

EB0113_TP_EL-3-01_v05_seletus
Loovälja tee 7 elektritoite (10kV) projekteerimine ja ehitamine. Tööprojekt.
Projekti nr.EB0113
Objekti asukoht: Loovälja tee 7, Harju maakond
Projekteerija: Nadežda Andrejeva ____/allkirjastatud digitaalselt/____
Vastutav spetsialist: Roman Fjodorov ____/allkirjastatud digitaalselt/____

30.05.2024.a.

SELETUSKIRI

1. ÜLDANDMED

1.1 Projekti üldandmed

Käesolev tööprojekt on koostatud Enefit Green AS tellimusel. Projekteerimistööde mahuks on kõik vajalikud uue alajaama Loovälja tee 7 toite elektritoitesüsteemi montaažiprojekteerimistööd koos reservtoitega. Projekteerimistööd hõlmavad elektripaigaldiste sisemise ja välise ehitustööid. Projekti lahendus sisaldab uuete kaablitrasside ehitust, uue võimsuslüliti paigaldust Iru SEJ 10 kV jaotlas, uue 6 kV võimsuslüliti tarnimist Iru SEJ KJS-P1 6 kV, uue trafo 6/10 kV paigaldust Iru Elektri jaama peatootmishoones, uue komplektalajaama (edasi KAJ) Nurmevälja tn 12 paigaldust koos sideseadmetega, sekundaarseadmetega, kommerts mõõtesüsteemiga. Projekteerimisel on kasutatud Aamos Atlas OÜ poolt esitatud maa-ala topo-geodeetilist alusplaani, töö nr.123-G-24. Elektritööde ettevõtja väljastab Tellijale peale tööde lõppu teostusjoonised ning nõuetekohasuse vastavusdeklaratsioonid.

1.2 Ehitise näitajad

Elektrikaabel, kood 22143 (põhitoide)			
Kinnustu		Nimi	
44601:001:0397		Peterburi tee 105, Maardu linn, Harju maakond	
44601:001:0402		Peterburi tee 105d, Maardu linn, Harju maakond	
44601:001:0337		Jaama tee 7, Maardu linn, Harju maakond	
44601:001:0336		Nurmevälja tn 12, Maardu linn, Harju maakond	
Liitumine			
Projekteeritud 10,5 kV maakaabel (trass)	AXLJ-TTCL TSLF Triplex 12/20 kV 2x 3x1x400/35	1170	jm
	KAJ Nurmevälja tn 12 10,5kV	1	kompl
Elektrikaabel, kood 22143 (põhitoide)			
44601:001:0415		Nurmevälja tn 7, Maardu linn, Harju maakond	
24504:003:0849		Maardu linn, Harju maakond	
24501:001:0017		maantee Peterburi tee, Maardu linn, Harju maakond	
24501:001:2196		Loovälja tee 7, Maardu linn, Harju maakond	
Liitumine			
Projekteeritud 10,5 kV maakaabel (trass)	AXLJ-RMF 12/20 kV 2x 3x240/35	525	jm

Malmi 8, Jõhvi,41537 Eesti
reg.nr. 10633284
MTR TEL001659

EB0113_TP_EL-3-01_v05_seletus
 Loovälja tee 7 elektritoite (10kV) projekteerimine ja ehitamine. Tööprojekt.
 Projekti nr.EB0113
 Objekti asukoht: Loovälja tee 7, Harju maakond
 Projekteerija: Nadežda Andrejeva ____/allkirjastatud digitaalselt/____
 Vastutav spetsialist: Roman Fjodorov ____/allkirjastatud digitaalselt/____

30.05.2024.a.

	Alajaam Loovälja tee 7 10,5kV	1	kompl
Elektrikaabel, kood 22143 (reservtoide)			
Kinnustu	Nimi		
44601:001:0397	Peterburi tee 105, Maardu linn, Harju maakond		
44601:001:0402	Peterburi tee 105d, Maardu linn, Harju maakond		
44601:001:0337	Jaama tee 7, Maardu linn, Harju maakond		
44601:001:0336	Nurmevälja tn 12, Maardu linn, Harju maakond		
44601:001:0415	Nurmevälja tn 7, Maardu linn, Harju maakond		
24504:003:0849	Maardu linn, Harju maakond		
24501:001:0017	maantee Peterburi tee, Maardu linn, Harju maakond		
24501:001:2196	Loovälja tee 7, Maardu linn, Harju maakond		
Liitumine			
Projekteeritud 10,5 kV maakaabel (trass)	AXLJ-RMF 12/20 kV 2x 3x240/35	525	jm
	Alajaam Loovälja tee 7 10,5kV	1	kompl

1.3 Alusdokumendid

1.3.1 Lähteandmed

Lähteandmeteks on:

- Enefit Green AS poolt väljastatud projekteerimistingimused.

1.3.2 Normdokumendid

Elektripaigaldiste projekteerimisel on lähtutud alljärgnevatest seadustest ja normdokumentidest:

- Ehitusseadustik
- EVS 932:2017 Ehitusprojekt
- MKM 21.07.2015.a. määrus nr.97 Nõuded ehitusprojektile
- MKM 28.06.2015.a. määrus nr.74 Elektripaigaldise käidule ja elektritööle esitatavad nõuded
- VV määrus nr. 17, 30.03.2017 Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded
- Eesti Standard EVS-EN 61936-1:2010 Tugevvoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1kV. Osa 1: Üldnõuded
- Eesti Standard EVS-EN 62561-2:2012 Välg kaitse süsteemi osad (LPSC) – osa 2: Erinõuded maa elektroodid ja juhtmed

Malmi 8, Jõhvi, 41537 Eesti
 reg.nr. 10633284
 MTR TEL001659

30.05.2024.a.

- Eesti Standard EVS-EN 50341-2-20:2018 Elektriõhuliinid vaheldusvpingega üle 1 kV. Osa 2-20: Eesti siseriiklikud erinõuded (SEN)
- Eesti Standard EVS-EN 50522:2010 Üle 1 kV nimivahelduvpingega tugevvoolupaigaldiste maandamine
- Elektrilevi OÜ (0,4...20) kV võrgustandard – 0,4 kV kaabelliinid, P342/2
- Elektrilevi OÜ (0,4...20) kV võrgustandard – 20 kV kaabelliinid, P338/2
- Elektrilevi OÜ Nõuded jaotustrafodele, P357
- Elektrilevi OÜ P358 Nõuded komplektalajaamadele, jaotuspunktidele ja madalpingeseadmetele, P358
- Elektrilevi OÜ Nõuded KP/MP alajaamade ja jaotuspunktide keskpinge jaotusseadmele, J3167
- EVS-EN 60076-1:2012 Jõutrafod. Osa 1: Üldist
- Elektrilevi OÜ Nõuded liigpingekaitsele, P383
- Elektrilevi OÜ Nõuded 35-110 kV jõutrafodele ja 6-20 kV vahetrafodele nimivõimsusega üle 2,5 MVA, J3285
- Elektrilevi OÜ Nõuded maanduri ja maandusjuhi materjalidele, J3261
- Eesti Standard EVS-HD 60364-4-41:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest
- Eesti Standard EVS-HD 60364-4-42:2011 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumustoime eest
- Eesti Standard EVS-HD 60364-4-43:2010 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse
- Eesti Standard EVS-HD 60364-4-444:2010 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid. Kaitse pingehäirete ja elektromagnetiliste häiringute eest
- Eesti Standard EVS-HD 60364-5-534:2008 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-53: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Kaitselahutamine, lülitamine ja juhtimine. Jaotis 534: Liigpingekaitsevahendid.
- Eesti Standard EVS-HD 60364-5-51:2009 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 5-51: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Üldjuhised
- Eesti Standard EVS-HD 60364-5-52:2011 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistiku
- Eesti Standard EVS-EN 61140:2016 Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele
- Eesti Standard EVS-EN 61936-1:2010 Tugevvoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1 kV. Osa 1: Üldnõuded
- Eesti Standard EVS-EN 50110-1:2023 Elektripaigaldise käit. Osa 1: Üldnõuded
- Eesti Standard EVS-HD 60364-6:2016 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 6: Kontrolltoimingud
- RB "Tehnilised nõuded tehnovõrkudele ja -rajatistele"
- MA 2018-015 "Nõuded tehnovõrkude ja -rajatiste teemaale kavandamisel"
- Eesti Standard EVS-IEC 60364-5-54:2011 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine, kaitsejuhid ja kaitse-potentsiaaliühtlustusjuhid

- Eesti Standard EVS-EN 60529:2001+A2:2014 Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)

Juhul, kui dokumentide nõuded on vastuolus projektiga, tuleb arvestada eespoolloetletud normi nõudeid. Juhul, kui projekti nõuded on dokumentatsiooni nõuetest rangemad, tuleb arvestada projektis antud juhendi nõudeid.

1.4 Projekti koosseis

Käesoleva tööprojektiga on lahendatud:

- uue võimsuslüliti tarnimine, paigaldus ja liitumine olemasolevas Iru SEJ 10 kV jaotlas BBA;
- kaablitrassi paigaldamine alates BBA Iru SEJ sektsiooni 10 kV jaotusseadmete klemmidest kuni 10 kV Nurmevälja tn 12 KAJni;
- uue 10 kV KAJ paigaldamine, aadressil Nurmevälja tn 12, Maardu, Harjumaa;
- kaablitrassi paigaldamine alates Nurmevälja tn 12 KAJ sektsiooni 10 kV jaotusseadmete klemmidest kuni 10 kV Loovälja tee 7 alajaamani;
- kaablitrassi paigaldamine alates Iru SEJ KJS-P1 sektsiooni 6 kV jaotusseadmete klemmidest kuni uue 6/10 kV trafoni reservtoideks;
- uue trafo 6/10 kV paigaldamine peatootmishoones +0.00 kõrgusel;
- kaablitrassi paigaldamine alates uuest 6/10 kV trafost kuni 10 kV Loovälja tee 7 alajaamani;
- releekaitse, automaatika, telemehaanika seadmed ja nende juhtimiseks kaablite paigaldamine, ühendamine SCADA süsteemiga distantjuhtimiseks;
- kommertssüsteemi paigaldamine IRU elektrijaama poolel;
- kõikide uute elektriseadmete, metall- ja kaabelkonstruktsioonide maandus, potentsiaaliühtlustus.

1.5 Käiduolud

Hoone ja tarbijate elektripaigaldised peavad vastama erikasutajatele määratud nõuetele. Hooldus- ja remonditöid võivad elektripaigaldises teha ainult vastava pädevusega isikud.

1.6 Nõuded elektritöövõtjale

Elektritöövõtja peab omama tööde teostamisõigust vähemalt A-pädevuspiirkonnas (üle 1000 V nimipingega vahelduvvoolupaigaldis).

Elektritöövõtja peab olema registreeritud majandustegevuse registris (MTR) elektritööde ettevõtjana, peab omama piisavalt pädevat personali tööde ohutuks ja õigeaegseks läbiviimiseks ja kontrolltoimingute korraldamiseks.

ATS projekteerimiseks ja paigaldamiseks on vajalikud järgmised kompetentsid:

Malmi 8, Jõhvi, 41537 Eesti

reg.nr. 10633284

MTR TEL001659

30.05.2024.a.

- turvasüsteemide projekteerija, tase 6 „Tulekahjusignalisatsioonisüsteemi projekteerimine“;
- turvasüsteemide vastutav spetsialist, tase 5 „Tulekahjusignalisatsioonisüsteemi paigaldamine ja hooldamine“;
- turvasüsteemide tehnik, tase 4 „Tulekahjusignalisatsioonisüsteemi paigaldamine ja hooldamine“.

1.7 Nõuded paigaldatavatele elektriseadmetele elektritöövõtjale

Paigaldatavad elektriseadmed peavad vastama Euroopa Liidu direktiivide ja omama CE vastavusmärke lähtudes “Toote nõuetele vastavuse tõendamise seaduses toodud” nõuetest. Kõik seadmed ning kaablid peavad olema uued. Pakenditel ja mähistel peab olema selgelt loetav etikett margi, valmistajatehase, kuupäeva, pikkuse, jne kohta. Kõik juhtmed ja kaablid peavad olema valmistatud litsentseeritud tootja poolt. Mittestandardseid ja normdokumentidele mittevastavaid paigalduskomponente, installatsioonimaterjale, kilbitarvikuid, jt. elektriseadmeid ei ole lubatud elektripaigaldises paigaldada ega kasutada! Garantii ajal vastutab Töövõtja kõikide töös esinenud materjalide ja tehtud töö vigade eest ning on kohustatud need korvama juhul, kui vead ei ole põhjustatud väärust ekspluatatsioonist.

2. TUGEVVOOLUPAIGALDIS

Ehitatakse uut alajaama Loovälja 7. Alajaama toideks paigaldatakse uut toiteliini IRU SEJlt. Loovälja 7 alajaama põhitoite ehitakse uue KAJ Nurmevälja tn 12 läbi, reservtoite ehitatakse IRU elektrijaamast otse. Põhitoiteliinile paigaldatakse uut lahtrit 10 kV BBA009. Reservtoiteliini ühendatakse IRU 6 kV JS lahtriga nr. 70 ja 10 kV saamiseks paigaldatakse 6/10 kV trafot. Keskpingekaablid paigaldatakse osaliselt kaablite estakaadile ning edasi maa pinnasesse.

2.1 Keskpinge toide

Põhitoide: 10,5 kV JS BBA +0.00

Nimipinge 10,5 kV

Nimivool 10,5 kV 1250 A

BBA009 tehnilised andmed on dokumentides EB0113_TP_EL-9-02_BBA009, EB0113_TP_EL-9-03_BBA009skeem. Peale lahtri paigaldamist kohale kõik skeemi osad täpsustatakse ja lisandatakse joonistele. Teostatakse kõik seadistustööd.

Reservtoide: 6,3 kV JS lahter nr.70 +12.00

Nimipinge 6,3 kV

Nimivool 6,3 kV 1250 A

30.05.2024.a.

Lahtri 70 sisuseadmed korraldatakse, kõik skeemi osad täpsustatakse ja lisandatakse joonistele.
Teostatakse kõik seadistustööd.

2.2 Keskpinge KAJ

Paigaldatakse Nurmevälja tn 12 kinnistule 10 kV komplektalajaam (KAJ) betoonkorpuses IP23D. KAJ toide võetakse Iru SEJ 10 kV lahtri BBA009 alt. KAJ eskiis, plaan on näidatud joonistel EB0113_TP_EL-5-05_KAJplaan, EB0113_TP_EL-6-01_KAJeskiis, EB0113_TP_EL-7-04_KAJmaandus. KAJ peab vastama Elektrilevi OÜ nõudele P384.

KAJ ehitada tihendatud liiva- ja killustikalusele. Killustikkatte alla paigaldatakse liiva kiht. KAJ tuleb transportida, paigaldada ja käitada vastavalt tootja juhistele. Kaablite sisseviigud tuleb peale kaablite paigaldamist tihendada.

KAJ ümbrus tuleb katta kiviplaatidega. Kiviparkett paigaldada tasandatud ja plaatvibraatoriga tihendatud mineraalsele (soovitatavalt sõelutud liiv, purustatud kruus) aluspinnale. Kiviparketist omakorda vähemalt 0,2 m ulatuses peab olema plaatvibraatoriga tihendatud mineraalsel (sõelutud liiv, purustatud kruus) aluspinnal tagatud kiviparketiga analoogne kõrgusmärk, tagamaks pinnase püsivuse ning alajaama püsimise sellel. Kiviparketi ülemine serv peab olema alajaama kõrgusmärkidega samal kõrgusel.

KAJ ruumis paigaldatakse 10,5 kV sisendfiidrit, Loovälja 7 alajaama toitefiidrit, jaotla omatarbifiidrit, mõõtepingefiidrit, omatarbetrafot 10,5/0,4 kV, kommertsmõõtmist kilpi, omatarbekilpi 0,4 kV, telemehhaanika (RTU) kilpi.

Uutes lahtrites on vaja viia läbi seadistamistööd, eesmärgiga korrigeerida funktsioone ja seadistamist alajaama seadmete kaitseks.

2.2.1 KAJ omatarbed

Jaotlas on loomulik ventilatsioon ning küttekehasid ei ole, kuna lubatud töötemperatuur seadmetel vahemikus -25 kuni 40 kraadi.

Kahelehelise soojustusega terasest ukSED „self-closing“. Lukud „ASSA“ tüüpi, kuid need lepatakse enne jaotla paigaldust eraldi tellijaga kokku.

Keskmiised valgustustihedused projekteeritakse vastavalt Eesti standardile “Valgus ja valgustus, tökohavalgustus” EVS-EN 12464-1:2021.

Jaotusseade ruumid 300lx UGRL 25 Ra80

Valgustus panna vastavalt plaanile EB0113_TP_EL-5-05_KAJplaan. Valgustuse juhtimine teostatakse lüliti abil, mis paigaldatud vastavalt plaanile kõrgusel 1000 mm.

Hoone hooldamiseks seinel paigaldatakse pistikupesa, plaan EB0113_TP_EL-5-05_KAJplaan.

2.2.2 Elektrienergia mõõtepunkt/ kommertsmõõtmine kilp

30.05.2024.a.

Nurmevälja 12 jaotla iga väljuvale fiidrile paigaldatakse elektrienergia kommerts mõõteseadme kommerts mõõtmise kilbis. Arvestid peavad olema ette nähtud kommertsarvestuseks ja neil peab olema vastavat sertifikaati. Kaasasolevad arvestid peavad ühilduma SEP2W tarkvaral põhineva kommertsarvestite tsentraliseeritud mõõtmisüsteemiga ning võimaldavad lugeda tundide väärtusi ja tsentraliseeritud aja sünkroonimist. Tellija SCADA-süsteemi andmete edastamise tagamiseks on vaja kasutada arvestid, millel on DLMS-protokolli sisseehitatud tugi. Tellija LAN-süsteemi ühenduse tagamiseks ja andmete kauglugemiseks peab arvesti olema varustatud sisseehitatud Etherneti liidesega. Kilbi lõplik seadmete valik ja tööprojekt lahendatakse alajaama tarne koosseisus.

2.2.3 Telemehhaanika

Paigaldatakse keskpinge jaotusseadme ruumi seinale telemehhaanika (RTU) kilp. RTU kilbi toide on ette nähtud omatarbekilbist, lõplik seadmete valik ja tööprojekt lahendatakse alajaama tarne koosseisus.

Enne alajaama seadmete tellimist tuleb alajaama automaatikaosa põhimõtteline lahendus kooskõlastatakse Tellijaga.

Esitatakse alajaama primaarskeem, millel on näidatud ära mõõteseadmete (voolutrafo/-sensorid, pingetrafo/-sensorid) ülekanded ja täpsusklassid, releekaitseadmed koos mudelite nimetustega, muid alajaama põhikomponente (RTU, alalisvoolukeskus) plokkidena ning põhiühendusi elementide vahel (näiteks seosed mõõteseadmete, keskpingelülitite ja releekaitseadmete vahel). Sidega alajaama korral esitatakse alajaama põhimõttelise sideskeemi.

2.3 Trafo 6/10 kV

Trafo 6/10 kV TV1 paigaldatakse saamiseks 10,5 kV, trafo toitepunkt asub IRU 6 kV JS lahtris 70. Kuivtrafo:

Võimsus	12000 kVA
Sagedus	50 Hz
Pinge	6,3 / 10,5 kV
Primaarse külghenduse tüüp	täht+N
Sekundaarne külghenduse tüüp	kolmnurk
Isolatsiooniklass	F/F
Mähismaterjal esmane/sekundaarne	Al/Al
Kaitseüsteem	temperatuuriandur PT100, rele T154
Suurused (l x s x k)	3324x1750x2910mm
Tehnilised andmed	EB0113_TP_EL-9-04_trafoTV1.pdf
Tootja	Beta, tooteleht EB0113_TP_EL-9-04_trafoTV1

EB0113_TP_EL-3-01_v05_seletus
Loovälja tee 7 elektritoite (10kV) projekteerimine ja ehitamine. Tööprojekt.
Projekti nr.EB0113
Objekti asukoht: Loovälja tee 7, Harju maakond
Projekteerija: Nadežda Andrejeva ____/allkirjastatud digitaalselt/____
Vastutav spetsialist: Roman Fjodorov ____/allkirjastatud digitaalselt/____

30.05.2024.a.

Temperatuuri kontrollrelee T154 paigaldatakse lahtri 70 releeosas. Tehnilised andmed on failides EB0113_TP_EL-9-05_T154, EB0113_TP_EL-9-06_T154uhendus.

2.4 ATS

Antud projekti raames tuleb laiendada olemasolev automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem (edaspidi ATS), mis on paigaldatud Esser FlexES keskseadme baasil. Trafo paigalduskoha vahetus läheduses paiknevad olemasolevad ATS silmused kõrgusmärkidel +0,0m ja +6,0m, joonised EB0113_TP_EN-5-01_0m, EB0113_TP_EN-5-02_Plaan6m. Trafo tulekahju avastamiseks paigaldada leegiandur, nt Esser Three-channel infrared flame detector UniVario, tooteleht EB0113_TP_EL-9-07_leegiandur. Leegiandur peab jälgima paigaldatavaid elektriseadmeid. Leegiandur paigaldada kõrgusmärgile +6,0 m. Leegianduri ühendamiseks paigaldada sisend/väljund-moodul, tooteleht EB0113_TP_EL-9-08_moodul. Kui moodul vajab eraldi elektritoidet, siis tuleb ette näha toiteplokk, aku, paigalduskast jne. Toiteplokkist edastada ATSi rikkesignaali. Tööde mahtu kuulub ATS keskseadme ümberprogrammeerimine, ATS paigaldusplaani, paiknemisskeemi ja struktuurskeemi korrigeerimine.

2.5 Kaablida ja kaabliteed

Uued toitekaablid (põhitoideks ja reservtoideks) tuuakse IRU SEJ ruumidest: BBA009 10,5 kV ja JS 6.3 kV 70 6.3 kV kaablid- hoone välja mööda uut kaabliredelitel vastavalt plaanidele EB0113_TP_EL-5-01_0.00, EB0113_TP_EL-5-02_9.0, EB0113_TP_EL-5-03_12.0, EB0113_TP_EL-5-04_0.00trafo. Välispaigaldiste kaablite teostatakse olemasoleval estakaadil, monteerides uued kaabliredelid vastavalt asendiplaanile EB0113_TP_EL-4-01_asendIRU.

Kaabliteede täpne trassivalik lahendatakse tööde käigus.

Põhitoide organiseeritakse läbi vahealajaama Nurmevälja 12, kuni alajaamani valitakse kaablit TSLF 12/20(24)kV CAS 2x 3x 1x400/35.

Kontrollime valitud ristlõige puhul pingekao väärtust liinil pikkusega $l=20\text{m}$ nimivoolule $I=1250\text{A}$:

$$U = I_n \cdot r = 1250 \cdot 0.067468 \cdot 1.065 = 89.81 \text{ V, след. } \Delta U = 0.86\%$$

KAJ toitelahtritest kuni alajaamadeni Looevälja 7 $P = 12 \text{ MVA}$ 10500V toitekaabli arvestus, $\cos\varphi = 0.95$:

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi) = 12000 / (1.73 \cdot 10.5 \cdot 0.95) = 695 \text{ A pikkusele } l = 525\text{m}$$

Siis voolule 695 A valitakse kaabli ristlõige $3 \times 240\text{mm}^2$

Valime kaablit AXLJ-F 12/20 (24)kV 3-core 2x $3 \times 240/35$

Kontrollime valitud ristlõige puhul pingekao väärtust liinil pikkusega $l = 525\text{m}$ nimivoolule:

Malmi 8, Jõhvi, 41537 Eesti
reg.nr. 10633284
MTR TEL001659

EB0113_TP_EL-3-01_v05_seletus
Loovälja tee 7 elektritoite (10kV) projekteerimine ja ehitamine. Tööprojekt.
Projekti nr.EB0113
Objekti asukoht: Loovälja tee 7, Harju maakond
Projekteerija: Nadežda Andrejeva ____/allkirjastatud digitaalselt/____
Vastutav spetsialist: Roman Fjodorov ____/allkirjastatud digitaalselt/____

30.05.2024.a.

$$U = I_n \cdot r = 695 \cdot 0.040433 \cdot 0.525 = 14.75 \text{ V, след. } \Delta U = 0.14\%$$

Reservtoide organiseeritakse JS 6.3 kV 70 lahtrist läbi trafo 6/10.5kV kuni alajaamadeni Loomeväja 7 P= 12 MVA 10500V. Trafost kuni alajaamadeni Loomevälja 7 toitekaabli arvestus, $\cos\varphi=0,95$:

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi) = 12000 / (1.73 \cdot 10.5 \cdot 0.95) = 695 \text{ A}$$

Siis voolule 695 A valitakse kaabli ristlõige $3 \times 300 \text{ mm}^2$ pikkusele $l=1425 \text{ m}$

Valime kaablit AXLJ-F 12/20 (24)kV 3-core 2x 3x300/35

Kontrollime valitud ristlõige puhul pingekao väärtust liinil pikkusega $l=1425 \text{ m}$ nimivoolule:

$$U = I_n \cdot r = 695 \cdot 0.095857 \cdot 1.425 = 94.93 \text{ V, след. } \Delta U = 0.9\%$$

Trafo käivitusvool:

$$I_a = I \cdot k_a = 695 \cdot 10 = 6950 \text{ A } (k_a = I_a / I_n = 10)$$

Kontrollime valitud ristlõige puhul pingekao väärtust liinil pikkusega $l=1425 \text{ m}$ käivitusvoolule:

$$U = I_n \cdot r = 6950 \cdot 0.095857 \cdot 1.425 = 949.34 \text{ V, след. } \Delta U = 9.04\%$$

Valitud kaablite ristlõiged sobivad.

Lahtrite ja alajaamade ühendamise on joonisel EB0113_TP_EL-7-01_pohiskeem.

Kaabelliinid 10.5 kV paigaldatakse kaabliredelitele, kasutades kinnitusega, MEKA KS80 (sobib alternatiiv samaväärse tehnilise tingimusega). Iga renni pikkus peab olema varustatud terviklikult ühendushülssidega ja vajalike kinnituskruvidega, mutrite ja vaheseibidega. Tööde täpne järjekord ja metoodika jääb ehitaja lahendada objektil, tööde tegemisel arvestada kohalikke tingimusi ja lubatud gabariite. Edasi kaablid tuuakse kaablikanalisatsioonide vastavalt plaanile EB0113_TP_EL-4-01_asendIRU, EB0113_TP_EL-4-02_asendLoovalja.

Kaabelliinid paigaldatakse haljasalal üldjuhul 0,7 m sügavusele maapinnast ning sõidetaval ala all minimaalselt 1,0 m sügavusele teekatte pinnast. Kaablite ja torude alla ja peale paigaldada 0,1 m paksune ehitusliiva kiht. Ülejäänud kaablikraav täita täitepinnasega, mis ei sisalda ehitusprahi ega suuri kive.

Kaabli torude paigaldamisel tuleb arvestada, et paigaldatav toru peab jääma $\leq 1,0 \text{ m}$ sügavusele maapinnast olemasolevate kaitsetorude kõrval, sõidutee all sügavusele $\geq 1,0 \text{ m}$. Maakaabel kaitstakse kaevikus eraldi plastkaitselindiga täies ulatuses, teiste kommunikatsioonide ristteel kasutatakse kaitsetoru survetugevusega 450 N, sõidetaval alal 750 N, kaablist 20-30 cm kõrgemale paigaldada märke-hoiatuslint. Tööde täpne järjekord ja metoodika jääb ehitaja lahendada objektil, tööde tegemisel arvestada kohalikke tingimusi ja lubatud gabariite. Järgides samal ajal teiste kaablite kõrvale kaablite paigaldamise reegleid, standard EVS-HD 60364-5-51: 2009.

Raudtee- ja maantee ületus teostatakse kinnisel meetodil vastavalt 0,4-20 kV võrgustandardile „20 kV kaabelliinid“, P338, ja RB nõuetel „Tehnilised nõuded tehnovõrkudele ja -rajatistele“, kuupäevalt 21.06.2023. Plaanidel EB0113_TP_EL-4-01_asendIRU ja EB0113_TP_EL-4-Malmi 8, Jõhvi, 41537 Eesti
reg.nr. 10633284
MTR TEL001659

30.05.2024.a.

02_asendLoovalja on näidatud kaablitrassi ristumise kohta raudteega ristlõiked. Raudtee all paigaldatud kaablite sügavus varieerub 4,00-4,50 m, maantee all paigaldatud kaablite sügavus on 3,00 m, kuid vähim sügavus riigi põhimaantee või arendushuviga tee katte ja mulde all on 2,2m ja teepiirde all 2,5m (Nõuded tehnovõrkude ja -rajatiste teemaale kavandamisel).

Tulevikus planeeritakse ehitada Rail Baltic raudteed projekti RBDTD-EE järgi. Kaablitrass läheb RB raudtee all, vastavalt RB nõuetele "Tehnilised nõuded tehnovõrkudele ja -rajatistele", RBCN-ROA-SPC_RQ-R-00001. Projekteeritavate kaablite ning Rail Baltica raudtee vaheline ristumisnurk on 87 kraadi.

Suundpuurimis tööde esimene etapp on pilootpuurimine, mis teostatakse vastavalt projektile maha märgitud liinile. Teine etapp on puuritava tunneli laiendamine soovitud suurusega tunneli saavutamiseni. Samaaegselt nende töödega toimub torude pökkkeevitamine. Peale laiendustöid saab alustada kaablikaitse hülsside sissevedamistöödega, mille käigus asetatakse kõige ette laiendi mille külge haagitakse sisseveetav(ad) kaablihülss(id). Samal ajal pumbatakse läbi pilootvarraste bentoniidi lahust 3-5 korda rohkem puuritava pinnase mahust, et transportida üleliigne pinnas puurimistunnelist välja lõpukaevikutesse. Pinnasest küllastunud lahus imetatakse kaevikutest välja imuauto abil. Kogu puurimistööde ajal on kaablikaitse hülssid hermeetilised, et vältida pinnase ja muude osakeste sattumine hülssidesse. Hülssidena kasutatakse kaitsetorusid min. 1250 N/ 16 kN/m².

Taastamise töid teostatakse selliselt, et haljastuslik ilme hävineks minimaalselt. Kaevamistöödel lõhutavad teekatted, haljastus ja muud rajatised taastada endisel kujul ja endises kvaliteedis. Haljasalade murukatete taastamisel võib tagasitäiteks kasutada kaevetöödest väljavõetud pinnast, pealmine külvialune kiht peab olema 10 cm paksuse kihina täidetud taimede kasvuks sobiliku mullaga.

Tagasitäitmisel ülejääv pinnas ja ehitusjäätmekihid vedada ära lähimasse ametlikku ladustus- ja käitluspaika. Ehitus- ja kaevetööde jäätmekihide realiseerimisel juhendada kohaliku omavalitsuse jäätmehoolduseeskirjast.

2.6 Paigaldustööde teostamine

1. Elektrimontaažitöid peab teostama vastavalt EEI 3-5 reeglitele ja elektriseadmestikul töötamise korraldusele ja omama selleks vajalikku luba.
2. Kõik metallkonstruktsioonid ja kaablikonstruktsioonid maandatakse. (p.4)
3. Elektrimontaažitööde järjepidevust tuleb järgida nii, et eelnev operatsioon ei oleks ohtlike ja kahjulike tootmisfaktorite allikaks järgmise operatsiooni teostamisel.
4. Kogu elektriseadmestik peab teisaldamisel, montaažil ja laadimisel olema kaitstud vigastuste eest. Selleks tuleb rakendada terve rida valmistaja poolt märgitud ohutuse tagamise meetmeid.
5. Keelatud on monteeri elektriseadmestikku, juhtmeid; (mõõte) silmuseid, kui nendel on vigastatud pealispind.

30.05.2024.a.

6. Juhtmed ja kaablid peavad kulgema ühelt ühendust teisele ilma põkkamiste või vahepealsete ühendusteta.

7. Vastavalt toiteliinide paigaldustööde teostamisele toitekaablid 10.5 kV paigaldatakse läbi IRU SEJ hoone seinte. Kõik läbiviigud teostada tihendatult vastavuses ruumi kaitseklassile. Erinevate tuletõkkeseksioonide eraldusseintest läbiviigud teostada vastavuses tuleohutusklassile E30...E90.

8. Näha ette kaablite märgistamine mõlemast otsast, vahetult enne või peale seinte/konstruktsioonide läbimist tagant vastavalt elektriskeemile. Kõik kohad, kus kaabel läbib seinu, peavad olema tihendatud mittepõleva materjaliga. Kõik seadmestik peab olema märgitstatud vastavalt teostusskeemidele ja määratud üheselt nende tähenduse ja määratluse. Kogu märgistus, muuhulgas kaablite ja montaažuhtmete märgistus, peab olema trükitud (mitte „käsitsi“), kindlalt kinnitatud ja kaitstud mehhaaniliste kustutamiste eest kogu kasutusprotsessi vältel.

Kogu elektriseadmestikule peavad olema kantud märgid. Tööde lõpetamine vormistada vastava aktiga, millele lisada vajalikud materjalide sertifikaadid, mõõtmisprotokollid ja täitedokumentatsioon.

Pindpaigaldusega kaablid peavad olema kaitstud mehhaaniliste vigastuste.

Tööde lõppedes peab Töövõtja teostama kõik vajalikud kontrollmõõtmised tõestamaks tööde kvaliteetset teostust. Soovitavalt teostab kontrollmõõtmised mingi teine elektrimõõtmise luba omav ettevõtte. Elektritöid ei loeta valmisolevaks enne, kui kõik teimid ja testid on tehtud ning nende tulemused vastavad nõuetele.

Vastavalt majandus- ja taristuministri poolt 26.06.2015 vastu võetud määrusele nr 74 Elektripaigaldise käidule ja elektritööle esitatavad nõuded tuleb elektripaigaldise eest vastutaval isikul määrata elektripaigaldise kasutamise nõuete täitmist korraldav isik. Elektripaigaldise ohutu käidu tagamiseks tuleb koostada elektripaigaldise käidukava.

Ehitatud elektriseadmed võib võtta käitu pärast paigaldises elektritöid teinud ettevõtja poolt korraldatud kasutuselevõtu kontrolli. Kesk- ja madalpingeliinide ning alajaamade esmased ülevaatused teha esimese käiduaasta lõpul. Edaspidised elektriseadmete hooldustööde vajadused ja sagedused määratakse käidukorraldusega.

Töövõtja peab tööde lõpetamisel üle andma vähemalt ühe eksemplari täitejoonistest digitaalsel kujul ja ühe paberandjal. Kaablite sidumised tuleb teostusjoonisele kanda L-EST koordinaatides volitatud (litsentsi omava) geodeesiafirma poolt.

4. MAANDUS, POTENTIAALIÜHTUSTUS

4.1 Maandus- ja potentsiaaliühtlustussüsteemid

IRU elektri jaama kõikide elektriseadmete maandusseadme ja potentsiaaliühtsustuse ehitamisel kasutatakse komplektset elektri jaama maandussüsteemi. Kõik seadmed elektri jaama poolt ühendatakse olemasolevatele maanduslattidele juhtmega, edasi maanduse ühendused jäätakse olemasoleva elektri jaama maandussüsteemiga.

Potentsiaalide ühtlustamist teostada vastavalt EVS normidele. Kogu elektrirajatise maandussüsteem korrigeeritakse koos Tellijaga: IRU elektri jaama poolt toitekaablite ekraanid

Malmi 8, Jõhvi, 41537 Eesti

reg.nr. 10633284

MTR TEL001659

30.05.2024.a.

ühendatakse iga PE sooni kokku ühele klemmile, KAJ Nurmevälja 12 poolt iga toitekaabli PE soonid ühendatakse ühele ja ühendatakse maanduslatile; kaablitele AJ Loovälja tee iga toitekaabli PE soonid ühendatakse ühele ja ühendatakse maanduslatile, joonis EB0113_TP_EL-7-02_maandus.

Elektriseadmestiku kõik metallosad (elektriaparaatide, sektsioonide metallkorpused; metallkonstruktsioonid kaablite maha panemiseks ja elektriaparaatide paigaldamiseks, latti, kaablisestused), mis ei ole kohase pinge all, kuid võivad sellisesse olukorda sattuda, tuleb maandada. Konstruktsiooni üksikute osade vaheline seotus peab olema teostatud kollakas-rohelise isolatsiooniga ja vajaliku ristlõikega vaskjuhtide abil.

IRU SEJ territooriumi paigaldus asub laia maandussüsteemi alas, seetõttu pole vaja täiendavaid meetmeid ja arvutusi puutepinge väärtuse piiramiseks.

Maandamise ja potentsiaalide tasandamise paigaldustööde lõpetamisel on vaja teha asjakohaseid mõõtmisi ja anda Tellijale mõõtmisprotokollid.

Ehitatakse maanduspaigaldis KAJ-le. Komplektalajaama elektriseadmete metallosad, mis ei ole voluringis, trafo korpus ja nullpunktid tulevad maandada. Kasutatakse ühist maandust 10 kV ja 0,4 kV seadmetele. KAJ vundamendikaevikute põhja ümber ehitatakse horisontaalmaanduri võrk 5000mm x 9000mm kuumtsingitud terasega 4x40mm 0,85-1,0 m sügavusele. Horisontaalmaandur ühendada eraldi alajaama maanduslatile PM. Kontuurile paigaldatakse lisa kuumtsingitud teras toitekaablikaevule ning ühendatakse horisontaalmaanduri võrguga. KAJ maandustakistus ei tohiks ületada $Z_E=10\ \Omega$. Tagandatakse, et rikke karral ei ületaks puutepinge lubatud väärtust 50 V. Kui kontrollmõõtmiste käigus selgub, et väline maanduspaigaldis ei taga nõutavat takistust, tuleb rakendada meetmeid nõutud takistuse saavutamiseks: pikendatakse horisontaalmaandurid lisades nende otstesse täiendavaid kaablikaeviseid. KAJ maandus teostatakse vastavalt standardile EVS-EN 50522:2022.

Ehitatud KAJ piksekaitse ühendatakse KAJ maandussüsteemivõrguga.

4.2 Elektromagnetiline ühilduvus

Elektromagnetiliste mõjude kogu, mille all trafo sekundaarsed seadmed asuvad, moodustab elektromagnetilist keskkonda. Kõige ohtlikumad kokkupuuteallikad on elektriprotsessid primaarvõrkudes (tavarežiimis, lülitamise ja lühise ajal). Ohtlikuks võivad osutuda ka välkkiiret põhjustavad häired, raadiosagedusvälja välistest allikatest pärit väljad jne.

Lahendus selle projekti elektromagnetilise ühilduvuse tagamiseks on:

- kaablite ekraanide/ PE-soonide maandamine;
- erineva pinge kaablid pannakse erinevatele kaabliredelitele ja vähemalt 300 mm kaugusel.

5 TEOSTUSJUHISED

Kõik seadmed peavad omama dokumentatsiooni seadme tehniliste andmete kohta. Seadmed tuleb paigaldada vastavalt tootja juhenditele.

Malmi 8, Jõhvi, 41537 Eesti

reg.nr. 10633284

MTR TEL001659

30.05.2024.a.

Kogu markeering, sealhulgas kaablite markeering teostada trükitud kujul, kindlalt kinnitatud ja kaitstud mehaanilise hõõrumise eest ekspluatatsiooni käigus. Monteeritud seadmed peavad omama markeeringut ja KKS- koodi vastavalt Elektri jaamas kasutuses oleva markeerimistavaga. Markeering kooskõlastada Tellijaga.

Jäätmekäitlus.

Enne jäätmete väljavedu esitab Töövõtja keskkonnakaitse spetsialistile Eesti Energia AS dokumendid jäätmete vedamisloa kohta või jäätmekäitlusloa jäätmete transportimiseks. Ohtlike jäätmete korral peab transpordifirma omama jäätme vastava koodiga litsentsi ja jäätmekäitlusaluba. Jäätmed vedada utiliseerimise kohtadesse. Jäätmed ei tohi ületada lubatud suuruseid (400x400x400mm).

Kõik jäätmed tuleb välja viia suletud transpordivahendis pakendatud või muul viisil nii, et transportimise või ladustamise ajal ei satuks need keskkonda (Jäätmeseaduse § 39).

Jäätmete utiliseerimisega seotud kulud kuuluvad tarne mahtu.

Töövõtja vastutavate isikute ja kvalifitseeritud töötajate asendamine tarne realiseerimise käigus ei ole lubatud. Vastutavate isikute ja kvalifitseeritud töötajate asendamine on lubatud vaid erandkorras, olulistel põhjustel ja Tellijapoolse vastava kirjaliku kooskõlastusega. Asendatava isiku kvalifikatsioon, haridus ja pädevus peavad vastama tenderdokumendi tingimustele ja nõuetele.