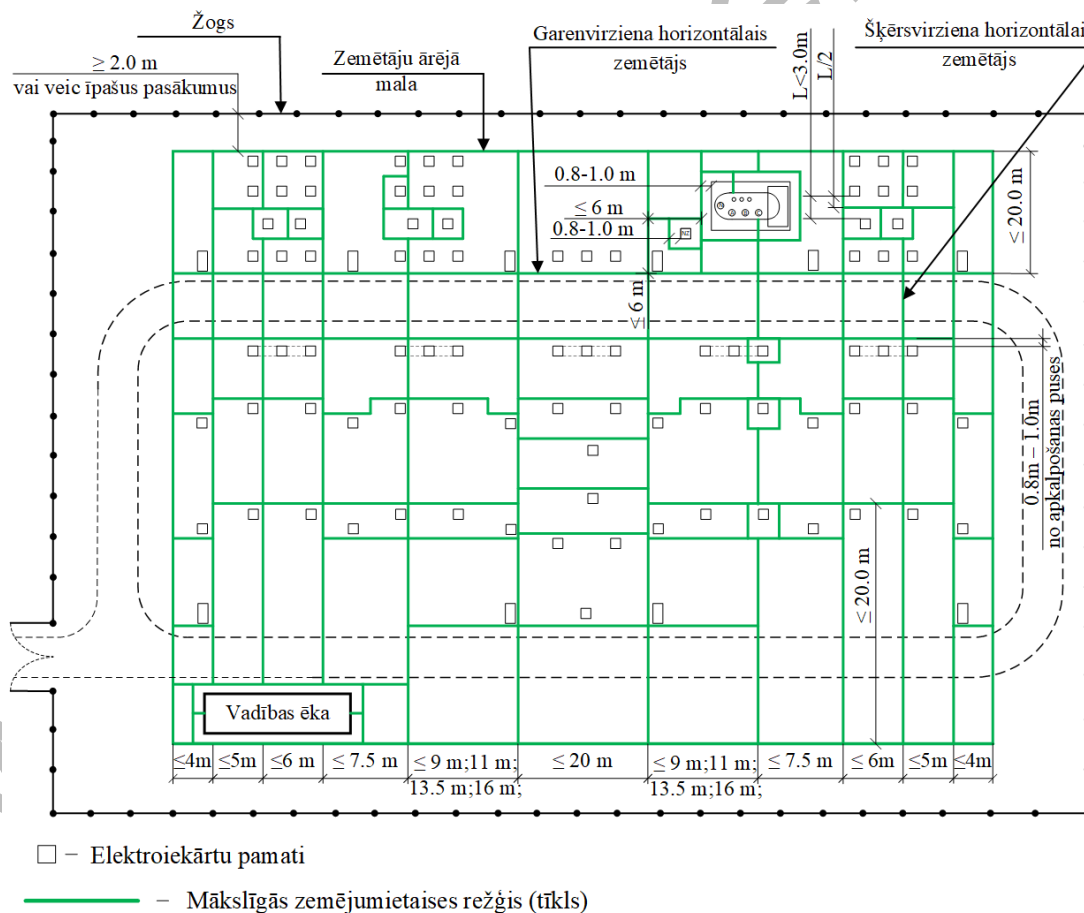
**8.4.** Sadalietais zemējumietaise ir jāierīko tā, lai zemējumietaise kopējā izplūdpresetība būtu  $\leq 0,5 \Omega$ , vai arī tā, lai nepārsniegtu maksimāli pieļaujamo pieskarspriegumu.

**Piezīme:** Papildu prasības skatīt Latvijas energostandartā LEK 048.

**8.5.** Zemējumietaise ir jāizbūvē no horizontāliem zemētājiem un vertikāliem zemētājiem (elektrodiem), kuri savstarpēji elektrovadoši ir jāsavieno.

**8.6.** Horizontālie zemētāji ir jāiegulda zemē savstarpēji perpendikulāri, veidojot režģveida tīklu aptuveni 0,5 – 0,7 m dziļumā un 0,8 – 1,0 m attālumā no elektroiekārtu pamatiem. Atsevišķos gadījumos attālumu līdz pamatiem var palielināt līdz 1,5 m. Horizontālais zemētājs ir jāizvieto pa visu sadalietās teritorijas perimetru tā, lai tas veidotu noslēgtu kontūru.

**8.7.** Spēka transformatoru neitrāles zemēšanas vietā horizontālā zemētāja režģa izmērs nedrīkst būt lielāks par  $6 \times 6$  m. Pārējā sadalietās teritorijā attālumam starp maģistrālajiem šķērsvirziena horizontālajiem zemētājiem jāpalielinās virzienā no ārmaļiem uz režģa (tīkla) centru, pie tam pirmais un nākošie attālumi no ārmaļu puses nedrīkst pārsniegt attiecīgi 4,0; 5,0; 6,0; 7,5; 9,0; 11,0; 13,5; 16,0; 20,0 m (skatīt 8.1. attēlu).



**8.1. attēls.** Apakšstacijas mākslīgās zemējumietaises režģa (tīkla) piemērs (bez savienojumiem ar iespējamiem dabīgiem zemētājiem un citiem apakšstacijas zemētājiem)



**8.8.** Ja horizontālo zemētāju ir nepieciešams ieguldīt ārpus sadalietais teritorijas, tad tas šajā teritorijā ir jāiegulda ne seklāk par 1 m. Horizontālais zemētājs sadalietais daļā un ārpus tās ir jāsavieno tā, lai tas tiktu ieguldīts sadalietais ārējā žoga stabiem pa vidu un ne seklāk kā 1 m dziļumā.

**8.9.** Vienas apakšstacijas dažāda sprieguma un dažādu valdītāju elektroiekārtu zemēšanai ir jāparedz kopēja zemējumietaise. Šādas zemējumietaises atsevišķās daļas starp dažāda sprieguma sadalietaisēm un/vai ēkām un būvēm ir savstarpēji elektriski jāsavieno vismaz divās vietās, izmantojot potenciālu vienādojošos mākslīgos zemētājus. Savstarpējie savienojumi izvietojami pēc iespējas tālāk viens no otra. Katrai atsevišķajai zemējumietaises daļai ir jāatbilst attiecīgās sadalietais spriegumam vai būves zemējumietasei izvirzītajām tehniskajām prasībām.

**8.10.** Apakšstacijās uzstādītās iekārtas un to komutācijas iekārtu darbinātāju korpusi, sadalnes skapju, RAA skapju, u.c. skapju korpusi, kurās uzstādītas elektroiekārtas, jāpievieno zemētājam ar atsevišķu zemējumvadu. Ja sazemējamā iekārta ir elektrovadoši piestiprināta pie elektrovadoša materiāla sazemētas konstrukcijas, kuru atsevišķas daļas arī ir savstarpēji savienotas elektrovadoši (ķēdes kopējā pretestība no sazemējamās iekārtas līdz zemētājam ir  $\leq 0,1 \Omega$ ), tad īpašs zemējumvads nav nepieciešams. Ir jāpārliedz, ka šādas balsta konstrukcijas šķēsgriezums un termiskā noturība ir pietiekama īsslēguma (zemesslēguma) strāvas caurplūdei.

**8.11.** Ar atsevišķu zemējumvadu obligāti ir jāzemē atdalītāju un zemētājslēdžu darbinātāju korpusi.

**8.12.** Zemējumietaise un sazemējamās iekārtas un konstrukcijas sadalietais teritorijā ir jāizvieto tā, lai to attālums līdz žogam būtu  $\geq 2$  m. Ja šis attālums ir  $< 2$  m, tad ir jāparedz sadalietais ārējā žoga pievienošana sadalietais zemējumietasei atbilstoši LEK 048 prasībām.

**8.13.** Ja sadalietais ārējais žogs nav pievienots sadalietais zemējumietasei, tad vārtu vērtnu vēršanās virziens ir jāparedz uz āru. Ja sadalietais ārējais žogs ir pievienots sadalietais zemējumietasei, tad neatkarīgi no vārtu vēršanās virziena vārtu vērtnu vēršanās zonā ir jāveido potenciāla izlīdzināšana. Potenciālu izlīdzināšana ir jāveic arī ap žoga vai vārtu staba, ja uz tā ir izvietota elektroiekārta, kuras elektroapgāde nav nodrošināta no atdalītājtransformatora.

**8.14.** Ja apakšstacijas ārējais žogs ir izbūvēts no elektrovadošiem žoga posmiem (vismaz viens no posma mezgliem – rāmis, pinums un pinumu uzturošās stieples ir metāliskas bez elektronevadoša apvalka) un tam nav elektrovadošu stabu, tad ir jāparedz tā zemēšana. Šajā gadījumā ir jāzemē elektrovadošie žoga posmi ar vismaz 1 m gariem elektrodiem ne retāk kā ik pēc 20 m un žoga stūros, kā arī nodrošinot to, ka žoga posmi tiek savstarpēji elektrovadoši savienoti. Šādas konstrukcijas žoga zemējumu var arī izbūvēt paralēli žogam aptuveni 0,5 m dziļumā un 1 m attālumā uz ārpusi no žoga ieguldot horizontālu zemētāju. Ar lokaniem zemējumvadiem zemētajam žogam ir jāpievieno arī vārtu vērtnes.

**8.15.** Ja apakšstacijas ārējais žogs ir izbūvēts no elektrovadošiem žoga posmiem un elektrovadošiem žoga stabiem, tad to var nezemēt, ja stabu dziļums gruntī ir vismaz 1 m un ir iebetonēta tikai to augšējā apakšzemes daļa, apakšējai daļai nodrošinot labu kontaktu ar zemi. Ir jānodrošina labs elektriskais kontakts starp žoga stabu un žoga posmu. Šāds elektrovadošs žogs ir jāatdala no ēkām ar vismaz 1 m garu elektronevadoša žoga posmu.

**8.16.** Ja apakšstacijas ārējais žogs ir izbūvēts no elektronevadošiem žoga posmiem (koks, kompozīta materiāli, metāla pinums ar plastmasas pārklājumu), neatkarīgi no stabu materiāla, tas nav jāzēmē.

## **9. Mērījumi un pārbaudes**

**9.1.** Sadalietais (apakšstacijas) elektroiekārtu mērījumus un pārbaudes veic pēc elektroiekārtu piegādes un pēc to uzstādīšanas.

**9.2.** Pirms sadalietais (apakšstacijas) pieņemšanas ekspluatācijā nepieciešams veikt:

**9.2.1.** elektroiekārtu atbilstības pārbaudi tehniskajām specifikācijām;

**9.2.2.** elektroietais kopējo pārbaudi;

***Piezīme:*** Elektroietais kopējo pārbaudi veic atbilstoši Latvijas energostandarta LEK 002 prasībām;

**9.2.3.** attālumu (atstarpju) starp spriegumaktīvām daļām un dažādiem sadalietaišu (apakšstaciju) elementiem pārbaudes;

**9.2.4.** sadalietais (apakšstacijas) kabeļu elektrolīniju pārbaudes;

***Piezīme:*** KL ar spriegumu 110 kV un 330 kV veic atbilstoši LEK 137 prasībām, KL ar spriegumu līdz 20 kV pārbaudes veic atbilstoši LEK 043 prasībām.

**9.2.5.** elektroiekārtu un to daļu vizuālās un/vai funkcionālītātes pārbaudes;

**9.2.6.** RAA iekārtu, monitoringa sistēmu, mērīšanas un vadības iekārtu funkcionālītātes pārbaudes un/vai elektriskos mērījumus;

***Piezīme:*** RAA iekārtu pārbaudes apjomus skatīt LEK 034.

**9.2.7.** operatīvo apzīmējumu, drošības zīmju un drošības ierīču izvietojuma un esamības pārbaudes;

**9.2.8.** objekta atbilstības pārbaudi ugunsdrošības prasībām;

**9.2.9.** sadalietais zemējumietais atbilstības pārbaudes;

***Piezīme:*** Zemējumietais atbilstības pārbaudes veic atbilstoši Latvijas energostandarta LEK 048 prasībām;

**9.2.10.** izpildedokumentācijas un būvprojekta dokumentācijas pārbaudi ar visām veiktajām izmaiņām.