

Raudteerajatiste omanikujärelevalve, raudteerajatiste projekteerimine,
raudteerajatiste projektide ekspertiiside tegemine, raudteerajatiste
ekspertiiside tegemine - ERE000006

Äriregistri kood	10786958
Aadress	Järva maakond, Türi vald, Türi linn, Kaare tn 25, 72212
Töö nr	ED-22-1
Tellijä	Edelaraudtee AS
Töö nimetus	Rapla jaama elektritsentralisatsiooni tööprojekt
Asukoht	Rapla linn, Tallinn – Lelle - Pärnu raudtee katastriüksused 66904:002:0039, 66904:002:0041, 67001:002:0017, 29201:0027
Stadium	TP
Koostas	Sidetalituse arendusspetsialist Viktor Teska
Kontrollis	Side ja energeetikateenistuse juht Andres Törn
Kuupäev	Viljandi, 2023.a

SISUKORD

Nimetus	Lehti
Sissejuhatus	2
1. Seletuskiri	17
2. Tehnilised nõuded	9
Lisa. Spetsifikatsioon	
Joonised:	
Alusdokumendid	
05 – 23 – 1 Skemaatiline asendiplaan	1
05 – 23 – 1a Ülesõidukoha km 54,791 automaatika töötingimused	1
05 – 23 – 2 Kaheniidiline plaan	1
05 – 23 – 3 Kodeerimine	1
05 – 23 – 4 Pöörmete, signaalide ja matkade vastastikuse sõltuvuse tabel	1
05 – 23 – 5 Plokkide paiknemine	1
Ehitus-, montaaži- ja põhimõttejoonised	
05 – 23 - 6 Pöörmete kaablivõrk	1
05 – 23 - 7 Fooride kaablivõrk	1
05 – 23 – 8 Rööbasahelate relee- ja toitetrafoode kaablivõrk	1
05 – 23 – 8a Teljeloendurite kaablivõrk	1
05 – 23 – 9 (PLC) I/O list	19
05 – 23 – 10 I/O kaardid	26
05 – 23 – 11 Sissesõidufoor „A“	2
05 – 23 – 12 Sissesõidufoor „B“	2
05 – 23 – 13 Rongi- ja manöövrifooride lülitus	10
05 – 23 – 14 Rööbasahelate kodeerimine	8

05 – 23 – 14a	Teljeloendurid	15
05 – 23 – 15	Kombineeritud teeblokeering	2
05 – 23 – 16	Pöörmed	17
05 – 23 – 17	Toide	4
05 – 23 – 18	Foorid, paaritu kõrik	19
05 – 23 – 19	Foorid, paaris kõrik	18
05 – 23 – 20	Ülesõidukoht km 54,791	11
05 – 23 – 21	Ülesõidukohtade seire	6
05 – 23 – 22	Abisüsteemid	7
05 – 23 – 23	Kapp 1, koostamine	1
05 – 23 – 24	Kapp 2, koostamine	1
05 – 23 – 25	Kapp 3, koostamine	1
05 – 23 – 26	Kapp 4, koostamine	1
05 – 23 – 27	Kapp 5, koostamine	1
05 – 23 – 28	Kapp 6, koostamine	1
05 – 23 – 29	Kapp 7, koostamine	1
05 – 23 – 30	Kapp 8, koostamine	1
05 – 23 – 31	Releekapp „A“, koostamine	1
05 – 23 – 32	Releekapp „B“, koostamine	1
05 – 23 – 33	Jaotuskapp P1, montaaž	1
05 – 23 – 34	Jaotuskapp F1, montaaž	1
05 – 23 – 35	Jaotuskapp F3, montaaž	1
05 – 23 – 36	Jaotuskapp R1, montaaž	1
05 – 23 – 37	Jaotuskapp P2, montaaž	1
05 – 23 – 38	Jaotuskapp P4, montaaž	1
05 – 23 – 39	Jaotuskapp F2, montaaž	1
05 – 23 – 40	Jaotuskapp F4, montaaž	1
05 – 23 – 41	Jaotuskapp R2, montaaž	1
05 – 23 – 42	Jaotuskapp R4, montaaž	1
05 – 23 – 45	Ülesõidukoha kapp, seadmete paigutus	1
05 – 23 – 46	Seadmete paigutus ruumis M1:40	1
05 – 23 – 47	Statiiv, montaažiskeem	8



05 – 23 – 48	Sissesõidufoori „A“ releekapi montaažiskeem	6
05 – 23 – 49	Sissesõidufoori „B“ releekapi montaažiskeem	6
05 – 23 – 50	Seadmed geoalusel	7
05 – 23 – 51	Plokkide ACM 200 klemmide jaotus	1
05 – 23 – 52	Fooride konfiguratsioon	4

Sissejuhatus

Projektdokumentatsiooni koostamise aluseks on:

Edelaraudtee AS juhataja Rain Kaarjase poolt 24.09.2020a. kinnitatud alusdokumendid.

Projekt hõlmab Rapla jaama elektritsentralisatsiooni ning ülesõidukoha km 54,791 osa.

Projekti käigus vahetatakse uute vastu automaatikaseadmed Kivi (km 44,682), Aranküla (km 48,866), Ridaküla (km 51,416) ülesõidukohtades. Projekti töömahtude koosseisu kuulub ka sõltuvuste programmeerimine kontrolleris ja MMI visualiseerimine, mida siin ei ole küll kirjeldatud, kuid mis on projekti lahutamatu osa.

Käesoleva projekti järgi ehitamine on jõukohane vastavat kogemust ning raudtee-, PLC programmeerimis ja tööstusautomaatika alast kvalifikatsiooni omavatele spetsialistidele.

Projekti koostamisel on arvestatud ja ehitamisel tuleb lähtuda Eesti Vabariigis kehtivatest seadustest, määrustest, standarditest ja muudest kehtivatest õigusaktidest.

Elektritsentralisatsiooni projekteerimisel on lähtutud järgnevatest normdokumentidest:

- Raudteeseadus
- Raudtee tehnokasutuseeskiri ja selle Lisad
- Planeerimisseadus
- Ehitusseadustik
- Jäätmeseadus
- Päästeseadus
- Tuleohutuse seadus
- Töötervishoiu ja tööohutuse seadus
- EVS 922:2014 „Raudteealased rakendused. Raudteefoorid, tee- ja signaalmärgid“
- EVS-HD 60364-6:2016 „Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 6“
- EVS 843:2016. Linnatänavad

- Käsiraamat MaaRYL2000 “Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded pinnasetöödele ja alustarinditele”
- Operating and Service Manual ZP D 43 Wheel Detection Equipment. Teljeloendurite tootjapoolne juhend
- GOST 9238-2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений
- Vene Föderatsiooni dokument TO-139-2009 „410905-ТПП-01-09-00 МЧ»
- Рельсовая цепь РЦ-50-17А, нормали
- Руководящие указания по применению светофорной сигнализации РУ-55-2012.

1. SELETUSKIRI

1.1. Jaama lühiiseloostus

Jaama teede skeem koos turvanguseadmete paiknemisega jaamas on näidatud joonisel „Skemaatiline asendiplaan“ (joonis 05 – 23 - 1). Jaam on vahejaam.

1.2. Teedeareng

Teede loetelu (joonis 05 – 22 - 1):

I – peatee reisi- ja kaubarongide vastuvõtmiseks, ärasaatmiseks ja peatuseta läbisõiduks, pikkus – 823m;

2. – vastuvõtu-ärasaatetee reisirongide vastuvõtmiseks, ärasaatmiseks, liitmiseks, lahutamiseks, pikkus – 653m, (koosneb 2A.-teest, pikkus – 544m, ja 2B.-teest, pikkus – 109m);

3. – vastuvõtu-ärasaatetee reisirongide vastuvõtmiseks ja ärasaatmiseks, pikkus – 653m;

4. – vastuvõtu-ärasaatetee kaubarongide vastuvõtmiseks ja ärasaatmiseks, pikkus – 879m;

2/8. – eriotstarbeline tee, pikkus – 177m;

4/6. – väljatõmbetee, pikkus – 116m.

1.3. Jaama töö

Jaam on ettenähtud reisi- ja kaubarongide saatmiseks ja vastuvõtmiseks, kaubarongide koostamiseks, lahutamiseks ning vagunite laadimiseks ja tühjendamiseks.

1.4. Jaamaga liituvad jaamavahed

Jaamaga liituvad jaamavahed (Kohila – Rapla, Rapla – Lelle) varustatakse kombineeritud teeblokeeringuga. (Joonis 05 – 23 – 15).

1.5. Matkad

Projekteeritud pöörmete, signaalide ja matkade vastastikuse sõltuvuse tabelis (joonis 05 – 23 – 4) on näidatud kõik rongi- ja manöövrimatkad, millised võimaldab jaama teedeareng.

1.6. Signaalid

Projekteeritud fooride asukohad, näidud ja tüüp on toodud joonisel 05 – 23 – 1. Paigaldatakse kompleksed uued foorid. Foorituledena kasutatakse LED mooduleid E5401. Foorid paigaldatakse võimalusel ühele ordinaadile teljeloenduritega, nende puudumisel isoleerlukkudega. Fooride ühenduskastid tuleb ette näha sellised, mis mahutavad foorile vastava arvu adaptereid ja vajaliku klemmliistu, sissesõidufoori ühenduskasti peab mahtuma klemmliist.

Fooride lõplikud paigaldamise kohad määratakse vastavalt juhendile „Alaliste signaalide paigaldamise kord“ (IP0011/JO2). Signaalid jagunevad:

- hoiatusfoorid (HA, HB);
- sissesõidufoorid (A, B);
- väljasõidufoorid (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4);
- matkafoorid (AM2, BM2);
- kordusfoorid (KB1, KB2, KB3, KB4);
- manöövrifoorid (M1, M2, M4, M6, M8, M10, M12).

Projektis käsitletakse igat foorimoodulit eraldi ühikuna. Nende tervikuks (fooriks, nt punane, valge, roheline) liitmine toimub kontrolleri turvaprogrammis. Töökindluse tagamiseks kasutatakse foorimoodulite toiteks 230VAC IT pingesüsteemi, mis muundatakse iga foori juures 12VDC-ks adapterite abil, antud lahendus kompenseerib pingelangusid kaablites. Iga foorimoodul on varustatud eraldi kaitseaparatuuriga (liinikaitselüliti), et tagada maksimaalne töökindlus. Samuti kasutatakse maksimaalse töökindluse tagamiseks kaitselüliti tagasisidet kontrolleri sisendisse. Foor on kasutusest väljas kui kaitselüliti on rakendunud või välja lülitatud. Olukorra kohta edastatakse veateatena . Foori sisse/välja lülitamine toimub turvaväljundi abil. Foorimooduli kontaktori olekut kontrollitakse pidevalt. Oleku ja käsu vastuolu (pikem kui 0,1 sek) loetakse veaks ja edastatakse veateatena. Samuti kontrollitakse fooriahelasse minevat voolu. Mittelülitatud

asendis on lubatud väike lekkevool (määratakse iga foorimooduli kohta ETs käiku-andmisel eraldi). Mittelülitatud asendis ei tohi foorimoodulit läbida lekkevoolust suurema väärtusega vool. Suurema väärtuse puhul edastatakse veateade. Lülitatud asendis peab foorimoodulit läbima vool, mis kinnitab kaudselt ka tema töötamist. See väärtus tehakse kindlaks ETs käiku-andmisel ja määratakse foorimooduli töövoolu minimaalsed ja maksimaalsed piirid. Töövoolu kõrvalekalde kohta määratud piirväärtustest edastatakse veateade. Samuti kontrollitakse kontaktori tagasiside ja voolu positsioonide ühtivust (väljalülitatud kontaktorit tohib läbida ainult lekkevool ja töös kontaktorit peab läbima töövool), vastuolu ilmnemisel edastatakse veateade.

Lubavate näitude foorimoodulite puhul kasutatakse normaalselt avatud kontaktidega kontaktorit, et tagada fooritule kustumine. Keelava (punane, sinine) fooritule puhul kasutatakse normaalselt suletud kontaktidega kahte rööpselt ühendatud kontaktorit, et tagada fooritule süttimine. Jaama sissesõidufoori punase tule toite reserveerimiseks kasutatakse eraldi autonoomset kohapealset ahelat mis ei ole seotud juhtimiseseadmega.

Fooride töörežiimi valik (režiim päev/öö) toimub kõikidele fooridele ühiselt turvaväljundist antava ning läbi kontaktori mineva signaali abil.

Kasutatavad sisendid ja väljundid:

1 x FDO foori juhtimine

1 x FAI foori voolu kontroll

1 x DI foori kaitselüliti kontroll

1 x DI foori kontaktori tagasiside

1 x FDO töörežiimi juhtimine (kõikidele fooridele ühine).

1.7. Pöörmed

Pöörmete numeratsioon muutub (vt joonis 05 – 23 - 1). Tsentraliseeritakse järgmised pöörmed: 1, 3, 5, 2/4, 6/8, 10, 12. Samuti paigaldatakse tsentraliseeritud väljaviskekingad VV2, VV4. Pöörmete ja väljaviskekingade elektriajamite tüüp – CII-6M (mootor – MCII-160VDC, 0,25kW) või Euroopa tootja analoog.

Tsentraliseeritud pöörmete sulgede lumest puhastamise tarvis ehitatakse pöörmete sulatuskütte seadmed, mis ei kuulu käesoleva projekti mahtudesse, kuid selle juhtimine on antud projekti mahus (joonis 05 – 23 – 22).

Pöörmeajamite toiteks kasutatakse 220VDC IT pingesüsteemi. Iga pöörmeajam on varustatud eraldi kaitseaparatuuriga (liinikaitselüliti), et tagada maksimaalne töökindlus. Samuti kasutatakse töökindluse tagamiseks kaitselüliti tagasisidet kontrollieris. Kui kaitselüliti on rakendunud või välja lülitatud ei saa pöörangut juhtida. Antud olukorras edastatakse veateade. Pöörmeajami suunavahetuse lülitamine toimub turvaväljundi abil. Pöörmeajami kontaktori olekut kontrollitakse pidevalt. Oleku ja käsu vastuolu (pikem kui 0,1 sek) loetakse veaks ja edastatakse sellekohane veateade. Korraga ei tohi olla aktiivne rohkem kui üks käsk (+ või -). Samuti kontrollitakse pöörmeajami tarbitavat voolu. Mittelülitatud asendis on lubatud väike lekkevool (määratakse iga pöörmeajami kohta ETs käikuandmisel). Mittelülitatud asendis ei tohi pöörmeajamit läbida lekkevoolust suurema väärtusega vool. Suurema väärtuse puhul edastatakse veateade. Lülitatud asendis peab pöörmeajamit läbima vool, mis kinnitab kaudselt ka tema töötamist. See vool tehakse kindlaks ETs käiku-andmisel ja määratakse pöörmeajami minimaalne ja maksimaalne piirid. Maksimaalse piiri seadistamisel võetakse arvesse ka ilmastikuolusid ning pöörme seisukorda. Töövoolu kõrvalekallete kohta edastatakse veateade. Samuti kontrollitakse kontaktori tagasiside ja voolu positsioonide ühtivust (väljalülitatud kontaktorit tohib läbida ainult lekkevool ja töös kontaktorit peab läbima töövool), vastuolu ilmnmisel edastatakse veateade.

Pöörmeajamites kontrollitakse pöörme asendit, kas ta on suunas + või -. Suuna lõpulüliti pealt kontrollitakse kahe erineva kontaktipaari asendit. Esimese paari pealt võetakse normaalselt avatud, teise pealt normaalselt suletud kontakt. Suuna kontaktide asendid peavad alati olema erinevad (väljaarvatud pöörme ümberviimise ajal). Sarnase olekuga kontaktid signaaliseerivad viga. Pöörmeajam on lukustatud lõpp-asendis kui lõpulüliti esimene paar on suletud ja teine paar on avatud.

Pöörmeajamitel kontrollitakse ka suunavahetuseks kuluvat aega, ajam peab suunavahetuse tegema maksimaalselt 10 sek jooksul. Aja ületamisel pööranguajami juhtimine katkestatakse – mootori toide lülitatakse välja - ja edastatakse sellekohane veateade.

Kasutatavad sisendid ja väljundid:

2 x FDO pöörmeajami suundade juhtimine

1 x FAI pöörmeajami voolu kontroll

1 x DI pöörmeajami kaitselüliti kontroll

2 x DI pöörmeajami kontaktorite tagasiside

4 x FDI pöörmeajami asendi kontroll lõpplülititelt.

1.8. Rongituvastus

Rongituvastus jaamas ning lähenemispiirkondades on lahendatud SIL-4 ohutustasemel ACM 200 teljeloendursüsteemiga. Teljeloendurite ZPD 43 numeratsioon ja asukohad on toodud kaheniidilisel plaanil (joonis 05 – 23 – 2). Teljeloenduritega moodustatakse järgmised piirkonnad:

- Lähenemispiirkond ALP – pikkus 1100m;
- Pöörme-eelne piirkond AP – pikkus 153m;
- Pöörmeapiirkond 1-3PP – pikkus 417m;
- Pöörmeapiirkond 5PP – 233m;
- Vastuvõtu-ärasaatetee 1T – pikkus 826m;
- Vastuvõtu-ärasaatetee 2AT – pikkus 544m;
- Vastuvõtu-ärasaatetee 2BT – pikkus 109m;
- Vastuvõtu-ärasaatetee 3T – pikkus 653m;
- Vastuvõtu-ärasaatetee 4T – pikkus 879m;
- Pöörmeapiirkond 6-10PP – pikkus 245m;
- Pöörmeapiirkond 12PP – pikkus 159m;
- Pöörmeapiirkond 8PP – pikkus 116m;
- Pöörmeapiirkond 4PP – pikkus 156m;
- Pöörmeapiirkond 2PP – pikkus 152m;
- Väljatõmbetee piirkond 4/6T – pikkus 116m;
- Eriotstarbelise tee piirkond 2/8T – pikkus 174m;
- Pöörme-eelne piirkond ÜP – pikkus 43m;
- Pöörme-eelne piirkond BP – pikkus 156m;
- Lähenemispiirkond BLP – pikkus 1066m.

Kontrolleri turvasisenditel (FDI) kontrollitakse ACM ploki väljundite kahe erineva kontaktigrupi asendit. Esimese paari pealt (TVDS-A) võetakse normaalselt avatud kontakt, teise paari pealt (TVDS-B) normaalselt suletud kontakt. Kontaktide asendid peavad alati olema erinevad (väljaarvatud ümberlülitamise hetkel, selleks vajalik aeg määratakse ETs

käiku-andmisel). Ühesuguse olekuga kontaktid signaliseerivad viga. Rongituvastuspiirkond on veeremist vaba, kui ACM plokis releed TVDS-A ja TVDS-B on rakendunud.

Kasutatavad sisendid ja väljundid:

2 x FDI rongituvastuspiirkonna kontrolliks.

1.9. Rööbasahelad

Rööbasahelad moodustatakse kodeerimise tarvis, nende tüübid, pikkused, asukohad on vastavalt kaheniidilisele plaanile (joonis 05 – 23 – 2). Vastuvõtu-ärasaateteede tarvis on projekteeritud järgmised rööbasahelad:

- 1T, piirkonna pikkus – 820m;
- 2AT, piirkonna pikkus – 543m;
- 2BT, piirkonna pikkus – 103m;
- 3T, piirkonna pikkus – 646m.

Paaritus kõrikus on projekteeritud järgmised pöörmepiirkonnad:

- AP/1-3PP, piirkonna pikkus – 352m.

Paaris-kõrikus on projekteeritud järgmised pöörmepiirkonnad:

- BP/6-10PP, piirkonna pikkus – 539m.

Lähenemispiirkonnad:

- paaritu lähenemispiirkond ALP, piirkonna pikkus, – 1094m;
- paaris lähenemispiirkond BLP, piirkonna pikkus, – 1066m.

Rööbasahelate pikkused ning töötingimused on toodud joonisel 05 – 23 – 2. Rööbasahelate projekteerimisel on aluseks võetud vahelduvvoolu 50Hz rööpaahela normaal PIQ-50-17A.

Kõik teetööd, mis on seotud rööbasahelate ning elektritsentralisatsiooni ehitusega – kuuluvad lahutamatuks käesoleva projekti realiseerimise mahtudesse ja pole käsitletavad eraldiseisvate lisatöödena.

Kasutatavad sisendid ja väljundid:

2 x FDI rööbasahela kontrolliks.

1.10. Kodeerimine

Kodeerimisele kuulub:

lähenevapiirkond ALP, jaamapoolsest otsast,

lähenevapiirkond BLP, jaamapoolsest otsast,

pöörmeapiirkond AP/1-3PP, jaamapoolsest otsast, juhul kui on vastuvõtumatk peateele,

pöörmeapiirkond BP/6-10PP, jaamapoolsest otsast, juhul kui on vastuvõtumatk peateele,

vastuvõtu-ärasaatetee 1T, mõlemast otsast,

vastuvõtu-ärasaatetee 2AT, mõlemast otsast,

vastuvõtu-ärasaatetee 2BT, mõlemast otsast,

vastuvõtu-ärasaatetee 3T, mõlemast otsast, (Joonis 05 – 23 – 3).

Kodeerimiseks kasutatakse turvaväljundit, mis edastab etteantud kujuga signaali kodeerimisreleedele.

Kodeerimis-voolutugevus piirkonna hõivamisel rongi poolt peab olema vähemalt 1,2A.

1.11. Projekteeritud turvanguseadmed

Automaatika juhtimisseadmed on koostatud Türi elektritsentralisatsiooni lahenduse põhjal. Jaama signalisatsiooniseadmete juhtimise ja seire tarvis paigaldatakse jaamakorraldaja töökohale PC.

Elektritsentralisatsiooni automaatika on koondatud elektritsentralisatsiooniposti automaatikaruumi, koosneb kaheksast kinnist tüüpi kilbist. Abisüsteemide tarvis on ettenähtud eraldi kinnist tüüpi kilp. Sissesõidufooride „A“, „B“ juhtimiseks paigaldatakse fooride „A“, „B“ juurde HEKE-ER tüüpi releekapp, kus asub ka hooldusvaba aku.

Ülesõidukoha km 54,791 juhtimisautomaatika tarvis paigaldatakse HEKE-ER tüüpi releekapp, releekapis asuvad ka hooldusvabad akud. Maanteefoorid paigaldatakse uued, 24VDC LED foorimoodulitega, ning uued tõkkepuuajamid.

Paaritusse kõrikusse paigaldatakse neli kuumtsingitud kaablijaotuskappi CDC 040 (ID nr 2CGX0 63300397), CDC 020 (ID nr 2CGX0 63300396) magistraalkaablite jaotamiseks.

Paaris kõrikusse paigaldatakse kuus kuumtsingitud kaablijaotuskappi CDC 040 (ID nr 2CGX0 63300397), CDC 020 (ID nr 2CGX0 63300396) magistraalkaablite jaotamiseks.

Jaotuskappide tüüp, montaaž on toodud joonisel 05 – 23 – 33...42, ordinaadid toodud joonisel 05 – 23 – 2.

Kõik paigaldatavad seadised peavad olema uued.

Automaatikakilbi toiteks on 230VAC IT pingesüsteemis. Kilbi sees tekitatakse toiteploki abil 220VDC pöörmeajamite juhtimiseks, samuti kasutatakse kilbis sees toitepinget 24VDC mis on vajalik kilbisestest ahelate toimimiseks. 24VDC moodustatakse kahe paralleelselt töötava toiteploki abil, et välistada veavõimalus ühe toiteploki rikki minekul. Samuti on 24VDC sisemiselt UPS-iga kaitstud et vältida valesignaale toitepinge kõikumisel.

Kõikide signaalide kogumine ja väljundite juhtimine käib SIL3 klassiga turvakontrolleri S7-1500 abil. Täpsem seadmete kogus on toodud spetsifikatsioonis.

Kõik kilbist väljapoole hoonet minevad kaablisooned (signaalid) on kaitstud liigpingepiirikutega.

Edaspidi kasutatavad sisendid ja väljendid:

FAI – turvaline analoogsisend

FDI - turvaline digitaalsisend

FDO – turvaline digitaalväljund

DI – tavaline digitaalsisend

DO – tavaline digitaalväljund

1xFDO - koodi edastamiseks.

1.12. Kilpide sisemine juhtmestik, soonte värvid, ristlõiked.

Maandatud kaitsejuht PE: koll-roheline.

400/230V vahelduvvoolu ahelad:

Neutraaljuht: sinine,

L1: pruun,

L2: must,

L3: hall.

220V alalisvoolu ahelad:

OV: sinine,

+ : punane.

Turvaahelad:

OV: tumesinine,

+ binaarsed signaalid: oranž,

+ analoogsignaali: roheline.

ATEX ahelad:

Neutraal või OV: tumesinine,

Faas või + : lilla.

AC või DC juhtahelad (kuni 50V):

Neutraal või OV: tumesinine,

Faas või + : tumesinine/valge

Binaarsed signaalid: hall,

Analoogsignaali: valge.

Neutraal või OV juhtmed tuua klemmile eraldi juhtmetega.

Soonte ristlõiked.

Toide:

Kuni 10A: 1,5 mm²

10A kuni 16A: 2,5 mm²

20A kuni 25A: 4 mm²

Üle 25A: 6 mm²

Juhtahelad:

Seadmete toide (230VAC): vähemalt 1,0 mm²

Juhtsignaalid, seadmete toide (12-48VAC/DC): 0,75 mm²

PLC sisendid/väljundid (12-48VAC/DC): 0,5 mm²

Miinus-juhtmed viia miinus-klemmidele eraldi juhtmetena, ilma läbijooksuta.

1.13. Kaablitrassid

1.13.1. Üldandmed.

Projekteeritud kaablitrass asub Rapla linnas, Tallinn – Lelle - Pärnu raudtee katastriüksustel 66904:002:0039, 66904:002:0041, 67001:002:0017, 29201:002:0027.

Kaablitrassi asendiplaani M1:500 koostamisel on geodeetilise alusplaanina kasutatud Reaalprojekt OÜ ja EstConsult Rail OÜ poolt koostatud tööd „Projekteerimine Rapla-Lelle raudteelõigu kapitaalremondiks (Tallinn-Lelle-Pärnu km 53+342 kuni km 73+312)“.

Projekteeritav kaablitrass on esitatud joonisel „Seadmed geoalusel“ (joonis 05 – 23 - 50).

Kaablite ühenduskohad, margid, pikkused on toodud joonistel 05 – 23 – 6...8.

1.13.2. Kaablikanalisisatsioon

Kaablikanalisisatsiooni trass (joonis 05 – 23 – 50) ei ole määrava täpsusega, ehitamisel tuleb arvestada kohalike oludega. ETs posti ees asuva olemasoleva kaevu kõrvale tuleb paigaldada uued kaevud K0 ja K00 (KKS-3) ja kaevust K0 ehitada uus sisend ETs posti (8 toru D100, A klass). Ristumistel raudteega, maanteega, jõega, käidavates kohtades – kasutada A klassi toru, mujal – B klassi toru.

Ehitatava kaablikanalisisatsiooni trassi andmed:

Objektid (K – K)	Kaevu mark	Torude arv	Toru klass	Toru läbimõõt, D	Kaevude- vaheline pikkus, m	Märkus
K0 – K00	K0=KKS-3	8	A	100	7	
K0 - hoone		8	A	100	5	
K00 – K1	K00=KKS-3	6	A	100	51	
K1 – K3	K1=KKS-2	6	A	100	37	
K1 – hoone		1	A	100	7	
K3 – AM2	K3=KKS-2	1	A	100	32	

K3 – K5	K5=KKS-2	6	A	100	47	
K5 – K7	K7=KKS-2	6	A	100	53	
K7 – K9		6	A	100	53	
K9 – K11	K9=KKS-2	6	A	100	55	
K11 – KB2	K11=KKS-3	1	A	100	14	
KB2 – KB3		1	A	100	6	
KB3 – KB1		1	A	100	7	
KB1 – KB4		1	A	100	6	
K11 – K13	K13=KKS-2	6	A	100	64	
K13 – K15	K15=KKS-2	6	B	100	70	
K15 – K17	K17=KKS-2	6	B	100	63	
K17 – K19	K19=KKS-2	6	B	100	62	
K19 – K21	K21=KKS-2	6	A	100	62	Vigala jõgi
K21 – K23	K23=KKS-3	6	B	100	61	
K23 – B2		2	A	100	13	
B2 – B3		1	A	100	5	
K23 – K25	K25=KKS-2	4	B	100	61	
K25 – K27	K27=KKS-3	4	B	100	61	
K27 – K43	K43=KKS-2	2	A	100	37	
K27 – K29	K29=KKS-2	4	B	100	61	
K29 – K31	K31=KKS-2	4	B	100	42	
K31 – K33	K33=KKS-2	4	B	100	47	
K33 – K35	K35=KKS-3	4	B	100	38	
K35 – K37	K37=KKS-2	2	B	100	55	
K37 – K39	K39=KKS-2	2	B	100	55	
K39 – K41	K41=KKS-3	2	B	100	50	
K41 – A		2	B	100	12	
K00 – A2		1	A	100	7	
K00 – A3		1	A	100	12	
K00 – A1		1	A	100	18	
K00 – A4		1	A	100	25	

K00 – L28		1	A	100	31	
K00 – K2	K2=KKS-3	6	A	100	67	
K2 – K4	K4=KKS-3	6	A	100	62	
K4 – M10		2	A	100	22	
K4 – K6	K6=KKS-2	6	A	100	61	
K6 – K8	K8=KKS-2	6	A	100	62	
K8 – L16		4	A	100	42	
K8 – K10	K10=KKS-3	4	A	100	61	
K10 – M6		1	A	100	13	
K10 – K12	K12=KKS-3	6	A	100	71	
K12 – K14	K14=KKS-2	1	A	160	22	suundpuurimine
K14 – K16	K16=KKS-2	1	A	160	33	suundpuurimine
K16 – K18	K18=KKS-2	1	A	160	14	suundpuurimine
K18 – K20	K20=KKS-2	2	B	100	53	
K20 – K22	K22=KKS-2	2	B	100	55	
K22 – K24	K24=KKS-2	2	B	100	55	
K24 - B		2	A	100	14	

Kokku kaablikanaliseerimisetrassi ehitamine – ca 1960m.

Kokku kaevikute pikkus kaablite paigaldamiseks: ca 3000 m.

1.13.3. Kaablid ja jätkud.

Projekteeritud kaablid ühendada vastavalt käesoleva projekti põhimõtteskeemidele (joonised 05 – 23 – 11...22).

1.13.4. Lõikumised kommunikatsioonidega.

Lõikumisel muude kommunikatsioonidega tuleb tagada kommunikatsioonidevahelised vähimad kujud vastavalt Eesti Vabariigi standardile EVS 843:2016. Lõikumiskohas kaitsta olemasolevad kaablid lõhestatud kaitsetoruga OPTO-A 100x4,8.

Lõikumisel olemasolevate kaablitega on kaabltrassi **EHITUSTÖÖD KAITSETSOONIS ETTE NÄHTUD KÄSITSITÖÖNA**, täita tuleb kaabli valdaja nõudeid.

1.13.5. Lõikumine raudteega.

Projekteeritud kaabltrass lõikub raudteega:

- 53+604
- 53+725
- 54+095
- 54+388
- 54+516
- 54+661
- 54+772
- 54+805
- 54+965

Lõikumised on ette nähtud teostada lahtisel meetodil – kaevamisena. Lõikumiskohtades on ette nähtud A- klassi torude D=100 paigaldamine.

1.13.6. Lõikumine maanteega.

Ordinaadil 54+791 kaabltrass lõikub maanteega.

Kaablite ristumise riigitega Juuru-Rapla 20117 lahendatakse kinnisel meetodil, suundpuurimisega, kaevikute ja toru paiknemise asukoht ja sügavus on näidatud joonisel „Seadmed geoalusel“, ristlõige joonisel „Ristlõiked“. Paigaldatakse A-klassi toru D160 1250N. Kaablite paigaldus väljaspool ristumisi maanteega ja raudteega toimub lahtise kaevega, tüüpkaeviku ristlõige on toodud joonisel „Ristlõiked“. Fooridesse ja tõkkepuuajamitesse minevad kaablid paigaldatakse kaitsetorudes D75 alates kaevust kuni seadmeni. Automaatikakapp paigaldatakse joonisel „Seadmed geoalusel“ näidatud asukohta. Ülesõidufoorid A ja B vahetatakse välja uute vastu, paigaldatakse ka uued fooride ja tõkkepuuajamite vundamendid. Vundamendid, foorid, tõkkepuuajamid paigaldatakse joonisel „Seadmed geoalusel“ näidatud asukohta. Fooridetailide ja tõkkepuuajamite paigalduskõrgused on toodud joonisel „Liikluskorraldus“.

Kaablite paigaldamisel teemaale tuleb kinni pidada järgmistest kehtestatud nõuetest:

- vähim sügavus teemaal, mulde nõlvast kaugemal kui 1 m või kraavi põhjas 1,0 m
- vähim sügavus teemaal, mulde nõlvast kuni 1 m kaugusel: 1,2 m.
- vähim sügavus maantee all: 1,5 m.

Kaevikute kaevamisel ja kaablite paigaldamisel teemaale tuleb kinni pidada Transpordiameti nõuetest „Nõuded tehnovõrkude ja rajatiste teemaale kavandamisel“.

Riigitee maal on kõrvalekalded kooskõlastatud projektist keelatud. Riigitee maa tuleb pärast tehnovõrgu paigaldamist korrastada ja taastada haljastus kasvumulla ja murukülviga vastavalt „Teetööde tehniline kirjelduse“ viimase redaktsiooni peatükis – „Maastikukujundustööd“ toodud kvaliteedinõuetele.

Ülesõidufoorid paigaldatakse tüüp 72 vastavalt Liiklusseadusele koos rakendusmäärustega ja standardile EVS 615:2021 “Foorid ja nende kasutamine” (vt joonis Liikluskorraldus). Antud foorituled tagavad nõutava nähtavuse vastavalt ülaltoodud standardile. Foorituledena kasutatakse LED (valgusdiodid) põhiseid mooduleid E5301.R (punane) ja E5204.W (valge) 24VDC toitega. Foorid paigaldatakse joonisel „Seadmed geoalusel“ näidatud asukohtadesse. Tõkkepuuajamid (2 tk) paigaldatakse joonisel „Seadmed geoalusel“ toodud asukohtadesse, 1,5 m kaugusele sõidutee äärest ja 1,5 m kaugusele fooridest.

Vahetult peale ülesõidufooride paigaldust tuleb ülesõidufooride tuled kinni katta ja paigaldada fooride külge lisatahvlid “FOORID EI TÖÖTA”.

Peale ülesõidukoha automaatse foorisignalisatsiooni kasutusloa saamist TTJA-lt eemaldatakse fooridelt katted, kõrvaldatakse lisatahvlid “FOORID EI TÖÖTA” ning paigaldatakse tõkkepuuajamite külge poomid.

Muud liikluskorraldusvahendid ei kuulu käesoleva projekti hulka ja on detailselt toodud Transpordiameti poolt kooskõlastuse saanud töös nr P21023 „Projekteerimine Rapla-Lelle raudteelõigu kapitaalremondiks. Osa 4: Raudtee ületuskohad“ (Reaalprojekt OÜ). (Menetlus 318672).

Tõkkepuudel peavad poomide küljed olema kaetud puna-valgevöödilise vähemalt I klassi valgustpeegeldava kilega või tähistatud punaste helkuritega. Tõkkepuude poomid kaetakse valgete-punaste vöötidega sõidu suunas vaadatuna kaldega 45–50° paremale. Vöötide laius

peab olema 500–600 mm. Poomi otsal peab punase vöödi laius olema 250–300 mm. Poomid võivad olla ka sõidu suunas vaadatuna sama laiade vertikaalsete vöötidega.

Liiklusmärgid 596 peavad vastama riigiteede liikluskorralduse juhise MA2018-008 ja standardi EVS 613 „Liiklusmärgid ja nende kasutamine“ nõuetele. Märkide alused valmistatakse vähemalt 1,85 mm paksusest alumiiniumplekist ja kaetakse RA2 valgustpeegeldava kilega. Märgid ja nende komponendid peavad olema CE-märgistatud vastavalt EVS-EN 12899-1.

Detailse ehitusaegse liikluskorralduse projekti koostab enne ehitustööde algust töövõtja ja kooskõlastab täiendavalt Tellijaga ja Transpordiametiga. Ajutine liikluskorraldus peab vastama määrusele nr 43 „Nõuded ajutisele liikluskorraldusele“ ja juhendile MA 2018-009 „Riigiteede ajutine liikluskorraldus“.

1.13.7. Ehitustööde järelvalve

Objekti ehitustööde tehnilist ja omanikujärelvalvet teostab asjakohast pädevust omav isik,. Kõik tööde teostamise käigus tekkivad projektlahenduste muudatused tuleb kooskõlastada Tellijaga, Omanikujärelvalvega ning Projekteerijaga. Vajadusel ka Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Ametiga.

1.14. Fiiber-optiline kaabel, hoone sidekaabeldus, kohtvõrk

Paigaldada 42U seadmekapp Ankan 800x1000x2000 ja kaks APS AP8881 PDU-d. Olemasolevad kommunikatsioonid tõsta vanast seadmekapist uude seadmekappi. Ehitada uus kohtvõrk (20 pistikupesa – 2x mehaaniku lauale, 1x jaamakorraldaja seinakell, 2x videoekraan jaamakorraldaja ruumis, 2x välikaamera, 1x generaator, 1x valvekeskus, 8x jaamakorraldaja töölaud, 2x releeruum), kaabli pikkus keskmiselt ca 25 m. Olemasolev optika tõsta uude paigaldatavasse seadmekappi (48 kiudu otsastuspaneel ja 12 kiudu Telia olemasolev kaabel). Rajada uued majasisesed kaabliteed ja vajalik nõrkvoolukaabeldus.

1.15. Side

Vastavalt raudtee tehnikasutuseeskirja nõuetele Rapla jaamas on olemas dispetšerside, meldeside, rongiraadioside ja manöövriraadioside. Lisaks on olemas üldkasutatava võrgu lauatelefon ning mobiiltelefon. Käesoleva projekti elluviimise käigus sideliigid ei muutu.

1.16. Elektrivarustus

Jaama ETs elektritoiteks kasutatakse olemasolevat liitumist elektrivõrguga. Peakaitsme võimsus jääb samaks. Reservtoiteks (käesoleva projekti mahtudesse ei kuulu ja mis lahendatakse eraldiseisva projektiga) kasutatakse katkematu toite allikat (online UPS ~3*400VAC 10kVA) kombineerituna diisलगенерааторiga (~3*400VAC 22kVA). Diisलगенерааторi kütusepaagi mahust piisab reservtoite tagamiseks kütust lisamata vähemalt 12-ks tunniks. UPS kindlustab pideva stabiilse (ilma tõugete ja katkestusteta) elektritoite nii reservtoitele üleminekul kui ka muude lülituste/võrguvoolu kõikumise korral.

1.16.1. Kontrollitoimingud ja üleandmisdokumentatsioon elektrivarustuse kohta

Töövõtja peab läbi viima kõik kontrollitoimingud vastavalt standardile EVS-HD 60364-6:2016 „Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 6“, ning organiseerima kasutuselevõtule eelneva auditi. Paigaldis kuulub II liiki. Töövõtja poolt paberkoopiatena üleantavad dokumendid tuleb paigutada koos sisukorraga ja vahelehtedega mappidesse. Üleandmisdokumendid tuleb koostada eestikeelsetena ja anda Tellijale üle paberkujul vähemalt kahes eksemplaris ja digitaalselt kui ei ole kokku lepitud teisiti. Töövõtja peab koostama teostusjoonised (sh. geodeedi poolt koostatud kaablite ja kilpide asendiplaanid) ja kinnitama need elektritööde juhi allkirjaga. Töövõtja peab koostama kaetud tööde aktid ja esitama need Tellijale ajal, mil on võimalik visuaalselt veenduda tehtud tööde nõuetele vastavuses. Töövõtja peab loovutama järgmised mõõtmis- ja kontrollimistööde protokollid:

- Visuaalkontrolli kohta;

- Kaitse- ja potentsiaaliühtlustusjuhtide katkematus kontrolli kohta;
- Isolatsioonitakistuse kontrolli kohta;
- Kaitseadmete automaatväljalülituse kontrolli kohta;
- Rikkevoolukaitsmete kontrolli kohta;
- Talitluskontrolli kohta.

Töövõtja peab Tellijale üle andma elektriseadmete kasutusjuhendid.

1.17. Ameti- ja tehnilised ruumid

1.17.1. Jaamakorraldaja ruum

Jaamakorraldaja ruum jääb olemasolev, sinna paigaldatakse uus PC ning kasutusse jäävad olemasolevad sideseadmed.

1.17.2. Aparatuuriruum

Automaatikaseadmed paigaldatakse olemasolevasse aparatuuriruumi. Eelnevalt tuleb aparatuuriruumis teha poole ruumi ulatuses remont ja paigaldada sinna moodulpõrand ning kliimaseade, ehitada vahesein. Ruumi remonttöö tuleb läbi viia sedasi, et ei kahjustaks olemasolevaid seadmeid ega häiriks ETs normaalset tööd. Peale uute ETs seadmete kasutuselevõttu ja vanade seadmete eemaldamist remonditakse ülejäänud ruum ning eraldatakse PLC kappidest vaheseinaga umbkaudu ruumi keskelt. Kliimaseade peab olema võimeline jahutama/kütma mõlemat ruumi. Seadmete paigutus on toodud joonisel 05 – 23 – 46.

1.18. Katse-ekspluatatsiooni periood

Projekti realiseerimisel kasutatakse katse-ekspluatatsiooni perioodi. Katse-ekspluatatsiooni periood on ajajärk alates ETs ümberlülitamisest kuni rajatise kasutusloa saamiseni.

2. TEHNILISED NÕUDED

2.1. Kaablikanaliseerimine

Enne kaablikanaliseerimise ehitustööde algust tuleb trass looduses vastavalt projektdokumentatsiooni joonistel esitatud mõõtudele/seostele maha märkida, vajadusel loodusesse välja märkida katastriüksuste piirid.

Kanaliseerimisekaevudesse paigaldatakse kronsteinid ja kaablid kinnitatakse kronsteinide külge. Kaablid peavad olema märgistatud igas kanalisatsioonikaevus (kaabli nr. ja algus- ning lõpppunkt).

Pärast kaablikanaliseerimise ehitustööde lõppu tuleb trassil taastada enne ehitustööde algust olnud seisukord.

Ehitustööde teostamisel juhendada kehtivatest ehitusmäärustest ja –normidest ning Edelaraudtee AS tehnilistest nõuetest kaablivõrgu ehitamisel.

Mullatööl juhendada käsiraamatu MaaRYL2000 "*Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded pinnasetöödele ja alustarinditele*" seisukohtadest.

Pärast kaablitrasside ehitustööde lõpetamist esitada kaablitrassi teostusjoonised kõigile asjassepuutuvatele osapooltele.

2.2. Kaablid

Kaablid viiakse raudtee alt läbi A klassi PVC torudes (Ø100 mm). Kaablitorud raudtee all paigaldatakse sügavusele 1,0 – 1,2m arvestades rõõpa tallast, maanteel – sügavusele vähemalt 1,5m, arvestades - asfaldi pinnast. Kaablid (kaablitorud) pinnases (teede vahel, haljasalal, raudtee ääres jms) paigaldatakse minimaalselt 0,8m sügavusele. Kõik sügavused peavad olema saavutatud mõõdetuna kaablitrassi (kaablitoru/torude kimbu) pealt.

Kaablite paigaldamisel peab järgima kaablitootja poolt lubatud kaablite painderaadiuseid.

Paigaldatava maakaabli ning kaablikanaliseerimise trassi ulatuses tuleb kaabli peale (15-30cm kõrgemale) paigaldada kaablitrassi signaallint.

Enne kaablite paigaldamist lahtisesse kaevikusse tuleb ehitada liivapadi (10cm), seejärel paigaldada kaablid, seejärel katta liivaga (10cm). Juhul kui liivapatja ja -katet pole võimalik rajada tuleb kaablid paigaldada kaitsetorudesse.

Igal kaablil peab olema jäetud tagavara nii kaabli alguses kui ka lõpus (üks ring, $D \geq 60\text{cm}$). Kui tagavara pole võimalik jätta vahetult enne kaabli algust või lõppu (kui on tegemist kaablikanaliseerimisega) – tuleb kaablitagavara paigutada lähimasse kanalisatsioonikaevu (üks ring).

Pinnasest (kaablitorust) seadmesse (teekast, foor) peab kaabel sisenema sujuvalt, otse/sirgelt tulles. Enne sisseviiku peab kaabel asetsema sirgelt - painutuskohi ei tohi olla vähemalt 20 cm enne sisenemist.

Pärast kaablite paigaldamist ja enne kaablite ühendamist tuleb iga kaabli kõikidel kaablisoontel mõõta „soon-soon“, „soon-maa“ isolatsioonitakistust ja „soon-soon“ ringtakistust. Mõõtmised tuleb teostada vähemalt 1000 voldise mõõtepingega ja tulemuste kohta vormistada vastav akt. Akt peab olema kinnitatud, peale mõõtmise teostaja, ka veel allkirjadega Edelaraudtee AS sidetalituse töötaja poolt ning omanikujärelvalve esindaja poolt. Mõõtmised tuleb teostada sidetalituse töötaja ning omanikujärelvalve esindaja juuresolekul. Mõõteaktis peavad olema järgmised andmed:

- Kaabli nimetus;
- Kaabli pikkus;
- Kaabli algus;
- Kaabli lõpp;
- Kahe soone summaarne takistus;
- Kaabli mark;
- Andmed mõõteriista kohta;
- Mõõtmise kuupäev;
- Mõõtmise tulemused;
- Mõõtja nimi.

Kaablisooned peavad olema mõistliku pikkuse tagavaraga ja korralikult (esteetiliselt) paigaldatud, vajadusel seotud.

Kaabli alguses ja lõpus (releestatiiv, automaatikakapp, jaotuskapp, pult, foor, teekast, pöörang, jne) kaablid peavad olema märgistatud (sihtpunkt, pikkus, soonte arv; näiteks: 5PP, relee-ots; 50m, 16s) ja kinnitatud.

2.3. Teekastid

Teekastid paigaldatakse täpselt kohakuti isoleerlukkudega juhul kui on tegemist kahe rööbasahela teekastiga, ja trossiaukudega rööbastes kohakuti – kui on tegemist ühe rööbasahelaga.

Teekastitrossid peavad olema standardsed ja isoleerkihiga kaetud.

Teekast peab olema paigaldatud rangelt horisontaalselt ja paralleelselt rööbastega.

Teekasti paigaldamise kaugust ja kõrgust rööpast valitakse nii et oleks tagatud ehitusgabariit S (Raudtee tehnokasutuseeskiri §5 GOST 9238-2013), ja et trossid ulatuksid piisava lõtkuga teekasti avadeni.

Ruumi puudusel võib teekasti paigaldada ka lähemale teeteljele kui 1920mm, kuid sel juhul peab teekasti ülemine punkt olema rööpa pealispinnast vähemalt 4,5cm madalamal, kuid arvestada tuleb ka kohalikke tingimusi (maapinna kõrgus antud kohas, üleujutuse oht kevadel jne). Teekastide paigaldamisel juhinduda Vene Föderatsiooni dokumendist TO-139-2009 „410905-TMII-01-09-00 МЧ».

Teekasti ülearused avad (vaba kaabliava, küljeava) peavad olema hermeetiliselt suletud.

Paigaldatud teekasti ja liiprite vahele paigaldatakse kaks puidust pakku (tavaliselt liipritest saetud), pakkude pealispind peab olema samal tasemel liiprite pealispinnaga. Pakkude pikkus on 40-60 cm.

Trossid kinnitatakse liiprite külge vahemaaga 40 cm ning puupakkude külge nii et trossil oleks väike vajalik lõtk sees, kuid ei oleks võimalik trosse lühistada.

Teekasti sisemine montaaž peab olema teostatud 2,5mm² vasest kiudjuhtmetega, toiteotste ja relee-otste juhtmed peavad olema erivärvilised, montaaž peab olema seotud ja esteetiliselt hea välja nägema. Juhtmete otsad teostatakse rõngasklemmidena (M6x2,5mm²). Juhtme ja klemmi ühenduskoht peab olema lisaks pressimisele ka ületinutatud. Montaaži paigaldamisel teekarpi tuleb jälgida, et juhtmed ei jääks kohtadesse (vastu seadiste teravaid servi vms), kus nende isolatsioon võib vibratsiooni tõttu kuluma hakata. Samuti ei tohi läbiviikudel olla teravaid servi vms, mis võib ohustada juhtmete isolatsiooni. Kulumiskindluse suurendamiseks paigaldatakse läbiviikudel (või vajadusel ka mujal) juhtmekimpude ümber lisakaitse. Teekasti kaane sisemisel poolel peab olema

isoleerpiirkonna nimetus ja toite või relee tähistus (toiteotsa tähistus: ring ja täpp keskel; releeotsa tähistus: ring ja rist sees).

Teekasti tulevad kaablid peavad olema tihendatud (tõrvatakk või montaaživaht).

Igal teekastil alusjala külge peab olema paigaldatud lumemärk (must-valge ruuduline romb 10x10 cm).

Iga teekasti kohta peab olema tehtud teostusjoonis ja foto teekasti sisemusest.

2.4. Teljeloendurid

Teljeloendurite paigaldamisel juhendada tootjapoolsetest juhenditest.

2.5. Foorid

2.5.1. Fooride vundamendid.

Mastfooride vundamendid peavad olema raudbetoonist. Betooni mark: vähemalt C25/30.

Vundamendi süvend tuleb kaevata nii, et paigaldatava foori väljaulatuva osa ja raudtee telje vahe oleks (vastavalt standardile GOST 9238-2013 gabariit S):

teede vahel – vähemalt 2450 mm;

jaama äärmiste teede välimises servas ja jaamavahel – vähemalt 3100 mm.

Vundamendi ava põhjas peab olema valmistatud 30 cm paksune killustikust (fraktsioon: 32 – 64) tihendatud aluskiht.

Betoonvundamendi pealispind peab jaamades asetsema ühel kõrgusel rööpa pealispinnaga, jaamavahedes liiprite pealispinnaga. Vajadusel - tagamaks foori õige asukoht - tuleb raudteetammi nõlvadel, süvendites jne rajada vundamendi jaoks vajalik mahu kupits. Vundamendi äärtest mõõtes peab ümber selle olema igas suunas horisontaalset pinda vähemalt 1 meetri laiuses. Nõlva kalle peab olema laugem või sama mis raudteetammil. Kupitsa materjal kooskõlastada tellijaga (kruus, killustik).

2.5.2. Mastfoorid

Mastfoori mast, taustakilp ja redel peavad olema tsingitud, taustakilp eest musta ilmastikukindla värviga värvitud. Iga foori mast peab olema maandatud.

Foori sirmid peavad olema korrosioonikindlad (kas tsingitud ning mustaks värvitud teras või UV-kindel plastik näit. PE-200, must). Igal fooril peab olema paigaldatud foori nimetusega litter.

Kohtades, kus montaažjuhtmed väljuvad mastist fooripeasse ja foori ühenduskilpi, tuleb kasutada „spiral hose“ juhtmekaitset või plastikust tihendusmutreid, nende kohtade liited peavad olema tihedalt suletud.

Foori ühenduskilbi sisemine montaaž peab olema teostatud 1,5mm² kiulise vaskjuhtmega, kõik juhtmed peavad olema märgistatud, montaaž peab olema seotud ja esteetiliselt hea välja nägema. Montaaži läbiviigud peavad olema kaitstud hõõrdumise vastu.

Fooritrafod (juhtmoodulid) peavad olema vastavalt skeemile märgistatud.

2.5.3. Kääbusfoorid

Kääbusfooride vundamendid võivad olla raudbetoonist või terasest, terasvundamendid peavad olema tsingitud, raudbetoonvundamendi puhul kääbusfoor peab olema ka maandatud.

Kääbusfoori korpus (ehk pea) peab olema korrosioonikindlalt värvitud, hall.

Kääbusfoori sirmid peavad olema korrosioonikindlad (kas tsingitud ning mustaks värvitud teras või UV kindel plastik PE-200, must).

Igal fooril peab olema paigaldatud foori nimetusega litter.

Kääbusfoori sisemine montaaž peab olema teostatud 1,5mm² kiulise vaskjuhtmega, kõik juhtmed peavad olema märgistatud, montaaž peab olema seotud ja esteetiliselt hea välja nägema. Montaaži läbiviigud peavad olema kaitstud hõõrdumise vastu.

Fooritrafod (juhtmoodulid) peavad olema vastavalt skeemile märgistatud.

2.6. Releekapid

Releekapi ava põhjas peab olema valmistatud 30 cm paksune killustikust (fraktsioon: 32 – 64) tihendatud aluskiht. Aluskihi peale peab olema paigaldatud kaks puitliiprit (L=1,6 m) ning nende peale paigaldatakse ja kinnitatakse releekapp.

Kaablite tagavara peab olema paigaldatud releekapi alla, iga kaabel eraldi rõngasse seotud.

Releekapp peab olema paigaldatud paralleelselt rööbastega ning seisma sirgelt (looditud).

Igale releekapile tuleb ehitada maandus.

2.7. Pöörmeajamid

Pöörmeajamite paigaldustehnoloogia peab olema vastavuses valmistaja-tehase ja muude asjakohaste juhistega.

Pöörmete töö ja kontrolltõmmitsate võllipoldid peavad olema splinditud 4mm paksuse tsingitud pehme raudtraadiga. Traadi otsad peavad olema toodud „üles“ tõmmitsate peale ja seal kokkukeerutatud vähemalt nelja keeruga. Kontrolltõmmitsate sõrmed peavad olema vajadusel samuti splinditud 3mm paksuse tsingitud pehme raudtraadiga.

Pöörmeajamid peavad olema väljast värvitud. Ajami kaas pealt roheline ja kaane otsad mustad. Ajam ise must. Kurblikontakti poolsele ajami kaane otsale paigaldada reljeefne, kontrastset värvi pöörme number ja pöörme normaalasendit näitav nool.

Pöörmeajamite sisemine montaaž peab olema tehtud 2,5mm² kiulise vaskjuhtmega. Kõik juhtmed peavad olema märgistatud, montaaž peab olema seotud ja esteetiliselt hea välja nägema. Juhtmete otsad teostatakse rõngasklemmidena (M5x2,5mm²), mis peavad olema lisaks pressimisele ka ületinutatud. Montaaži läbiviigud peavad olema kaitstud hõõrdumise vastu.

Pöörme teekast paigaldatakse pöörme suhtes esiküljega risti. Teekasti kõrgus ja asend peavad olema sellised, et kummist ühenduskõri ei jääks pingesse ega oleks järsult murtud. Ühenduskõri liitekohad tuleb kinnitada tihedalt pingutusklabritega. (Muud nõuded pöörmekasti kohta nagu punktis 2.3.).

2.8. Maandus.

2.8.1 ETs post

2.8.1.1. Peamaanduslatt.

ETs post (konteiner) peab omama üht ühist peamaanduslatti (edaspidi PML). Kõik potentsiaaliühtlustuse latid peavad olema ühendatud PML-iga vahetult, ning iga ühendus peab olema visuaalselt nähtav. Ühendused teostatakse vähemalt 25 mm² vasest juhi abil. Ühendus peab olema võimalikult lühike ja paigaldatud nii et oleks võimalikult vähene elektromagnetiline mõju muudele ahelatele.

Reeglina paigaldatakse PML toitekaabli sisendi vahetus läheduses. PML paigaldatakse seadmete ruumis kõrgusel põrandast ca 2,7 m, jaamakorraldaja ruumis kõrgusel 0,4-0,6 m. Iga maanduslatt statiivis või automaatika-kapis peab olema otseselt – omaette juhiga - ühendatud PML-ga.

ETs posti tulevate varjestatud kaablite metallkestad peavad samuti olema ühendatud PML-ga otseselt – omaette juhiga - vähemalt 16 mm² vasest juhi abil.

Konteineri seinad peavad olema ühendatud PML-ga kahe kumbki vähemalt 25 mm² vasest juhi abil, diagonaalselt ruumi nurkadest.

Isoleerimata vaskjuhid võib paigaldada põranda alt. Kohtades, kus see ei ole võimalik – paigaldatakse isoleeritud vaskjuhid.

PML-i külge ühendatakse:

Maandamiselemendid, võib olla teraslatt 4x40mm, või vaskjuht;

Toitekilbi kaitsejuht;

Diisलगенераatori maandusjuht;

Kaablite varjestuse metallkestad;

Hoone metallkonstruktsioon;

Kõik seadmete metallkorpused vähemalt 6 mm² vasest juhi abil.

Potentsiaaliühtlustus-lattide ja PML-i vaheline ühendus peab olema teostatud vähemalt 50 mm² vasest juhi abil.

PML-i ristlõige peab olema terase puhul vähemalt 75 mm², vase puhul vähemalt 20 mm².

Järjestikku ühendada PML-ga statiive, automaatikakappe jms on keelatud. Ühendamine peab olema teostatud ühe kaupa, poldi M8x40 abil.

Kui ETs post (konteiner) on ehitatud metallelementidest, metallvõrku (Faraday puur) seadmete kaitseks ei kasutata. „Sandwich“ tüüpi paneelid peavad omavahel mõlemast otsast olema elektriliselt ühendatud vähemalt 25 mm² vaskjuhiga.

Mikroprotsessor-aparatuuri vajalikud maanduselemendid maandatakse kapi või statiivi külge, viimane omakorda peab olema ühendatud PML-ga.

Ülepingeseadmed ehitatakse vastavalt projektile (varistorid, gaaslahendid jne).

2.8.1.2. Maandamiselemendid.

PML-i ja maandamiselementide vaheline ühendus peab olema teostatud kahe kumbki vähemalt 25 mm² vasest juhi abil, ühendus PML-ga peab olema lahtivõetav mõõtmiste

teostamiseks. ETs posti maandustakistus ei tohi olla suurem kui 4Ω . Maandusjuhtmete ühendamise otse maandamiselementide külge on keelatud.

Raudtee rööbaste kasutamine maanduselemendina on keelatud.

Alajaama maandust tohib kasutada maanduselemendina juhul kui alajaam asub lähemal kui 40 m. Vastasel juhul tuleb ehitada eraldi maandamiselementid. Maandamiselementid paigaldatakse mitte kaugemale kui 20 m ETs postist ja võimalikult kaugemale magistraalkaablitest.

Juhul kui maanduselementid ei anna välja normi (4Ω), tuleb paigaldada lisamaanduselementid. Maanduselementide vahe on 5 m. Maanduselementide juhi pikkus reeglina ei tohi ületada 30 m. Maanduselementid teostatakse vasetatud või tsingitud nurkrauast $50 \times 50 \times 5$ mm, või ümmargustest vasetatud või tsingitud raudlattidest D16-20 mm, või tsingitud raudtorudest 50-60 mm, pikkusega 2,5 m.

2.8.2. Väliseadmed

Maandatakse mastfooride metallmastid (üks 2 m pikkune varras), releekapid (üldjuhul kaks kahe meetri pikkust varrast, vajadusel – rohkem. Vahekaugus – 5m, ühendustross - 25 mm^2 kiuline vasktross), konsoolid, sillad.

Kõikide maanduste takistused enne käikuandmist peavad olema mõõdetud ja tulemused vormistatud vastavas aktis. Akt peab olema kinnitatud allkirjaga Edelaraudtee AS sidetalituse töötaja poolt ning omaniku ehitusjärelvalve esindaja poolt.

Metallist vundamendiga kääbusfoore, pöörmete elektriajameid, teekaste ja jaotuskappe ei maandata.

Ühe rööpaahela piirides teljeloendurite potentsiaaliühtlustus teostatakse ühe ja sama rööpa külge, selle rööpa külge paigaldatakse ka teljeloendurid. Lisaks paigaldatakse üks vasetatud 2 meetri pikkune maandusvarras kuhu külge ühendatakse 25 mm^2 vaskjuhiga loenduri korpus ja rööpa küljest tulev potentsiaaliühtlustus.

Releekappides ja foorimastides sissetulevad kaablid ühendatakse maandamata nende varjestust.

Teljeloendurite kaablite varjestus maandatakse teljeloenduri mooduli karbis, releekapis teljeloendurite kaablite varjestust ei maandata. Kuni 200 m pikkuseid teljeloendurite kaableid ei maandata.

Maandamisühendused peavad olema visuaalselt nähtavad. Maanduselemendid ühendatakse releekapis spetsiaalselt selleks ettenähtud poldi külge, mis on releekapi põhja küljes. Maanduselemendi ja kapis asuvate liigpingepiirikute ja muude PE klemmide ühendus ei tohi olla teostatud läbi kapi konstruktsiooni vaid peab vaskjuhi abil olema omavahel otse ühendatud.

Sissesõidufoori mast ühendatakse vaskjuhi abil (25 mm^2) releekapi korpusega. Releekapi maandamiselementide takistus peab olema mitte suurem kui 10Ω . Konsoolide, sildade maandamiselementide takistus ei ole normeeritud.

Igal objektil peab olema maanduspass.

2.9. Jäätmekäitlus.

Ehitusel tekkivate jäätmete käitlemisel juhendada Rapla Linnavalitsuse jäätmekäitluse eeskirja nõuetest ning konkreetse ehitusettevõtja jäätmekäitluse kavast.

Taaskasutuskõlblikud seadmed ja materjalid antakse tellija soovi korral talle üle ja ladustatakse tellija poolt määratud kohas. Muud materjalid ja seadmed utiliseeritakse selleks ettenähtud korras.



3. LISAD