

Kehtestatud Elering AS juhatuse xx.xx.2019 otsusega nr xxx

**KLIENDI ELEKTRIPAIGALDISE TEHNILISTE NÕUETE JUHEND**

Sisukord

[1 Eesmärk 2](#_Toc532470565)

[2 Nõuded kliendi primaarseadmete valikule: 2](#_Toc532470566)

[3 Kliendi seadmete nimipinge valiku põhimõtted 3](#_Toc532470567)

[4 Lühise taluvus 3](#_Toc532470568)

[5 Ohutusvahemikud 4](#_Toc532470569)

[6 Lekkeraja pikkused 4](#_Toc532470570)

[7 Raadiohäired ja akustiline müra 4](#_Toc532470571)

[8 Automaatika ja releekaitse 4](#_Toc532470572)

[9 Nõuded tootmismoodulitele, millel on nõutud omatarbekoormusele üleminek 5](#_Toc532470573)

[10 Elektrienergia kvaliteedi nõuded 6](#_Toc532470574)

## Eesmärk

* 1. Käesolevas juhendis on välja toodud põhivõrguettevõtja nõuded kliendi elektripaigaldise rajamiseks. Juhendit kohaldatakse koos liitumistingimustega.

## Nõuded kliendi primaarseadmete valikule:

* 1. Klient peab tagama, et:
     1. tema elektripaigaldised vastavad perspektiivsetele lühisvooludele, mille väärtuse liitumispunktis esitab põhivõrguettevõtja liitumislepingu pakkumises;
     2. tema elektripaigaldistes on paigaldatud releekaitse ja automaatika ning koormuse vähendamise ja/või eraldusautomaatika vastavalt põhivõrguettevõtja nõuetele, mis määratakse võrgueeskirjas, liitumislepingus ja elektriosa projekti kooskõlastamise käigus;
     3. Kõik tema 330 kV alajaama primaarseadmed peavad taluma lühisvoolu vähemalt 40 kA/1s;
     4. Kõik tema 110 kV alajaama primaarseadmed peavad taluma lühisvoolu vähemalt 25 kA/1s;
     5. oma seadmetele maanduspaigaldise, mis peab põhivõrguettevõtja maanduspaigaldisega olema ühendatud vähemalt kahe kiire kaudu, mis vastavad põhivõrguettevõtja maanduskontuuri ristlõikele;
     6. tema 110 kV või 330 kV jõutrafo vähemalt üks mähis peab olema kolmnurklülituses. Teist tüüpi jõutrafod tuleb eelnevalt kooskõlastada põhivõrguettevõtjaga, kes väljastab vastavad tingimused ning jõutrafodele kehtestatud nõuded. Põhivõrguettevõtjal on õigus keelduda ühendamaks teist tüüpi jõutrafosid, mis esitatakse kliendile koos keeldumise põhjendusega. Jõutrafo neutraal peab olema maanduslüliti abil maandamise võimalusega ja varustatud liigpingepiirikuga ning lühisvoolu piirava reaktori paigaldamise võimalusega. Reaktori vajaduse ja parameetrid määrab põhivõrguettevõtja tulenevalt lühisvoolude tasemest põhivõrgus;
     7. tema 330 kV jõutrafo neutraali väljavõtete ja mähise isolatsioonitase peab olema vähemalt 245 kV ja tema 110 kV jõutrafo neutraali väljavõtete ja mähise isolatsioonitase peab olema võrdne faasipinge isolatsioonitasemega;
     8. tema elektripaigaldised on kaitstud liigpingete eest.
  2. Kliendi jõutrafode soovituslikud nimipinged on 330 kV jõutrafo puhul 347/(117,5; 38,5; 22; 16,5; 11; 6,6) kV ja 110 kV jõutrafo puhul 115/(38,5; 22; 16,5; 11; 6,6) kV.
  3. Jõutrafode astmelüliti asub soovituslikult primaarmähise poolel ning peab olema pinge all reguleeritav.
  4. Soovituslikud astmelüliti astmed on 330 jõutrafo puhul ±6×1,33% ja 110 kV jõutrafo puhul ±9×1,67%.
  5. Soovituslik on paigaldada jõutrafo primaarpoolele sisseehitatud voolutrafod reservkaitse jaoks 5P20 ja juhtimiseks/mõõtmiseks 0.2S täpsusklassiga südamikkudega.

## Kliendi seadmete nimipinge valiku põhimõtted

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Võrgu nimipinge** | **330 kV** | **110 kV** |
| Seadme suurim lubatav kestevpinge, Um | 362 | 123 |
| Lühiaegselt (20 min) seadmetele lubatav maksimaalne pinge | 379,5 | 126,5 |
| Jõutrafode nimipinged | 347/(117,5)/…/ | 115/(…)/ |

## Lühise taluvus

* 1. Isolatsiooni, liigpinge- ning releekaitse ja automaatika kavandamisel peab klient arvestama, et põhivõrk on jäigalt maandatud. Seejuures peab klient arvestama, et maa lühisvoolu kordaja 330 kV põhivõrgu puhul ei ole suurem kui 1,2 ning 110 kV põhivõrgu maa lühisvoolu kordaja ei ole suurem kui 1,4 (maa lühisvoolu kordaja näitab maalühise ajal tervetes faasides tekkivate pingete ja normaalolukorra faasipingete suhet). Samuti peab klient arvestama, et põhivõrgu alajaamades on liigpingepiirikud vaid jõutrafode läheduses ning jõukaablimuhvide läheduses ja elegaasisolatsiooniga jaotusseadmetes põhivõrguettevõtja seadmete kaitseks.

4.2 Elektripaigaldiste projekteerimisel tuleb arvestada, et kõik materjalid ja seadmed peavad taluma maksimaalseid mehhaanilisi pingeid lühistel, mis seadmete käitamisel võivad esineda.

4.3 Kõikidel voolujuhtidel peab lubatav lühisekestvus olema vähemalt üks sekund, kui ei ole kokku lepitud teisiti.

## Ohutusvahemikud

* 1. Alajaama projekteerimisel ei tohi ohutuse seisukohast vähendada minimaalseid lubatud isolatsioonivahemikke, mis on toodud standardis EVS-EN 61936-1.
  2. Ohutusvahemike juures tuleb arvestada ka tuule mõju, keskkonnatingimusi ja muid asjaolusid ning kasutada vastavalt suuremaid vahemikke.

## Lekkeraja pikkused

* 1. Seadmete valikul tuleb isolatsiooni seisukohast lähtuda alajaamas valitsevatest keskkonnatingimustest. Üldjuhul on seadmete isolatsiooni lekkeraja pikkus vähemalt 20 mm/kV, juhul kui põhivõrguettevõtja hinnangul on vajalik suurem lekkeraja pikkus, esitab põhivõrguettevõtja selle liitumislepingu pakkumises.

## Raadiohäired ja akustiline müra

* 1. Seadmete valik ja konstruktsioon peab tagama, et koroona põhjustatud raadiohäired oleksid madalamad kui põhivõrguettevõtja poolt kehtestatud standardites toodud väärtused.
  2. Aktsepteeritud on tehnilised lahendused, mille puhul raadiohäired, mõõdetuna vastavalt standardile IEC-CISPR 18 sagedusel 0,5 MHz ja 20 m kaugusel jaotla kõige kaugemast seadmest, on järgmised:
     1. vihmase ilmaga - alla 30 dB;
     2. kuiva ilmaga - alla 15 dB;
     3. Kliendi elektripaigaldise poolt põhjustatud akustiline müra ei tohi põhjustada mürataseme ületamist põhivõrguettevõtja alajaama piiril üle õigusaktides ja/või asjakohases planeeringus sätestatud piirnormi.

## Automaatika ja releekaitse

* 1. Kliendile kuuluva elektripaigaldise releekaitse põhikaitse peab rakenduma kliendile kuuluva seadme rikkel selektiivselt ja vähemalt 0,1 sekundi jooksul pärast rikke tekkimist.
  2. Lülitusseadmeid juhib seadme omanik.
  3. Põhivõrguettevõtja paigaldab oma alajaama eraldi piiriklemmkapi, kuhu toob kliendi põhikaitse ja automaatika tarbeks järgmised mõõte- ja juhtimisahelad (vaskahelad):
     1. vooluahelad liitumislahtri voolutrafo kaitsemähiselt (täpsusklass 5P);
     2. pingeahelad liitumislahtri pingetrafost ja/või vastava pingeklassi latipingetrafost(-dest) (täpsusklass 0,5);
     3. juhtimisahelad põhivõrguettevõtjale kuuluva 110 või 330 kV liitumislahtri võimsuslüliti väljalülitamiseks (liiniga liitumise korral ja kliendi taaslülitusautomaatika olemasolul ka võimsuslüliti sisselülitusahelad).
  4. Kõikide ahelate piiriks on piiriklemmkapi riviklemmid.
  5. Kliendi poolt piiriklemmkappi ühendatud mõõtmiste- ja juhtimiskaablite trassi pikkus kliendi põhikaitseni ei tohi olla pikem kui 1000m ja need ei tohi läbida kinnistuid, mis kuuluvad kolmandatele osapooltele. Seega klient peab realiseerima ja paigaldama põhikaitse põhivõrguettevõtja alajaama suhtes naaberkinnistule või eraldi hoonesse põhivõrguettevõtja alajaama kinnistul, millele tuleb seada isklik kasutusõigus. Kui see pole võimalik, siis peab kliendi hankima ja paigaldama oma elektripaigaldisse ka 110 või 330 kV pingega mõõtetrafod ja võimsuslüliti.
  6. Samuti juhul kui põhivõrguettevõtja poolt pakutavate pinge- ja voolumõõtmiste täpsus ei vasta kliendi vajadustele, peab klient hankima ja paigaldama oma elektripaigaldisse sobivad mõõtetrafod.
  7. Klient peab arvestama, et Põhivõrguettevõtja ei näe ette kliendi paigaldisele ja seadmetel abitoidet ega omatarvet (alalis- ja vahelduvpinge), seega peab klient need ise hankima ja paigaldama.
  8. Põhivõrguettevõtja kliendile DC toidet ei anna.
  9. Täpne ahelate arv ja maht põhivõrguettevõtja ning kliendi seadmete vahel selgub elektriosa projekti kooskõlastamise käigus.
  10. Juhul kui liiniga liitumise puhul, kus liitumine põhivõrguettevõtja jaotlast on kaugemal kui 100 m ning tehniliselt ei ole otstarbekas ega mõistlik vaskahelaid jaotlate vahel välja ehitada, lepitakse põhivõrguettevõtja ja kliendi vahel täpne lahendus kokku juhtumipõhiselt.
  11. Sekundaarseadmete omandipiirid määratakse iga liitumise puhul juhtumipõhiselt. Üldjuhul annab põhivõrguettevõtja kliendile vastava lahtri lülitusseadmete asendid selle lahtri klemmkapist.

## Nõuded tootmismoodulitele, millel on nõutud omatarbekoormusele üleminek

* 1. Tootmismoodul peab olema võimeline minema üle omatarbekoormusele järgmistel juhtumitel:
     1. sageduskaitse toimimisel;
     2. pingekaitse toimimisel.
  2. Tootmismoodul peab olema võimeline talitlema omatarbekoormusel vähemalt kuue tunni jooksul.
  3. Tootmismoodul peab olema võimeline omatarbelt sünkroniseerima tagasi võrku.
  4. Omatarbele ülemineku nõuet ei kohaldata asünkroongeneraatoritele, päikese- ja tuuleelektrijaamadele.

## Elektrienergia kvaliteedi nõuded

* 1. Siinkohal on välja toodud väärtused mida põhivõrguettevõtja kasutab planeerimisväärtustena.
  2. Konkreetsete klientide korral on lubatavad piirväärtused madalamad ning määratletakse iga konkreetse kliendi puhul liitumislepingus eraldi.
  3. Kliendi poolt põhjustatud pingemuutused ei tohi liitumispunktis ületada 3%.
  4. Värelus (flikker):
     1. Värelus 110 kV elektrivõrgus





10.4.2 Värelus 330 kV elektrivõrgus





* 1. **Pinge asümmeetria**
     1. Normaaltalitlusel ei tohi vastujärgnevuskomponendi efektiivväärtuse 10-minutiline keskväärtus ületada 110 kV võrgus 1,4 % pärijärgnevuskomponendist iganädalasel mõõtmisel 95 % juhtudest ja 330 kV võrgus 1 % pärijärgnevuskomponendist iganädalasel mõõtmisel 95 % juhtudest.
  2. **Harmoonikud**
     1. Pingeharmoonikud
        1. Põhivõrguettevõtja 110 kV ülekandevõrgu kõrgemate harmoonikute pingete (kuni 50-ndat järku) planeerimisväärtused on järgnevad:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Paaritud harmoonikud | | | | Paarisharmoonikud | |
| 3-ga jagumatud | | 3-ga jaguvad | |  |  |
| Järk *h* | Suhteline pinge *uh*, % | Järk *h* | Suhteline pinge *uh*, % | Järk *h* | Suhteline pinge *uh*, % |
| 5 | 3 | 3 | 2,7 | 2 | 1,5 |
| 7 | 2,7 | 9 | 1,1 | 4 | 0,8 |
| 11 | 2 | 15 | 0,3 | 6 | 0,4 |
| 13 | 1,8 | 21 | 0,2 | 8 | 0,4 |
| 17 | 1,4 | 27 | 0,2 | 10 | 0,3 |
| 19 | 1,2 | 33 | 0,2 | 12 | 0,3 |
| 23 | 1 | 39 | 0,2 | 14 | 0,3 |
| 25 | 0,9 | 45 | 0,2 | 16 | 0,3 |
| 29 | 0,8 |  |  | 18 | 0,3 |
| 31 | 0,7 |  |  | 20 | 0,3 |
| 35 | 0,6 |  |  | 22 | 0,3 |
| 37 | 0,6 |  |  | 24 | 0,25 |
| 41 | 0,5 |  |  | >24 | 0,25 |
| 43 | 0,5 |  |  |  |  |
| 47 | 0,45 |  |  |  |  |
| 49 | 0,4 |  |  |  |  |

* + - 1. Põhivõrguettevõtja 330 kV ülekandevõrgu kõrgemate harmoonikute pingete (kuni 50-ndat järku) planeerimisväärtused on järgnevad:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Paaritud harmoonikud | | | | Paarisharmoonikud | |
| 3-ga jagumatud | | 3-ga jaguvad | |  |  |
| Järk *h* | Suhteline pinge *uh*, % | Järk *h* | Suhteline pinge *uh*, % | Järk *h* | Suhteline pinge *uh*, % |
| 5 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1,4 |
| 7 | 2 | 9 | 1 | 4 | 0,8 |
| 11 | 1,5 | 15 | 0,3 | 6 | 0,4 |
| 13 | 1,5 | 21 | 0,2 | 8 | 0,4 |
| 17 | 1,2 | >21 | 0,2 | 10 | 0,35 |
| 19 | 1 |  |  | 12 | 0,3 |
| 23 | 0,9 |  |  | 14 | 0,3 |
| 25 | 0,8 |  |  | 16 | 0,25 |
| 29 | 0,7 |  |  | 18 | 0,25 |
| 31 | 0,65 |  |  | 20 | 0,25 |
| 35 | 0,6 |  |  | 22 | 0,25 |
| 37 | 0,55 |  |  | 24 | 0,2 |
| 41 | 0,5 |  |  | >24 | 0,2 |
| 43 | 0,45 |  |  |  |  |
| 47 | 0,4 |  |  |  |  |
| 49 | 0,4 |  |  |  |  |

* + 1. Vooluharmoonikud
       1. Kliendile maksimaalsed lubatud voolu emissiooni väärtused liitumispunktis.

|  |  |
| --- | --- |
| % kliendi maksimaalsest voolust |  |
| Voolu maksimaalne moonutus (TDD) | 5% |
| Faasivoolu psofomeetriline väärtus | 5:00 EL |
| Voolu vastujärgnevuskomponent | 20% |

* + - 1. Paaritute vooluharmoonikute lubatavad piiremissioonid

|  |  |
| --- | --- |
| Harmooniku järk | Vooluharmoonikute piiremissioonid voolutugevuse suhtes % |
| h < 11 | 4,0 |
|  | 2,0 |
|  | 1,5 |
|  | 0,6 |
|  | 0,5 |
| Harmoonikute summaarne moonutustegur (TDD) | 5,0 |

* + 1. Kõrgsagedusside häiringud
       1. Klient peab tagama, et kliendi elektripaigaldise poolt genereeritav ei tohi ületada 35 dB (0 dB = 0,775 V) sagedusvahemikus (40…500) kHz, mõõdetuna standardse kauglülitusseadme sisendis liitumispunktis, kuna põhivõrguettevõtja kasutab oma võrgus kõrgsagedussidet.