

Põhivõrguettevõtja elektripaigaldiste tehnilised põhimõtted ja lahendused

Kehtivad alates 01.07.2019

SISUKORD

Sisukord.....	1
1 Üldosa.....	2
2 Õhu- ja kaabelliinid.....	3
3 Alajaamade rajamise põhimõtted.....	5
4 Alajaama hooned ja rajatised	6
5 Alajaama vahelduvabipinge (AC) süsteemide lahendused	6
6 Alajaama alalisabipinge (DC) süsteemid	7
7 Releekaitse ja automaatika kavandamise põhimõtted	7
8 Jõutrafad	8
9 Shuntreaktorid.....	8
10 Kondensaatorpatareid	8
11 Alajaama lühisvoolud ja maanduskontuur.....	9
12 Alajaama juhtimine ja andmehõive	9
13 Võrgu analüüsimise seadmed	9
14 Ülekantava elektrienergia mõõtmine.....	10
15 Tingimused tootmiseseadmete ühendamiseks	10

1 Üldosa ja erisuste põhimõtted

- 1.1 Käesolevas juhendis on kirjeldatud põhivõrguettevõtja alajaamade, liinide ja elektripaigaldistega rajamisel kasutatavaid tehnilisi lahendusi ning põhimõtteid ja mida kasutatakse klientide liitumisel põhivõrguettevõtja omandisse jäävate uute alajaamade ja liinide rajamisel. Juhendit kohaldatakse koos liitumistingimustega.
- 1.2 Põhivõrguettevõtja olemasolevates elektripaigaldistes toimuvatele liitumistele ei rakendata kõiki siin kirjeldatud nõudeid. Sellistel juhtumitel koostatakse tehniline lahendus juhtumipõhiselt.
- 1.3 Põhivõrguettevõtja võib liitumiseks alajaama rajamisel käesolevas juhendis toodud tehniliste lahenduste põhimõtetest kõrvale kalduda juhul kui klient sõlmib liitumisprotsessi järgselt tähtajalise võrgulepingu (kehtivusega mitte rohkem kui 25 aastat alates liitumisprotsessi käigus rajatud põhivõrguettevõtja elektripaigaldise pingestamisest).
 - 1.3.1 Tähtajalise liitumisprotsessi käigus rajatud alajaama toitele teistele klientidele täiendavaid liitumisühendusi ei võimaldata.
 - 1.3.2 Tähtajalise liitumisprotsessi käigus harualajaama rajamine on lubatud järgmistel tingimustel:
 - 1.3.2.1 liitumisalajaam ei tohi paikneda ühendatavast ja olemasolevast õhuliinist kaugemal kui ühe ülekandeliini visangu pikkus;
 - 1.3.2.2 olemasolev õhuliin, mille toitele alajaam ühendatakse, peab olema varustatud optikaga (OPGW, ADSS) või selle puudumisel tuleb kliendil tasuda optika paigaldamise kulu.
- 1.4 Kliendile liitumispakkumuses koostamisel lähtutakse majanduslikult kõige otstarbekamast lahendusest.
- 1.5 Tarbimiskoha elektrikatkestuse likvideerimise tähtajad ja võrgutasu vähendamise tingimused on sätestatud Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrauses "Võrguteenuste kvaliteedinõuded ja võrgutasude vähendamise tingimused kvaliteedinõuete rikkumise korral" (edaspidi kvaliteedimäärus). Tarbimiskoht on sama- või eripingeliste liitumispunktide kogum, mis asub ühe alajaama piires.
- 1.6 Vastavalt kvaliteedimäärusele tuleb põhivõrguettevõtjal rikkest põhjustatud katkestus kõrvaldada ühe toitega tarbimiskohas 120 tunni jooksul ning kahe sõltumatu toitega tarbimiskohas 2 tunni jooksul.
- 1.7 Põhivõrguettevõtja tagab liitumisel rajatava või olemasoleva alajaama tarbimiskohas rikkest tingitud katkestuse kõrvaldamise kuni 2 tunni jooksul juhul kui tarbimiskoha elektritoide on tagatud vähemalt kahe 110 kV trafo ja vähemalt kahe liini kaudu ning need alajaama sisestusliinid paiknevad täielikult eraldi mastidel, sh liinide lõpumastid.
- 1.8 Põhivõrguettevõtja tagab liitumisel olemasolevas tarbimiskohas, mille kokkulepitud rikkeline katkestuse likvideerimise tähtaeg on 2 tundi, rikke korral 2 tunnise katkestuse likvideerimise tähtaja säilimise vaid juhul kui selle tarbimiskoha:

- 1.8.1 tarbimisvõimsuse suurendamisel on selle tarbimiskoha elektritoide tagatud vähemalt kahe 110 kV trafo ja/või vähemalt kahe liini kaudu ning need liinid paiknevad täielikult eraldi mastidel, sh liinide lõpumastid;
- 1.8.2 tootmisvõimsuse suurendamisel ei ületa soovitatav tootmissuunaline võimsus olemasolevat tarbimisvõimsust ja ei põhjusta alajaamade sisestusliinide, sh liinide lõpumastid läbilaskevõime suurendamist.

2 Õhu- ja kaabelliinid

2.1 Õhuliinide üldosa

- 2.1.1 Uute õhuliinide projekteerimisel ja ehitamisel tuleb maksimaalselt kasutada olemasolevate õhuliinide trasse/koridore;
- 2.1.2 Uute õhuliinide ehitamisel kasutatakse kuni neljaahelalisi maste;
- 2.1.3 Erinevate pingetega mitmeahelalise liini korral ehitatakse kõrgemale suurema nimipingega ahelad;
- 2.1.4 Õhuliini ristumisel põhimaanteed, raudteede ja laevatatavate veeteedega, peavad olema mõlemal pool ristumist ankrumastid koos topeltisolaator kettidega, mis koosnevad kahest paralleelsest ankrumasti traaversile üksteisest sõltumatult kinnitatud isolaatorkettide komplektist. Nimetatud lahendust tuleb kasutada ka juhul kui lähima kümne (10) aasta jooksul nähakse ette selline ristumine liiniga;
- 2.1.5 Õhuliini ristumisel maantee, raudtee ja laevatatavate veeteelega, tuleb ristumisel tagada vertikaalgabariit 10 m 330 kV ja 8,5 m 110 kV õhuliini juhtmetega. Nimetatud gabariite tuleb kasutada ka juhul kui lähima kümne (10) aasta jooksul nähakse ette antud ristumine liiniga. Ülejäänud olukordades lähtutakse standardis EVS-EN 50341-2-20 („Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV“ osa 2-20: Eesti siseriiklikud erinõuded (SEN)) toodud õhkvaahemikest;
- 2.1.6 Kliendil ei ole lubatud olemasolevatele põhivõrguettevõtja mastidele ehitada juurde oma liiniahelat;
- 2.1.7 Suurema ristlõikega liini juhtme vahetuse korral kasutatakse olemasolevaid maste juhul kui see on tehniliselt võimalik.

2.2 330 kV õhuliinid

- 2.2.1 330 kV õhuliinide voolujuhtiva osa ristlõige peab olema vähemalt 3x400-Al mm²;
- 2.2.2 Haritaval põllumaal tuleb kasutada vabalt seisvaid maste;
- 2.2.3 330 kV liinidel kasutatakse ainult klaasisolaatoreid välja arvatud viimases portaali ühendatud visangus, kus komposiitisolaatorite kasutamine võib olla tehniliselt põhjendatud tõmbekettides. Klaasisolaatoritele paigaldatakse koroonarõngad ja lahendussarved. I-tüüpi kandekettidesse tuleb lisaks lekkeraja pikkusest tulenevalt nõutud isolaatoritele lisada kõige ülemiseks isolaatoriks üks avatud profiiliga lisaisolaator, mille diameeter on vähemalt 1,5-kordne alumise isolaatori diameeter;

- 2.2.4 Kaableid võib 330 kV õhuliini kaitsevööndis paigaldada mitte lähemale kui 10 m masti vundamendist, tõmmitsast, maandurist või juhtme projektsioonist;
- 2.2.5 Uute liinide ühendamist harudena olemasolevatele 330 kV liinidele ette ei nähta.
- 2.3 **110 kV õhuliinid**
- 2.3.1 110 kV õhuliinide volujuhtiva osa ristlõige peab olema 1x240 Al mm² või 2x240 Al mm²;
- 2.3.2 110 kV liinidel kasutakse kas klaas- või komposiitisolaatoreid. I-tüüpi kandekettidesse tuleb lisaks lekkeraja pikkusest tulenevalt nõutud isolaatoritele lisada kõige ülemiseks isolaatoriks üks avatud profiiliga lisaisolaator, mille diameeter on vähemalt 1,5-kordne alumise isolaatori diameeter. Komposiitisolaatorite paigaldamine ei ole lubatud mastidele, kus traaversil on alla suunatud tugiõla konstruktsioon;
- 2.3.3 Kaableid võib 110 kV õhuliini kaitsevööndis paigaldada mitte lähemale kui 5 m masti vundamendist, tõmmitsast, maandurist või juhtme projektsioonist.
- 2.4 **110 kV kaabelliinid**
- 2.4.1 Kasutatakse ainult piki- ja radiaalsuunas veetihedaid kaableid, mille soone maksimaalne lubatud töötemperatuur on 90°C, läbilaskevõime arvutustel tuleb kasutada soone töötemperatuuri 65°C;
- 2.4.2 Kaabli ekraan maandatakse mõlemast otsast;
- 2.4.3 Kaablite paigaldamisel avatud meetodiga kaetakse kaablid betoonplaatidega ning kaablitrass tähistatakse hoiatuslindi ja ID markerpallidega;
- 2.4.4 Täiendava tähistusena trassi kohal kasutatakse kaablitulpasid haritava maa-ala ääres, kaablitrassi kulgemiskohas vette, looduslikes parkides, niitudel, metsas, maantee läheduses ning mujal analoogsetes kohtades ja kohtades, kus võidakse teha trassivaldajatega kooskõlastamata planeerimis-, puurimis- või kaevetöid;
- 2.4.5 Ristumisel teede ja muude kommunikatsioonidega tuleb kaabelliini iga faas paigaldada eraldi torusse. Toru siseläbimõõt peab olema vähemalt 1,5 kaabli välisläbimõõtu, kuid mitte vähem kui 160 mm;
- 2.4.6 Sildade, viaduktide, estakaadide ja teiste analoogsete rajatiste konstruktsioonid ning rajatisel viibida võivad inimesed tuleb täiendavalt kaitsta kaablirikke korral võimaliku elektrikaare, maaühendusvoolu ja puutepinge kahjuliku toime eest;
- 2.4.7 Olemasoleva kaabli kaitsevööndisse on täiendavate kaablite paigaldamine keelatud.
- 2.5 **110 kV segaliinid**
- 2.5.1 Elektripaigaldiste ümberehitamisel üldjuhul segaliine (õhuliinid + kaabelliinid) ei ehitata. Kui segaliini rajamine osutub majanduslikult ja tehniliselt põhjendatuks, peavad nende rajamisel olema täidetud järgmised tingimused:
- 2.5.1.1 Paigaldatava kaablilõigu osa ei tohi asuda kahe õhuliini lõigu vahel s.t, et kaabel saab alguse kas alajaamast või olemasolevast kaablist;
- 2.5.1.2 Paigaldatava kaablilõigu läbilaskevõime 65 °C juures peab vastama reeglina õhuliini läbilaskevõimele.

3 Alajaamade rajamise põhimõtted

3.1 Üldjuhul rajatakse liitumise käigus uus alajaam hajaasustusega piirkonnas olemasolevale alajaamale mitte lähemale kui 15 km ja tiheasustusega piirkonnas mitte lähemale kui 3 km. Eranditeks on:

3.1.1 Juhtumid, kus põhivõrguettevõtja hinnangul tingib liidetav võimsus või mingi muu asjaolu alajaama ehitamise eespool toodud tingimustega võrreldes lähemale. Põhivõrguettevõtja hinnang põhineb kliendi ja põhivõrguettevõtja kokkuleppel enne liitumistaotluse esitamist teostataval uuringul, millega võrreldakse erinevate variantide kliendi ja põhivõrguettevõtja kogukulusid. Kogukulud määratakse erinevatele variantidele, milles arvestatakse investeringu-, käidu-, hooldus- ning muid (näiteks kaod, töökindlus, katkestuskahjud jmt) kaasnevaid kulusid eeldatavast kasutuselevõtust järgneva 15 aasta käidu perioodi jooksul.

3.2 Põhivõrguettevõtja olemasoleva alajaama laiendamisel lähtutakse reeglina lahtrite ühetaolisuse põhimõttest, ehk siis kasutatakse olemasoleva alajaama skeemi- ja plaanilahendust.

3.3 Harualajaamad

3.3.1 Harualajaam ühendatakse haruna vaid olemasolevale 110 kV õhuliinile;

3.3.2 Võimalus uue harualajaama rajamiseks sõltub tehnilisest teostatavusest (sh. harualajaama asukohast, olemasolevate harude arvust õhuliinil, liitumisvõimsusest);

3.3.3 Harualajaama korral ei ole põhivõrguettevõtjal võimalik tagada lühemat rikkest põhjustatud elektrikatkestuste likvideerimise aega kui 120 tundi;

3.3.4 Harualajaam peab olema perspektiivis laiendatav H-skeemiga alajaamaks.

3.4 Kahe sektsiooniga (sealhulgas H-skeemiga) alajaamad

3.4.1 H-skeemiga alajaama kogumislattidele on ühendatud kuni neli ühendust;

3.4.2 Kahe sektsiooniga alajaama kogumislattidele on ühendatud rohkem kui neli ühendust;

3.4.3 Liinide ja jõutrafo ühendused teostatakse reeglina lahk-võimsuslülititega;

3.4.4 Kummalegi sektsioonile peab jääma laiendusvõimalus ühe liini lahtri jaoks, juhul kui elektrivõrgu arengukava ei näe ette rohkem lahtreid.

3.5 Kahe latisüsteemiga 110 kV alajaamad

3.5.1 Kahe latisüsteemiga alajaamas on kõik ühendused (liinid, jõutrafod) ühendatud lahklülititega mõlemale süsteemile ja põhivõrguettevõtjal on võimalik tagada rikkest põhjustatud elektrikatkestuse likvideerimise aeg 2 tundi.

3.5.2 Kliendi lahter võib olla ühendatud ka vaid ühele süsteemile eeldusel, et klient ei soovi lühemat katkestusaeg kui 120 h või omab klient samas põhivõrguettevõtja alajaamas ka teist liitumispunkti, millel on ühendus mõlema latisüsteemiga.

3.5.3 Kahe latisüsteemiga skeemi kasutatakse:

3.5.3.1 330/110 kV alajaama 110 kV jaotlates;

- 3.5.3.2 Alajaamades, kus süsteemide olemasolu tagab klientide varustuskindluse avarii korral, kui üks latisüsteem on remontrežiimis;
- 3.5.3.3 Alajaamades, kuhu on ühendatud olulised 110 kV transiitliinid.
- 3.5.4 Süsteemide vaheline ühendus teostatakse maanduslüliteid omava lahküliti ja võimsuslülitiga.
- 3.5.5 Kummalegi süsteemile peab jääma laiendusvõimalus vähemalt ühe lahtri jaoks.
- 3.6 **330 kV alajaama skeemide põhimõtted**
- 3.6.1 Hulknurkskeemi kasutatakse kolme ühenduse korral võimalusega ehitada tulevikus välja dupleksskeemiga alajaam;
- 3.6.2 Dupleksskeemi kasutatakse nelja või enama ühenduse korral;
- 3.6.3 Kõik põhivõrguettevõtja liinid ühendatakse kahe võimsuslülitiga mõlemale latile;
- 3.6.4 Kliendilahtrid ühendatakse kas ühe võimsuslülitiga ühele latile või kahe võimsuslülitiga kahele latile;
- 3.6.5 Kui kliendi lahter ühendatakse ühe võimsuslülitiga ühele latile, siis jäetakse teise võimsuslüliti paigaldamise võimalus;
- 3.6.6 Tulevikus lisanduvate liinide või jõutrafode jaoks nähakse ette jaotla laiendamisevõimalus vastavalt elektrivõrgu arenguskeemile, kuid mitte vähem kui kahele ühendusele.

4 Alajaama hooned ja rajatised

- 4.1 Põhivõrguettevõtja alajaamade kinnistud, sh. kliendi liitumiseks rajatud lahtrite alune ja teenindamiseks vajalik maa, sh ligipääsuteed, piirdeaiad, kommunikatsioonid jms kuuluvad põhivõrguettevõtjale.
- 4.2 Sõltuvalt asukohast ja omavalitsuse kooskõlastusest võib alajaama jaotla olla kas lahtist tüüpi (välisjaotla) või kinnist tüüpi jaotla, sh gaasisolatsiooniga jaotla.
- 4.3 Gaasisolatsiooniga jaotla lahendust rakendatakse vaid juhtudel, kui ei ole võimalik kasutada muid majandus-tehniliselt soodsamaid lahendusi.
- 4.4 Välisjaotla korral rajab põhivõrguettevõtja alati eraldi juhtimishoone.
- 4.5 Alajaamade juhtimishooned peavad olema laiendatavad.
- 4.6 Kliendile kuuluvate seadmete paigaldamist põhivõrguettevõtja juhtimishoonesse või jaotlasse pole ette nähtud.
- 4.7 Põhivõrguettevõtja ja kliendi hoonetele ei rajata ühiseid tuletõrje- ja valvesüsteeme.
- 4.8 Põhivõrguettevõtja piksekaitsesüsteem ei ole ette nähtud kliendi seadmete kaitseks. Klient peab tagab oma seadmete kaitseks eraldiseisva piksekaitsesüsteemi.

5 Alajaama vahelduvabipinge (AC) süsteemide lahendused

- 5.1 Põhivõrguettevõtjal ja kliendil peavad olema eraldi AC keskused.
- 5.2 Põhivõrguettevõtja AC keskus on reeglina kahe sektsiooniline ja omab toitekindluse tagamiseks reservilülitusautomaatikat toitesisendite vahel.

6 Alajaama alalisabipinge (DC) süsteemid

- 6.1 Põhivõrguettevõtjal ja kliendil peavad olema eraldi DC keskused.
- 6.2 Põhivõrguettevõtja 330 kV alajaamades kasutatakse 220 V ja 110 kV alajaamades 110 V alalisabipingesüsteemi.
- 6.3 Kõikides alajaamades peab olema vähemalt üks akukeskus.
- 6.4 Minimaalne ühe akupatarei mahutavus peab olema 100 Ah 10 h tühjenemisrežiimis.

7 Releekaitse ja automaatika kavandamise põhimõtted

- 7.1 Releekaitse kavandatakse nii, et see oleks kiire, tundlik, selektiivne ja töökindel ning hõlmaks kõiki elektriseadmeid.
- 7.2 Releekaitse seadmete valikul arvestatakse elektrisüsteemi stabiilsuse nõuetega ja paigaldatavad seadmed peavad tagama RfG nõuete täitmise.
- 7.3 Põhivõrguettevõtja releekaitse seadmed ei ole ette nähtud kliendi seadmete põhikaitseks.
- 7.4 Klient peab paigaldama oma seadmete ja paigaldise kaitseks eraldi põhikaitse.
- 7.5 Põhivõrguettevõtja paigaldab oma alajaama eraldi piiriklemmkapi, kuhu toob kliendi põhikaitse ja automaatika tarbeks järgmised mõõte- ja juhtimisahelad (vaskahelad):
 - 7.5.1 vooluahelad liitumislahtri voolutrafo kaitsemähiselt (täpsusklass 5P);
 - 7.5.2 pingeahelad liitumislahtri pingetrafo ja/või vastava pingeklassi latipingetrafo(-dest) (täpsusklass 0,5);
 - 7.5.3 juhtimisahelad põhivõrguettevõtjale kuuluva 110 või 330 kV liitumislahtri võimsuslüliti väljalülitamiseks (liiniga liitumise korral ka võimsuslüliti sisselülitusahelad kliendi taaslülitusautomaatika jaoks).
- 7.6 Kõikide ahelate piiriks on piiriklemmkapi riviklemmid. Kliendi poolt piiriklemmkappi ühendatud mõõtmiste- ja juhtimiskaablite trassi pikkus kliendi põhikaitсени ei tohi olla pikem kui 1000 m ja need ei tohi läbida kinnistuid, mis kuuluvad kolmandatele osapooltele. Seega kliendile kuuluv põhikaitse peab asuma põhivõrguettevõtja alajaama suhtes naaberkiinnistul või eraldi hoones põhivõrguettevõtja alajaama kiinnistul, millele tuleb seada isiklik kasutusõigus. Kui see pole võimalik, siis hangib omale vajalikud 110 või 330 kV mõõtetrafod ja võimsuslüliti klient ja paigaldab need oma elektripaigaldisse. Juhul kui põhivõrguettevõtja poolt pakutavate pinge- ja voolumõõtmiste täpsus ei vasta kliendi vajadustele, peab klient hankima ja paigaldama oma elektripaigaldisse sobivad mõõtetrafod.
- 7.7 Põhivõrguettevõtja täiendab olemasoleva alajaama releekaitset ja monitoorimise seadmeid, kui jaotusvõrguga liitub D-kategooria tootmismoodul.
- 7.8 Juhul kui põhivõrguettevõtja alajaamas olemasolevasse jaotusvõrguettevõtja liitumispunkti ühendatud tootmismoodulite summaarne installeeritud tootmisvõimsus ületab klass D piiri, täiendab põhivõrguettevõtja vajadusel selles alajaamas olemasolevat releekaitset ja monitoorimise seadmeid oma kulul.

8 Jõutrafod

8.1 Üldosa

- 8.1.1 Välispaigaldusega jõutrafodele automaatset tulekustutussüsteemi ei ehitata;
- 8.1.2 Kõikidel jõutrafodel peab vähemalt üks mähistest olema kolmnurkühenduses;
- 8.1.3 Kõigi jõutrafoega ühendatud seadmete (möötetrafod, võimsuslülitid, keskpinge kaablid) paigaldamisel tuleb järgida standardi EVS-EN 61936-1 p. 8.7.2.1. nõudeid;
- 8.1.4 Tuletõkkeseinad paigaldatakse jõutrafodele vastavalt standardile EVS-EN 61936-1 p.8.7.

8.2 330 kV jõutrafod

- 8.2.1 330 kV jõutrafod peavad olema tavatrafod.
- 8.2.2 Jõutrafo valiku kriteeriumid:
 - 8.2.2.1 Nimipinged: 347/117,5/21 kV;
 - 8.2.2.2 Nimivõimsused: 200/200/60 MVA;
 - 8.2.2.3 Jõutrafode astmelüliti peab asuma 330 kV poolel;
 - 8.2.2.4 Astmelüliti astmed $\pm 6 \times 1,33\%$;
 - 8.2.2.5 Tavatrafode 330 kV ja 110 kV mähised võivad töötada jäigalt maandatud (ka läbi neutraali lüliti) neutraaliga, läbi reaktori maandatud neutraaliga või isoleeritud neutraaliga;
 - 8.2.2.6 Tavatrafode 110 kV neutraalide väljavõtete isolatsiooni tase peab olema võrdne faasi isolatsiooni tasemega;
 - 8.2.2.7 Tavatrafode 330 kV neutraali väljavõtete ja mähise isolatsioonitase peab olema vähemalt 245 kV.

8.3 110 kV jõutrafod

- 8.3.1 Jõutrafo valiku kriteeriumid:
 - 8.3.1.1 Nimipinged: 115/(38,5; 22; 16,5; 11; 6,6) kV;
 - 8.3.1.2 Nimivõimsused: 63 MVA, 40 MVA, 25 MVA, 16 MVA, 10 MVA, 6,3 MVA, 2,5 MVA;
 - 8.3.1.3 Astmelüliti astmed $\pm 9 \times 1,67\%$;
 - 8.3.1.4 Jõutrafode astmelülitid peavad asuma 110 kV poolel;
 - 8.3.1.5 Neutraalide väljavõtete isolatsiooni tase peab olema võrdne faasi isolatsioonitasemega;
 - 8.3.1.6 Neutraal peab olema maandatav maanduslülitiga.

9 Šuntreaktorid

- 9.1 Uute šuntreaktorite parameetrid:
 - 9.1.1 Nimipinge: 21 kV;
 - 9.1.2 Nimivõimsused: ühe lülitatava ühiku kohta: 20 MVA_r, 30 MVA_r või 50 MVA_r.

10 Kondensaatorpatareid

- 10.1 Uute kondensaatorpatareide parameetrid:

- 10.1.1 Talitluspinge: 123 kV;
- 10.1.2 Nimivõimsused 115 kV pingel: 20 MVA_r, 30 MVA_r, 50 MVA_r;
- 10.1.3 Kondensaatorpatarei (või patareide plokk – näiteks 20+30 Mvar) ühendatakse 110 kV jaotlasse.

11 Alajaama lühisvoolud ja maanduskontuur

- 11.1 Kõik 330 kV alajaama primaarseadmed peavad taluma lühisvoolu vähemalt 40 kA 1 s.
- 11.2 Kõik 110 kV alajaama primaarseadmed peavad taluma lühisvoolu vähemalt 25 kA 1 s.
- 11.3 Minimaalne alajaama maanduskontuuri ristlõige on Cu 50 mm².
- 11.4 Klient peab tagama oma seadmetele maanduspaigaldise, mis peab põhivõrguettevõtja maanduspaigaldisega olema ühendatud vähemalt kahe kiire kaudu, mis vastavad põhivõrguettevõtja maanduskontuuri ristlõikele.

12 Alajaama juhtimine ja andmehõive

- 12.1 Alajaama juhtimiseks ja seireks paigaldatakse alajaama spetsiaalsed telemaatikaseadmed (RTU – Remote Terminal Unit, juhtimisarvuti, andmesideseadmed jne).
- 12.2 Põhivõrguettevõtjal ja kliendil peavad olema eraldi ja üksteisest sõltumatud telemaatikaseadmed.

13 Võrgu analüüsimise seadmed

13.1 Väline häiresalvesti

- 13.1.1 Lühisvoolude mõõtmise tagamiseks ja releekaitse toimete analüüsimiseks, paigaldatakse 110 kV ja 330 kV lahtritesse välised häiresalvestid.

13.2 Elektrienergia kvaliteedi mõõtmine

- 13.2.1 Elektrienergia kvaliteeti mõõdetakse kõikides põhivõrguettevõtja ja Kliendi vahelistes uutes 110 kV või 330 kV liitumispunktides.

- 13.2.2 Olemasolevates põhivõrguettevõtja liitumispunktides jaotusvõrguettevõtjaga lisatakse elektrienergia kvaliteedimõõtmine juhul, kui jaotusvõrku liitub klass D tootismoodul või kui antud liitumispunktiga normaalskeemi alusel ühendatud tootismoodulite summaarne installeeritud tootmisvõimsus ületab klass D piiri.

- 13.2.3 Kvaliteedimõõtmisteks kasutatakse ainult EVS-EN 61000-4-30 klass A tüüpi elektrienergia kvaliteedimõõteseadmeid ja selleks otstarbeks sobivaid mahtuvuslikke mõõtetrafosid koos harmooniliste sensoritega.

13.3 PMU (Phasor Measurement Unit)

- 13.3.1 PMU seadmed paigaldatakse kõikidesse 330 kV liinide lahtritesse ja 330 kV võrku liituvate tootjate lahtritesse (tuule-, päikese-, koostootmisjaamad jms.). 110 kV pingel paigaldatakse PMU seadmed olulisemate (võrgu kvaliteeti mõjutavate) põhivõrguga liituvate klientide lahtritesse.

14 Ülekantava elektrienergia mõõtmine

- 14.1 Võrguteenuse mahtu ja elektrienergia kogust mõõdetakse kliendi liitumispunktis, va olemasolevates põhivõrguettevõtja liitumispunktides jaotusvõrguettevõtjaga, kus vähima ühiskondliku kogukulu eesmärgil pole mõistlik alajaama renoveerimise käigus uuendada mõõtepunkte jõutrafo keskpinge lahtrites. Sel juhul rajatakse kommertsmõõtepunkt jõutrafo 110 kV lahtrisse ning mõõte- ja liitumispunkti vahele jääva võrgu (trafo) kadude määramiseks kasutatakse kaokoeffitsenti.
- 14.2 Kõik tehingus kasutatavad kasutusele võetavad vahelduvvoolu elektrienergia mõõtevahendid peavad vastama Eesti Vabariigi Mõõteseadusele.
- 14.3 Kommertsmõõtmiseks on lubatud kasutada ainult induktiivseid pingetrafosid. Mahtuvuslike pingetrafode kasutamine ei ole lubatud.
- 14.4 Mõõteahelates ei kasutata vahevoolutrafosid ja voolutrafode sekundaarvoolude summeerimist. Mõõteahelates tohib kasutada lisatakistusi ainult erandjuhtudel kui muud tehnilised lahendused ei ole võimalikud. Mõõtejuhistikku ei tohi paigaldada kõrgepingejuhtidega ühisesse kanalis, redelile või torustikku. Mõõtetulemuste mõjutamise vältimiseks peavad mõõteahelate ja seal olevate seadmete kõik klemmid olema kaetud ja plommitud. Arvestid ja nende lisaseadmed peavad asuma eraldiseisvas mõõtekilbis.
- 14.5 Kommertsmõõtmisel pingetel 6-330 kV kasutatavad arvestid peavad võimaldama aktiiv- ja reaktiivenergia mõlemasuunalist mõõtmist mõõteperioodiga vähemalt 15 minutit.

15 Tingimused tootismoodulite ühendamisel

- 15.1 Põhivõrguettevõtja elektrivõrgu läbilaskevõimisest sõltumata on 330 kV pingel kommertsmõõtmise mõõtetäpsuse tagamiseks suurim ülekantav võimsus ühe liitumispunkti kohta 350 MVA-d. Sellest suurema võimsuse korral tuleb liitumiseks põhivõrguettevõtja alajaama rajada rohkem kui üks liitumispunkt ja tootismoodulid jagada liitumispunktide vahel. Alates kolmest tootissuunalisest liitumislahtrist samas 330 kV AJ-s tuleb vähemalt üks liitumislahter rajada dupleksskeemiga, et säilitada alajaama seadme rikke korral vähemalt kahe tootissuunalise lahtri ühendus.
- 15.2 Põhivõrguettevõtja ja kliendi vahelise liitumispunkti seadmed rajatakse maksimaalse liitumislepingus toodud võrguühenduse läbilaskevõimsuse järgi. Põhivõrguettevõtja SCADA mõõtmiste ja nõuetele vastavuse aluseks on liitumislepingus fikseeritud võimsus.
- 15.3 Põhivõrguettevõtja rakendab lepingujärgse tootmisvõimsuse jälgimiseks automaatikasüsteemi, mis toimib liitumispunkti väljalülitamisele.