

AS EVR Infra tegevuseeskirja (kinnitatud AS EVR Infra
juhatuse 10.02.2009 otsusega nr 8/5.1) lisa loetelus
nimetatud dokument nr 4

Kinnitatud
juhatuse liikme - infrastruktuuridirektori
30.09.2002 korraldusega nr 9-1/23

**ELEKTRIFITSEERITUD
RAUDTEEDE KONTAKTVÕRGU
EHITUSE JA TEHNOKASUTUSEESKIRI**

1. ÜLDSÄTTED

1.1. Käesolev tehnikasutuse eeskiri kehtib elektrifitseeritud kuni 160 km/h liikluskiiirusega raudteeliinide alalis- ja vahelduvvooluga kontaktvõrguseadmete, põkkjaamade grupeerimispunktide, igasuguse vooluga õhuliinide (ÕL) ja lainejuhtmete kohta, mida edaspidi nimetatakse “kontaktvõrguks”, ja on määratud nimetatud seadmete projekteerimise, monteerimise ja kasutamisega seotud töötajatele. Juhul, kui elektriveeremi liikumiskiirus ületab 160 km/h, on nõuded kontaktvõrgule ja selle kasutamisele määratud raudteeinfrastruktuuri-ettevõtja vastavate juhenditega.

1.2. Kõrgepingeliine ja nendega ühendatud elektrivarustus-, signalisatsiooni-, tsentralisatsiooni- ja blokeerimisseadmeid (STB) hooldatakse ja remonditakse vastavalt STB elektrivarustusseadmete remondi- ja tehnohooldusjuhisele.

Kõrgepingeliine, madalpingevõrke ja nendega ühendatud mitteveokasutajate elektrivarustusseadmeid, mis on paigaldatud eraldi seisvatele toestele, hooldatakse vastavalt elektriseadmete kasutuseeskirjadele.

Lainejuhtmeliine hooldatakse ja remonditakse vastavalt rongi raadiosidet suunavate (lainejuhtivate) liinide tehnohoolduseeskirjale.

1.3. Kontaktvõrgu tehnohoolduse ja remondi jooksul tuleb lisaks käesolevale tehnikasutuseeskirjale juhendada kehtivatest ohutuseeskirjadest, standarditest, juhenditest ning raudteeinfrastruktuuri-ettevõtja juhenditest.

Vajadusel, sõltuvalt konkreetsetest kohalikest oludest, töötatakse välja lisajuhendid, millega määratakse kontaktvõrgu seadmete ja sõlmede remondi ja tehnohoolduse eripärasusi. Nimetatud lisajuhendid kinnitab Elektrivõrkude juhataja ja need ei tohi olla vastuolus käesoleva tehnikasutuseeskirjaga.

1.4. Käesoleva eeskirja tundmine ja täitmine on kohustuslik kõigile, kelle töö on seotud kontaktvõrgu projekteerimise, ehitamise, monteerimise, tehnohoolduse ja remondiga.

1.5. Kontaktvõrk peab vastama raudtee tehnikasutuseeskirjale (TKE) ja käesoleva tehnikasutuseeskirja nõuetele ning olema ehitatud (rekonstrueeritud) projektide alusel ning kasutades tüüpsõlmi, -armatuuri ja -varustust.

Toesed, mida kasutatakse kontaktvõrgu paigaldamiseks, kinnituskonstruktsioonid, juhtmed, isolaatorid, armatuur ja teised seadmed peavad vastama standarditele ning tehnilistele normidele.

Enne nimetatud seadmete moderniseerimist ja ümberehitust on lubatud kontaktvõrgu kasutamine kehtivate eeskirjade ja normide kohaselt.

Uute, töökindlamate konstruktsioonide, sõlmede ja armatuuri katsetamine on lubatud kokkuleppel Elektrivõrkudega.

1.6. Kontaktvõrguseadmete kasutuselevõtt ja tehniliste dokumentide üleandmine toimub vastavalt järgnevale ettekirjutustele ja määrustele: ehitusnormide eeskiri, СНиП III – 41 – 76 - elektrifitseeritud transpordi kontaktvõrkudel tehtavate tööde tegemis- ja vastuvõtueeskiri; BCH 12 – 92 juhend ehitus- ja montaažitööde kohta raudteede elektrifitseerimisel (elektrivarustusseadmed); käesolev tehnikasutuseeskiri ja teised kehtivad normdokumendid ning teedeministeriumi määrused.

Raudtee Elektrivõrkude töötajate hulgast määratakse ehituse ja monteerimise ajaks vastutavad isikud tehniliseks järelevalveks.

1.7. Pärast kontaktvõrgu ehituse (rekonstrueerimise) lõpetamist “külmtöödeldakse” nimetatud seadet vooluvõtturiga laborvaguni või elektrirongi abil, sel ajal kontrollivad elektrivarustuse jaoskonna ja montaaži teinud ettevõtte esindajad kontaktvõrgu parameetrite vastavust normidele.

Vooluvõtu kontrollimiseks proovitakse kontaktvõrku voolu all oleva elektriveduriga. Tööettevõtja peab kõrvaldama avastatud puudujäägid, enne kui elektrivarustuse jaoskond kontaktvõrgu kasutusse annab.

1.8. Vool lastakse kontaktvõrku Elektrivõrkude juhataja korralduse alusel. Sellest hetkest alates loetakse kontaktvõrk voolu all olevaks.

2. TEHNILISED NÕUDED JA NORMID

2.1. Üldnõuded

2.1.1. Vooluvõtturiga koos toimiv kontaktriputussüsteem peab tagama vooluvõtu, kui rong liigub elektrifitseeritud, piiratud kiirusega piirkonnas, arvestuslikes ilmastikutingimustes, kui vooluvõtturi kontaktjuhtmete ja kontaktvahelike (plaatide) kulum (tööiga) on normi piires.

2.1.2. Kontaktriputussüsteemi tüüp valitakse jaamavahede ja jaamade jaoks sõltuvalt liikluskiiirusest, voolukoormusest, ilmastikust ja teistest kohalikest oludest, võrreldes erinevaid variante tehniliselt ja majanduslikult. Seejuures arvestatakse piirkonnas perspektiivis võimaliku rongikiiruste ja kaubarongide kaalunormide tõstmisega.

Tabel 1

| Punkti nr. | Kontaktriputussüsteem | Kasutuspiirkond |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Kompenseeritud ressoorriputussüsteem ühe või kahe kontaktjuhtmega. | Jaamavahede peateedel, välja arvatud väikese koormusega peateedel, sõltumata rongiliikluse kiirusest. Jaamade peateedel, kui rongiliikluse kiirus on 120 km/h või ületab selle. |
| 2. | Poolkompenseeritud ressoorketripotussüsteem ühe või kahe kontaktjuhtmega. | Jaamade peateedel, vastuvõtu-ärasaatmisteedel ja väikese koormusega piirkondades, kui rongiliikluse kiirus ületab 70 km/h. Jaamavahede peateedel ja jaamade eelnevalt monteeritud piirkondades sõltumata rongiliikluse kiirusest. |
| 3. | Poolkompenseeritud ketripotussüsteem ühe või kahe kontaktjuhtmega ja lihtsate tugitraatidega. | Jaamateedel ja väikese koormusega piirkondades, kui rongiliikluse kiirus on alla 70 km/h. |
| 4. | Lihtne kompenseeritud kandetrossita riputussüsteem ühe või kahe kontaktjuhtmega. | Elektrivõrkudega kooskõlastatult jaamade või depoode teisejärgulistel teedel, kui liikluskiirus on alla 50 km/h. |
| 5. | Rombikujuline poolkompenseeritud ketripotussüsteem ühe või kahe kontaktjuhtmega. | Avamaal, kus tuul võib olla antud piirkonna normist kiirem ja võib tekkida juhtmete autovõnkumine. Nimetatud riputussüsteemi üldpikkus teeninduse veoõla piirides ei tohi vastavalt kontaktvahelike (plaatide) kulumistingimustele ületada 50 %. |
| 6. | Kahekordne poolkompenseeritud ressoorketripotussüsteem. | Elektrivarustusametiga kooskõlastatult jaamavahede ja jaamade peateedel sõltumata rongiliikluse kiirusest. |
| 7. | Ruumiline rombukujuline | Tunnelites ja ehitistes, avatud kohas, |

| | | |
|--|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| | riputussüsteem kahe kandetrossiga ja kahe kontaktjuhtmega. | kus võib tekkida juhtmete autovõnkumine, sõltumata rongiliikluse kiirusest. |
|--|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

Põhiliste kontaktriputussüsteemide tüübid ja nende kasutamispirkonnad on toodud tabelis 1.

2.1.3. Kettriputussüsteemi konstruktiivne kõrgus peab riputuskohas olema 1,8 m, lubatav hälve –0,3 m ja +0,5 m.

2.1.4. Kontaktriputussüsteemi peab takistama kontaktvõrgu tõusu fiksaatorite juures mitte üle 250 mm tuule ja temperatuuri maksimaalse arvutusliku suuruse juures, samuti elektriveeremi vooluvõtturite summaarse surve puhul.

2.1.5 120 km/h ületavale rongikiirusele määratud kontaktriputussüsteemid peavad omama suuremat kui 0,75 elastsuse ebaühtsuskoefitsienti (minimaalse ja maksimaalse elastsuse suhe visangul).

2.1.6. Kontaktriputussüsteemi juhtmete arvu ja ristlõiget määratakse arvutustega. Mitmekiuliste juhtmete mark (materjal) valitakse sõltuvalt keskkonna saastatusest, kus on kavas nimetatud juhtmeid kasutada.

2.1.7. Kahe kontaktjuhtmega riputussüsteeme kasutatakse jaamavahede ja jaamade peateedel, kui elektriveeremi vooluvõtturid kasutavad veorežiimis (välja arvatud käivitusrežiimis) voolu, mis on sõltumata pingest 1000 A või ületab selle.

2.1.8. Jaamas tuleb alalisvooluga veo- ja reisirongide liikumahakkamise ja hoovõtuteel läbipõlemise vältimiseks kasutada kaht kontaktjuhet või kontaktjuhtme kohal asuvat šunti.

2.2. Gabariidid

2.2.1. Kontaktjuhtme riputuskõrgus peab jaamavahedes ja jaamades olema vähemalt 5750 mm ja ülesõidukohtades vähemalt 6000 mm arvestades rööpapea ülemise osa tasapinnast.

Erandjuhtudel võib nimetatud kõrgust vähendada raudteeinfrastruktuuri-ettevõtja loal jaamateedel paiknevate tehnoehitiste piirides, kus pole ette nähtud veeremi seisukohta, ning samuti jaamavahedes – vahelduvvoolu kohta kuni 5675 mm ja alalisvoolu kohta kuni 5550 mm.

Kontaktjuhtme riputuskõrgus ei tohi ületada 6800 mm.

Elektrifitseerimisel tuleb kontaktjuhtme läbirippeta asendi korral võtta nimetatud kõrguseks jaamavahedes kui 6500 mm ja jaamades kui 6600 mm, arvestades võimaliku järgneva tee tõstmisega.

2.2.2. Kontaktjuhtme kallak riputuskõrguse muutmisel ei tohi ületada kontaktjuhtme läbirippeta asendi korral järgnevaid väärtusi:

0,01 (juhtme kallak ei tohi ületada 10 sm 10 m pikkuse kohta) jaamateedel (välja arvatud peateedel), kus elektriveeremi kiirus ei ületa 50 km/h;

0,004 (kallak ei ületa 4 sm 10 m pikkuse kohta) kuni 120 km/h rongiliiklusega piirkondades;

0,002 (kallak ei ületa 2 sm 10 m pikkuse kohta) üle 120 km/h rongiliiklusega piirkondades, sel juhul on ette nähtud kontaktjuhtme igas põhikallakuga lõigus mõlemal pool üleminekulõigud pikkusega, mis vastavad vähemalt ühe 0,001 kallakuga (1 sm visangu 10 m pikkuse kohta) visangu pikkusele.

Tabel 2

| Liginemis- või ristumisobjektide nimetus | Minimaalne kaugus juhtmest, m | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| | Imiliinide, tagasivooluliinide, kuni 1 kV ÕL juhtmest, lainejuhtmest, gruppimaanduste juhtmest | Toite-, võimendusliinide juhtmestest pingega 3 kV; 3,6 ja 10 kV ÕL juhtmestest | Toite-, võimendusliinide juhtmestest pingega 25 kV; 25 ja 35 kV ÕL; DPR juhtmestest |
| Maapinnani: | | | |
| -asustatud piirkondades, | 6 | 7 | 7 |
| -asustamata piirkondades ja tehisehitiste piirides, | 5 | 6 | 6 |
| -raskesti juurdepääsetavates paikades, | 4 | 5 | 5 |
| -ligipääsmatutel mäe-, kaljunõlvadel | 1 | 2,5 | 3 |
| Elektrifitseerimata teede rööpapeadeni | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Autoteede mulleteni, kaasa arvatud ülesõidukohtades | 7 | 7 | 7 |
| ÕL kandetrossini või ülemise juhtmeni, mis on kinnitatud kontaktvõrgu toestele. | 2 | 2 | 2 |
| Trammi- ja trolliliinide ülemise juhtmeni | 1,5 | 3 | 3 |
| ÕL juhtmeteni, kui pinge on: | 1 | 2 | 3 |
| alla 1 kV | 2 | 2 | 3 |
| 6 – 10 kV | 3 | 3 | 3 |
| 20 – 110 kV | 4 | 4 | 4 |
| 150 – 220 kV | 5 | 5 | 5 |
| 330 – 500 kV | | | |
| Jalakäijasilla sillutisteni (juhul, kui silla kohale on paigaldatud kaitsekilp) | 4 | 4,5 | 5 |
| Reisiplatvormi tasapindadeni (juhtmeste kahekordsel kinnitusel) | 4,5 | 7 | 7 |
| Tulekindlate tootmishoonete ja ehitiste katusteni (kui metallkatused on maandatud) | 3 | 3 | 3 |
| Hoonete lähemad osad (horisontaalselt) | 1,5 | 2 | 4 |
| Side- ja raadioliinide juhtmeste või õhukaabliteni (horisontaalselt) | 2 | 2 | - |
| Puude ladvad | 1 | 2 | 3 |

Märkused:

1. Asustatud piirkondadeks nimetatakse maid linnade 10 aasta perspektiivarengu piires, samuti ka kuurortide, külade ja asulate maid nimetatud piires, raudteejaamade maid.
2. Asustamata piirkondadeks nimetatakse ehitisteta või hõredalt seisvate ehitistega kohti, näiteks jaamavahesid, kaasa arvatud peatuspunktid.
3. Raskesti juurdepääsetavateks piirkondadeks nimetatakse kohti, kuhu ei pääse ligi transpordi- ega teiste masinatega, kaasa arvatud mulde ja süvendite nõlvad.
4. Lubatud vertikaalseks vahemaaks maandusjuhtmete ja maapinna või autotee mulde vahel ülesõidukohtadel on 6 m ning nimetatud juhtmete ankurkinnituste korral 4 m.

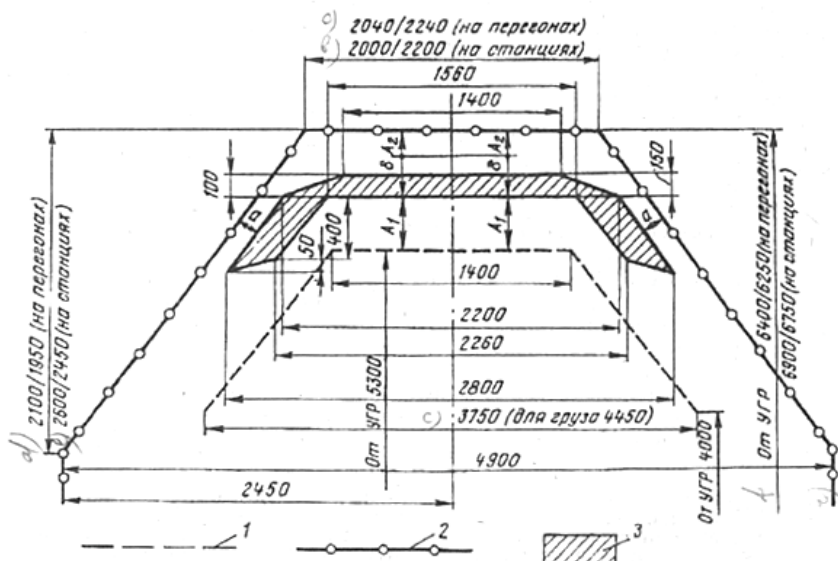
Tabel 3

| Pinge kontaktvõrgus, kV | Vertikaalne õhuvahе veeremi gabariidi ja kontaktjuhtme kõige madalama positsiooni vahel, A_1 , mm | | | Vertikaalne õhuvahе pinge all olevate kontaktvõrgu osade ja ehitiste maandatud osade vahel, A_2 , mm | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| | Nominaalne õhuvahе | | Minimaalne õhuvahе jaamavahedes ja jaamade peateedel | Nominaalne õhuvahе | Minimaalne lubatud õhuvahе |
| | Jaamavahedes ja jaamade peateedel | Teistel jaamateedel | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1,5 – 4 | 450 | 950 | 250 | 200 | 150 |
| 6 – 12 | 450 | 950 | 300 | 250 | 200 |
| 25 | 450 | 950 | 375 | 350 | 300 |

| Külõhuvahе | | Vertikaalne õhuvahе kontaktvõrgu pinge all olevate osade paigutamiseks, b, mm | | | |
|--------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| | | Kandetrossita | | Kandetrossiga | |
| Nominaalne õhuvahе | Minimaalne lubatud õhuvahе | Nominaalne õhuvahе | Minimaalne lubatud õhuvahе | Nominaalne õhuvahе | Minimaalne lubatud õhuvahе |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 200 | 150 | 150 | 100 | 300 | 250 |
| 220 | 180 | 150 | 100 | 300 | 250 |
| 250 | 200 | 150 | 100 | 300 | 250 |

Märkused:

1. Tulpades 4, 6, 8, 10 ja 12 toodud norme tohib erandjuhtudel ja vastava põhjendusega ning raudteeinfrastruktuuri-ettevõtja loal kasutada olemasolevates tehisehitistes.
2. Tulpades 2 ja 4 on toodud nende ehitiste piirides kehtivad väärtused A_1 , kus pole ette nähtud veeremi peatust.



Joonis 1. Vahemaad ehitiste, kontaktvõrgu seadmete, vooluvõtture ja veeremi vahel:

1- veeremi gabariit; 2 – tehisehitiste gabariit; 3 – vooluvõturi asend, arvestades vooluvõturi eemaldumist.

- a) 2040 / 2240 (jaamavahedes)
- b) 2000 / 2200 (jaamades)
- c) 3750 (veose 4450 kohta)
- d) 2100 / 1950 (jaamavahedes)
- e) 2600 / 2450 (jaamades)
- f) 6400 / 6250 (jaamavahedes)
- g) 6900 / 6750 (jaamades)

2.2.3. Vahemaa kontaktvõrgu võimendus-, toite-, imivoolu- ja teiste juhtmete ning samuti ÕL ja lainejuhtmete alumise punkti, maapinna ja ehitiste vahel maksimaalse läbivajumise korral ja ka liinijuhtmete vahel liinide ristumise või lähenemise korral ei tohi olla väiksem tabelis 2 toodud väärtustest.

2.2.4. Vahemaa pinge all olevate isoleeritud konsoolide, fiksaatorite, alumiste fikseerivate trosside ja voolu all olevate ühendusjuhtmete ning reisiplatvormide tasapinna vahel peab olema liiklusvahendite läbisõidu puudumisel vähemalt 4,5 m.

2.2.5. Tehisehitiste piirides peab vahemaa vooluvõturi ja kontaktvõrgu voolu all olevate osade ja ehitiste või veeremi maandatud osade vahel vastama joonisel 1 ja tabelis 3 toodud andmetele (vastavalt GOST 9238 – 83. ehitiste ja 1520 (1524) mm - rööpmelaiusega raudteede veeremi lähenemisgabariidid).

2.2.6. Vahemaa kontaktjuhtme ja selle kohal asuvate ehitiste ja kandekonstruktsioonide (sildade, viaduktide, tunnelite, signaalsildade jne) maandatud osade vahel peab kahe kontaktjuhtme olemasolul olema 500 mm, ühe kontaktjuhtme olemasolul – 650 mm. Väiksem vahemaa on lubatud isoleeritud tõkkeseadmete ja tõstmispiirikute paigaldamisel, mis välistavad kontaktjuhtmete ja vooluvõturi nihke nende kohal paiknevate maandatud osade suunas, kaugusele, mis on väiksem tabelis 3 toodust. Tõkkeseadme vorm peab välistama vooluvõturi jalase lööke nende vastu kontaktjuhtme külgesurumisel.

Minimaalne lubatud vahemaa kontaktjuhtme ja isoleeritud tõkkeseadme vahel, arvestamata surumist vooluvõturi poolt, peab olema:

vähemalt 150 mm ühe kontaktjuhtme kohta ja 100 mm kahe kontaktjuhtme kohta, kui elektriveeremi kiirus ületab 120 km/h;

vähemalt 100 mm ühe kontaktjuhtme kohta ja 70 mm kahe kontaktjuhtme kohta alla 120 km/h liikluskiiirusel;

vähemalt 50 mm jaamades, depoo- ja teistel sekundaarsetel teedel, kus liikluskiirus ei ületa 50 km/h.

Tehisehitistes peab vahemaa voolu all oleva kandetrossi ja kontaktjuhtme vahel visang keskpunktis olema vähemalt 150 mm.

2.2.7. Vahemaa ääretel telje ja vundamentide või kontaktvõrgu toeste siseääre vahel peab jaamavahedes ja jaamades olema vähemalt 3,1 m ning lummetuiskuvates süvendites ja neist väljumisel vähemalt 5,7 m. Eriti rasketes oludes, välja arvatud lummetuiskuvad süvendid, on lubatud nimetatud vahemaa vähendamine jaamades kuni 2,45 m ja jaamavahedes kuni 2,75 m. Toesed peavad olema paigaldatud teekraavidest väljapoole.

Teede kõveratel lõikudel suurenevad nimetatud vahemaad vastavalt gabariidi laienemisele.

Teelõikude elektrifitseerimisel tuleb toeste paigaldamisel süvendites reeglina ette näha nende paigaldamist eemale, kraavidest väljapoole.

2.3. Juhtmete ristlõige

2.3.1. Kontaktvõrgu juhtmete ristlõige peab tagama voolu, mis on vajalik määratud kaaluga rongide sõiduks määratud kiirusel ja vajalike intervallidega.

2.3.2. Juhtmete soojenemine maksimaalse õhutemperatuuri ja voolukoormuse korral ei tohi ületada tabelis 4 toodud määra.

2.3.3. Juhtmete soojenemist kontrollitakse maksimaalse lubatud voolu korral 1, 3 ja 20 minuti järel. Alalisvoolu kontaktvõrgu projekteerimisel tuleb arvestada kontaktjuhtme kulumist 15 %.

Lubatud voolukestus juhul, kui välisõhu temperatuur on +40° C ja tuulekiirus on 1 m/sek, on alalisvoolu kontaktvõrgu juhtmete jaoks toodud tabelis 5, vahelduvvoolu kontaktvõrgu ja ÕL juhtmete jaoks tabelis 6. Lubatud ülekoormuste kordsus toodud väärtuste suhtes on alljärgnev:

| | |
|------------------------------------|-------|
| voolu läbimise kestvuse puhul | |
| 3 min - mitte üle | 1,3; |
| 1 min - mitte üle | 2,5; |
| jäite sulatamise puhul mitte üle | 1,25; |
| profülaktilisel soojendamise puhul | |
| (koos veovooluga) mitte üle | 1,25; |
| vähemalt | 0,7. |

2.3.4. Pole lubatud vähendada kontaktriputussüsteemi ristlõiget jaamades (kõrikud kaasaarvatud) ja pikutiste elektriühenduste ristlõiget võrreldes jaamavahede riputussüsteemide ristlõikega.

Kohalikud ristlõike vähendamised võivad olla lubatud ainult punktis 2.3.2. toodud nõuete järgimisel, kuid mitte enam kui 20% võrra üldristlõikest.

2.3.5. Profülaktiliseks soojendamiseks ja jäite sulatamiseks peateede kontaktjuhtmetel, mis paiknevad jäiterohketes piirkondades, välja arvatud I ja II, peab kontaktvõrgu juhtmete ristlõige olema sama väärtusega jaamavahede ja jaamade fiidri sulatustsooni piirides, kaasa arvatud ankurlõikude ühendused.

2.3.6. Kiuliste vask-, terasvask-, alumiinium-, terasalumiinium-, messing- ja terasjuhtmete ristlõike vähenemine traatide katkemisel või korrosioonil ei tohi ületada 15% juhtme ristlõikest. Juhtme ristlõike edasisel vähenemisel tuleb paigaldada vahelik või šunt. Traatide rebenemiskohta tuleb paigaldada mähis.

Tabel 4

| Juhtmete tüüp | Lubatud juhtmete ülesoojenemistemperatuur, °C, kui vool kestab minutites | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| | 20 ja enam | 3 | 1 |
| Vaskkontaktjuhtmed | 95 | 120 | 140 |
| Madallegeeritud kontaktjuhtmed | 110 | 130 | 150 |
| Vask-, bimetail-terasvaskkontaktjuhtmed | 120 | 140 | 160 |
| Mitmetraadilised vasktrossid | 100 | 120 | 140 |
| Mitmetraadilised bimetail-terasvaskjuhtmed | 120 | 140 | 150 |
| Mitmetraadilised alumiinium- ja terasalumiiniumjuhtmed, kaasa arvatud bimetailjuhtmed | 90 | 100 | 110 |

Tabel 5

| Juhtme mark ja riputussüsteemi ristlõige (alalisvoolu juhul) | Lubatud kestev vool, A, kontaktjuhtme läbikulumisel, % | | |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------|------|
| | 0 | 15 | 30 |
| MΦ-85 | 540 | 470 | 390 |
| MΦ-100 | 600 | 540 | 460 |
| MΦO-100 | 660 | 570 | 470 |
| НЛОлΦ-100 | 640 | 580 | 490 |
| БрΦ-100 | 700 | 630 | 530 |
| MΦ-150 | 750 | 680 | 620 |
| A-120, AC-120 | 420 | — | — |
| A-150, AC-150 | 500 | — | — |
| A-185, AC-185 | 590 | — | — |
| M-95 | 600 | — | — |
| M-120 | 650 | — | — |
| ПБСМ-70 | 350 | — | — |
| ПБСМ-95 | 410 | — | — |
| ПБСА-50/70 | 350 | — | — |
| МГ-70 | 520 | — | — |
| МГ-95 | 600 | — | — |
| ПБСМ-70 + MΦ-85 | 720 | 650 | 570 |
| ПБСА-50/70 + MΦ-85 | 740 | 680 | 600 |
| ПБСМ-70 + MΦ-100 | 770 | 720 | 640 |
| ПБСМ-95 + MΦ-100 | 820 | 770 | 700 |
| ПБСА-50/70 + MΦ-100 | 790 | 740 | 670 |
| M-95 + MΦ-100 | 1140 | 1110 | 1010 |
| M-120 + MΦ-100 | 1230 | 1140 | 1050 |
| ПБСМ-95 + 2MΦ-100 | 1420 | 1310 | 1160 |
| ПБСМ-95 + 2MΦ-100 + A-185 | 1870 | 1710 | 1540 |
| ПБСМ-95 + 2MΦ-100 + 2A-185 | 2460 | 2290 | 2130 |
| ПБСМ-95 + 2MΦ-100 + 3A-185 | 3050 | 2890 | 2720 |
| M-95 + 2MΦ-100 | 1740 | 1650 | 1450 |
| M-95 + 2MΦ-100 + A-185 | 2160 | 2000 | 1840 |
| M-95 + 2MΦ-100 + 2A-185 | 2750 | 2590 | 2430 |
| M-95 + 2MΦ-100 + 3A-185 | 3340 | 3170 | 3020 |
| M-120 + 2MΦ-100 | 1800 | 1630 | 1460 |
| M-120 + 2MΦ-100 + A-185 | 2280 | 2120 | 1960 |
| M-120 + 2MΦ-100 + 2A-185 | 2870 | 2710 | 2550 |
| M-120 + 2MΦ-100 + 3A-185 | 3460 | 3290 | 3140 |
| M-120 + 2НЛОлΦ-100 | 1780 | 1610 | 1440 |
| M-120 + 2НЛОлΦ-100 + A-185 | 2260 | 2100 | 1940 |
| M-120 + 2НЛОлΦ-100 + 2A-185 | 2850 | 2690 | 2530 |
| M-120 + 2НЛОлΦ-100 + 3A-185 | 3440 | 3280 | 3120 |

Tabel 6

| Juhtme mark ja riputussüsteemi ristlõige (vahelduvvoolu juhul) | Lubatud kestev vool, A, kontaktjuhtme läbikumumise juhul, % | | |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------|------|
| | 0 | 15 | 30 |
| МФ-85 | 540 | 470 | 390 |
| МФ-100 | 600 | 540 | 460 |
| МФО-100 | 660 | 570 | 470 |
| НЛОлФ-100 | 640 | 580 | 490 |
| БрФ-100 | 700 | 630 | 530 |
| МФ-150 | 750 | 680 | 620 |
| ПБСМ-70 | 310 | — | — |
| ПБСМ-95 | 330 | — | — |
| ПБСА-50/70 | 310 | — | — |
| М-95 | 600 | — | — |
| М-120 | 650 | — | — |
| А-25 | 130 | — | — |
| А-35 | 180 | — | — |
| А-50 | 230 | — | — |
| А-70 | 320 | — | — |
| АС-35 | 200 | — | — |
| АС-50 | 260 | — | — |
| АС-70 | 330 | — | — |
| А-95, АС-95 | 370 | — | — |
| А-120, АС-120 | 420 | — | — |
| А-150, АС-150 | 500 | — | — |
| А-185, АС-185 | 590 | — | — |
| ПСО-5 | 50 | — | — |
| ПС-25 | 50 | — | — |
| ПС-35 | 70 | — | — |
| ПБСМ-70 + МФ-85 | 760 | 670 | 580 |
| ПБСМ-70 + МФ-100 | 820 | 750 | 660 |
| ПБСМ-70 + НЛОлФ-100 | 880 | 800 | 700 |
| ПБСМ-70 + МФ-100 + А-185 | 1290 | 1270 | 1160 |
| ПБСА-50/70 + МФ-100 | 850 | 780 | 685 |
| ПБСА-50/70 + НЛОлФ-100 | 910 | 830 | 730 |
| ПБСА-50/70 + МФ-100 + А-185 | 1300 | 1290 | 1190 |
| ПБСМ-95 + МФ-100 | 880 | 810 | 710 |
| ПБСМ-95 + НЛОлФ-100 | 940 | 860 | 760 |
| ПБСМ-95 + МФ-100 + А-185 | 1310 | 1300 | 1220 |
| М-95 + МФ-100 | 1160 | 1060 | 930 |
| М-95 + НЛОлФ-100 | 1230 | 1130 | 990 |
| М-95 + МФ-100 + А-185 | 1450 | 1440 | 1420 |

2.4. Vooluvõtt ja kontaktjuhtmete kulumine

2.4.1. Vooluvõtu kvaliteet, kontaktjuhtme hõõrdepinna seisukord ning juhtme kulumine sõltuvad montaaži ja reguleerimise kvaliteedist ning normparameetrite järgimisest. Kontaktjuhe peab olema paineteta ja teiste vooluvõttu takistavate vigadeta. Töötajad ei tohi kontaktjuhtmele peale astuda. On keelatud riputada veose tõstmiseks määratud plokkide kontaktjuhtmete külge või muul viisil põhjustada kontaktjuhtme painet.

Tekkinud kontaktjuhtme pained tuleb nimetatud vigade avastamisel kohe kõrvaldada.

Tabel 7

| Kontaktjuhtme kulumismäära näitajad ja kõrvaldamisabinõud | Nominaalristlõikega (mm ²) kontaktjuhtmete kulumismäär S (mm ²) ristlõike kõrgus h (mm) | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-------------|-----|-------|
| | 85 | | 100 | | 150 | |
| | S | H | S | H | S | H |
| Kohalik kulumine, mis ei ületa, mille korral tuleb paigaldada uuest juhtmest vahejupp | 30 | | 35 | | 50 | |
| Ristlõike kõrgus vähemalt... | | 7,07 | | 7,77 / 7,64 | | 9,70 |
| Ankurlõigu keskmine kulu, Mis ei ületa, mille korral tuleb kogu juhe välja vahetada | 25 | | 30 | | 45 | |
| Ristlõike kõrgus vähemalt... | | 7,35 | | 8,20 / 7,98 | | 10,05 |
| Märkus: Lugejas on toodud andmed fassongjuhtmete kohta, nimetajas – ovaalsete fassongjuhtmete kohta. | | | | | | |

2.4.2. Vooluvõtu kvaliteeti iseloomustava kontaktjuhtme tööpinna seisukorra klassifitseerimishinnang toimub vastavalt lisale 1 (normaalne seisukord – 1. klass, halvenenud seisukord – 2. ja 3. klass, halb seisukord – 4., 5. ja 6. klass).

Kontaktjuhtme tööpinna tagasi normi viimiseks ja kontaktjuhtme kulumise vähendamiseks on hädavajalik kasutada lisas 1 toodud ennetusmeetmeid.

2.4.3. Kontaktjuhtme kulumismäärad, mille korral paigaldatakse vahetükk või vahetatakse juhe, on toodud tabelis 7.

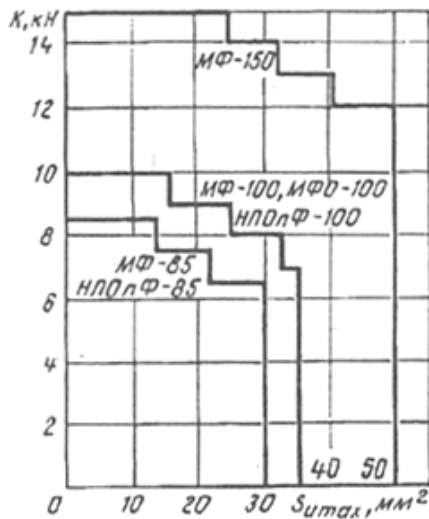
2.4.4. Kulumisandmetega seotud mõõtmisi, nende töötlust ja analüüsi tehakse vastavalt lisa 2 metoodikale. Ristlõike kõrgusest sõltuvat kontaktjuhtme kulumismäära näitavad lisas 3 toodud tabelid.

2.5. Juhtmete pingutus ja läbivajumisripped

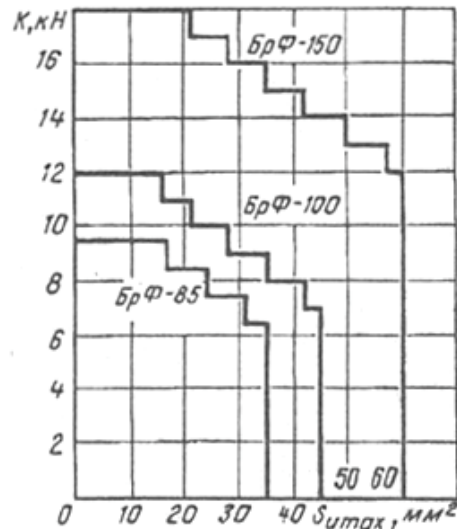
2.5.1. Kontaktriputussüsteemi, toite-, võimendus-, tagasivoolu-, äravooluliinide, laine- ja teiste juhtmete pingutus ning läbivajumisriipe peab vastama monteerimistabelites ja -graafikutes toodud väärtustele. Juhtmete (välja arvatud kontaktjuhtmete) tegelik pingutus ja läbivajumisriipe ei tohi üheski visangus erineda tabelites ja graafikutes antust rohkem kui $\pm 10\%$, ükskõik missugusel õhutemperatuuril.

2.5.2. Uute juhtmete mehhaanilise tugevuse varu koefitsient (katkemispingutuse ja maksimaalse tööpingutuse suhe) peab olema vähemalt niisugune:

- plokk-kompensaatorite trosside ja põiki paiknevate teraskandetrosside kohta – 4;
- pikuti paiknevate kande- ja fikseerivate terastrosside ning põiki paiknevate bimetalikandetrosside kohta – 3;
- kontaktjuhtmete, mitmetraadiliste terasalumiiniumjuhtmete ja bimetal-teraskandetrosside ja -terasalumiiniumtraadist valmistatud lainejuhtmete kohta – 2,5;
- teist liiki mitmetraadiliste juhtmete kohta – 2.



Joonis 2. Vask- ja madallegeeritud kontaktjuhtme pingutus kompensatorite juures sõltuvalt maksimaalsest kulumisest.



Joonis 3. Pronkskontaktjuhtme pingutus kompensatorite juures sõltuvalt maksimaalsest kulumisest.

2.5.3. Kontaktjuhtmete ja kompenseeritud kontaktriputussüsteemide kandetrosside pingutust tagatakse kompenseerivate seadmetega. Kui ankurlõigu pikkus ei ületa poolt antud tingimustel lubatud lõigu pikkusest, on lubatud kontaktjuhtmed ühepoolset kompenseerida ja kompenseeritud riputussüsteemi kasutamisel kandetrossid ühepoolset kompenseerida. Pole lubatud kasutada kompenseerimata kontaktjuhtmeid.

2.5.4. Kompenseeritud riputussüsteemis määratakse kandetrossi pingutus projektiga, sõltuvalt juhtme ristlõikest ja materjalist 14 – 20 kN (1400 – 2000 kgf)* piires. See peab ka olema 10 % väiksem, kui sama marki ja sama ristlõikega kompenseerimata kandetrossi maksimaalne pingutus.

2.5.5. Kontaktjuhtme pingutus K kompensatorite juures sõltuvalt kontaktjuhtme maksimaalsest kohalikust kulumäärast $S_{k \max}$ ankurlõigu piires peab vask- ja madallegeeritud juhtmete kohta vastama joonisel 2 toodud väärtustele, ja pronksjuhtmete kohta joonisel 3 toodud väärtustele (vask- ja madallegeeritud juhtmete pingutus 1 mm^2 kohta – 100 N (10 kgf) ja pronksjuhtmete pingutus 1 mm^2 kohta – 120 N (12 kgf)).

Kahekordse kontaktjuhtme pingutus peab võrduma kahekordse pingutusega, mis käib ükskõik mis juhtme kahe maksimaalse kohaliku kulumise kohta. Kontaktjuhtme tegelik pingutus ankurlõigu ükskõik mis punktis ei tohi erineda nominaalpingutusest rohkem kui 15 % võrra.

2.5.6. Kontaktjuhtme läbivajumisripped peavad vastama tabelites või graafikutes määratud väärtustele, mille hälve ei ületa $\pm 10 \text{ mm}$.

2.5.7. Depooteedel ja elektriveeremi seisuteedel on kontaktriputussüsteemi tuulekindluse tagamisel lubatud vähendada kontaktjuhtme pingutust, et see oleks maksimaalse kulumise punktis juhtme allesjäänud 1 mm^2 ristlõike kohta vähemalt 60 N (6 kgf). Seejuures tuleb kindlustada piirnevate ankurlõikude kontaktjuhtmete vahepealset pingutust 80 N (8 kgf) allesjäänud ristlõike 1 mm^2 kohta ja kontrollida ning reguleerida kontaktriputussüsteeme õhupöörangutel ja ankurlõikude ühendustel.

* siin ja ka edaspidi on njuutonite (N) ümberarvestamisel kilogramm-forse'i (kgf) ümardatud tolerantsi 9,8 : 1 asemel tolerantsi 10 : 1 piires.

2.6. Juhtmete asetus tasapinnas ja visangute pikkus

2.6.1. Tee sirgetel lõikudel paiknevad kontaktjuhtmed siksakikujuliselt vooluvõtturi telje suhtes, seejuures vaheldub siksaki suund piirnevate toeste juures. Kontaktjuhtme siksak peab vooluvõtturi telje suhtes olema sirgetel teelõikudel toeste juures kontaktjuhtme läbirippeta asendi korral ± 300 mm.

2.6.2. Kõveratel teelõikudel on lubatud kontaktjuhtme siksak vooluvõtturi telje suhtes kuni 400 mm, vastavalt tabelis 8 toodud andmetele, sõltuvalt kõvera raadiusest ja visangu pikkusest, nii et kontaktjuhe asuks visangu keskkohas reeglina vooluvõtturi teljel.

2.6.3. Kahekordsed kontaktjuhtmed peavad fikseerimiskohtades asuma teineteisest 40 mm kaugusel. Siksaki väärtused kahekordse kontaktjuhtme korral võetakse vooluvõtturi teljest välimise juhtmeni.

Siksakid kahekordse kontaktjuhtme rombikujulisel asetusel peavad toeste juures olema ± 300 mm.

2.6.4. Kontaktjuhtme siksakkide hälve ei tohi normväärtusest erineda läbivajumiseta arvestusasendi korral rohkem kui ± 30 mm.

Kontaktjuhtme suurim siksak (vooluvõtturi telje suhtes toeste juures) ei tohi juhul, kui on arvesse võetud fiksaatori horisontaalne ja vertikaalne liikumine, kõveratel teelõikudel ületada 500 mm ja sirgetel – 400 mm.

Tabel 8

| Kõvera teelõigu raadius (m) | Kontaktjuhtme siksak (mm) visangu pikkuse korral (m) | | | | |
|-----------------------------|------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 300 | -350/-350 | -400/-400 | - | - | - |
| 500 | -250/-250 | -350/-350 | -400/-400 | - | - |
| 800 | -150/-150 | -250/-250 | -350/-350 | -400/-400 | - |
| 1000 | -300/+100 | -200/-200 | -300/-300 | -400/-400 | -400/-400 |
| 1200 | -300/+100 | -150/-150 | -250/-250 | -350/-350 | -400/-400 |
| 1500 | -300/+150 | -300/0 | -200/-200 | -300/-300 | -400/-400 |
| 2000 | -300/+200 | -300/+100 | -300/0 | -250/-250 | -300/-300 |
| 3000 | -300/+300 | -300/+200 | -300/+150 | -300/+100 | -300/0 |

Märkused:

1. Lugejas on antud kontaktjuhtme siksaki väärtused toese juures, nimetajas – nimetatud toesega piirneva toese juures. Numbrite ees seisev miinusmärk tähendab, et siksak on suunatud kõvera välisääre suunas, plussmärk – et siksak on suunatud kõvera teelõigu siseääre suunas.

Kriipsud tabelis tähendavad, et kõvera teelõigu antud raadiuse korral pole vastavad visangu pikkused lubatud.

2. Siksakkide väärtusi vahepealsete visangupikkuste ja kõverate teelõikude raadiuste kohta arvestatakse lineaarse interpolatsiooni abil visangupikkuse ja seejärel kõvera teelõigu raadiuse järgi.

2.6.5. Kontaktjuhe ei tohi visangus vooluvõtturi teljest antud piirkonna suurima võimaliku tuule arvestuskiiruse korral eemalduda rohkem kui sirgetel teelõikudel 500 mm ja kõveratel 450 mm.

2.6.6. Suurimaid lubatud visangu pikkusi toeste vahel määratakse riputussüsteemi tüübi, juhtmemarkide, ristlõigete ja pingutuste, kurviraadiuste, kliimatiliste ja eksploatatsiooniliste arvestustingimuse järgi kahe arvestusrežiimi – maksimaalse tuulekiirusega režiimi ja jäitega tuulega režiimi jaoks. Projekteerimisel kasutatakse

kahest väärtusest väiksemat. Suurimad lubatud visangu väärtused on toodud nomogrammides levinumate riputussüsteemitüüpide jaoks (joonised 4 – 15).

Seletus nomogrammide kohta. Nomogrammide kasutamiseks on vajalik teada antud piirkonna kliimaatilisi arvestustingimusi: jäiteta ja jäitega tuule maksimaalset kiirust v (m/sek), jäitepinna paksust B (mm), ning samuti teeplaani (sirge või kõver, mille raadius on R , m). Tuulekiiruse ja jäitekihi paksuse arvestusväärtuse järgi märgitakse antud riputussüsteemi nomogrammi vasakus osas kõveral tuulekoormust jäiteta tuule maksimaalkiiruse ja jäitega tuule arvestuskiiruse juhul. Seejärel horisontaalseid jooni tõmmates leitakse nomogrammi paremas osas nimetatud koormustele vastav visangupikkus meetrites antud teeplaani kohta. Projekteerimisel kasutatakse kahest väärtusest väiksemat. Arvestuskord on näidatud noolte abil joonisel 4 toodud skeemil.

Visangupikkust vahepealsete v , B ja R väärtuste jaoks arvestatakse nomogrammidel lineaarse interpolatsiooni abil.

2.6.7. Visangu pikkuse ja juhtmete eemaldumise arvestamiseks tuule mõjul ja jäite ning tuule koosmõjul, määratakse tuulekiirus ja jäitekihi paksus mitmeaastaste vaatlusandmete alusel, tuule maksimaalkiiruse ja jäitekihi paksuse esinemise sageduseks võetakse 1 kord 10 aasta jooksul. Seejuures võetakse arvesse puistpinnase iseärasust ja mitme eri teelõigu mulde kõrgust vastavalt kontaktvõrgu projekteerimisnormidele.

Kontaktriputussüsteemi suurim visangupikkus ei tohi ületada 70 m; tuule eest kaitsmata kohtades ja metsarikastes kohtades paikneval muldel kõrgusega alates 5 m kuni 10 m – 60 m; avatud kohtadel paikneval muldel kõrgusega alates 5 m kuni 10 m, jõeluhtades ja jäärakute kohal – 50 m; muldel, estakaadidel ja sildadel, mille kõrgus avatud kohtade tasapinnast ületab 10 m või metsarikastes kohtades kõrgemal puulatvade tasapinnast – 40 m.

Suurim kontaktriputussüsteemi visangupikkus kõveratel teelõikudel, mis ei ole tuule eest kaitstud, ei tohi ületada alljärgnevaid väärtusi: kõveral teelõigul, mille raadius on 700 m – 45 m; raadiuse 500 m korral – 40 m; 300 m korral – 35 m.

2.6.8. Autovõngetele alluvates kohtades paigaldatakse kontaktvõrgu- ja ÕL-juhtmetele autovõnkumissummutid. Nimetatud kohtades peavad piirnevate visangu pikkused süsteemitult vahelduma, vähenedes arvestuspikkuse suhtes 10 – 20 % piires.

2.6.9. Poolkompenseeritud riputussüsteemi piirnevad visangud ei tohi erineda rohkem kui 25 % võrra suurima visangu pikkusest.

2.6.10. Isoleervahemike üleminekuvisangute pikkust tuleb vähendada 25 % võrra antud piirkonna jaoks arvestatud visangupikkustega võrreldes sirgetel teelõikudel ja 1500 m ületava raadiusega kõveratel teelõikudel; 20 % võrra – kõveratel teelõikudel raadiusega 1000 m kuni 1500 m; 15 % võrra – kõveratel teelõikudel raadiusega 500 m kuni 1000 m; 10 % võrra – kõveratel teelõikudel raadiusega, mis on väiksem kui 500 m.

Keskankurkinnitusega kontaktjuhtme visangupikkust vähendatakse 10 % võrra võrreldes arvestuspikkusega.

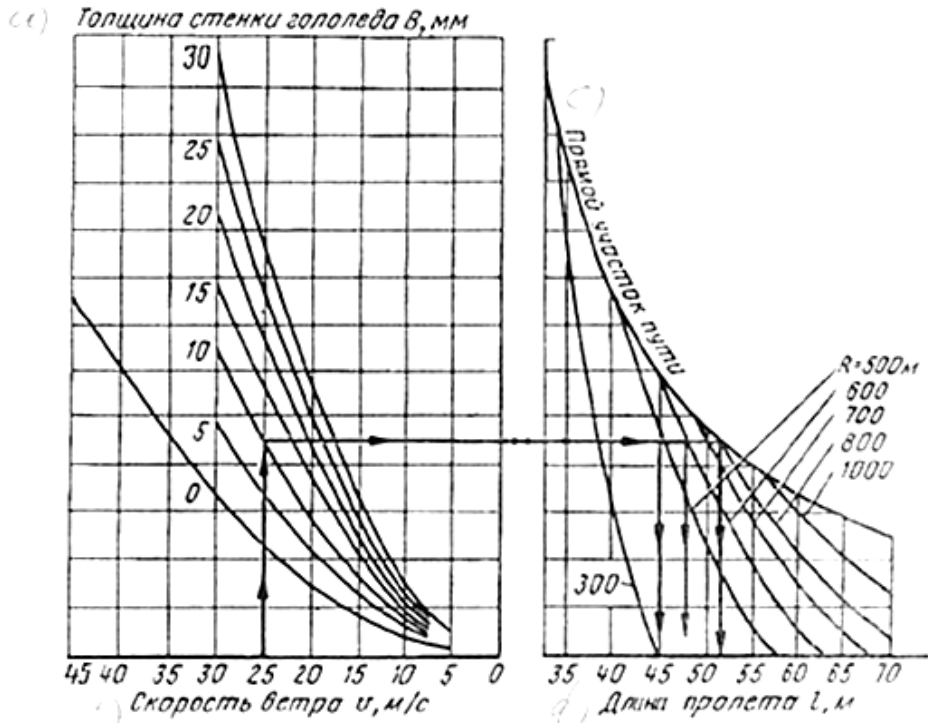
2.6.11. Kontaktjuhtmete suuna muutumisel jaamavahede ja jaamade peateedel ei tohi nurk, mis moodustub kõrvalpõikeharu ja eelneva teesuuna vahel, ületada 6° (juhtme kõrvalekalle, mis ei ületa 1 m 10 m pikkuse kohta). Jaamateedel ja samuti esimesele visangule järgnevates visangutes võib murdenurk olla 10° (juhtme kõrvalekalle, mis ei ületa 1 m 6 m pikkuse kohta).

2.6.12. Kettriputussüsteemi kandetross peab paiknema vooluvõturi teljel või kontaktjuhtme siksakile võrdse siksakiga.

Kandetrossi võib asetada toeste juurde kontaktjuhtme siksaki suhtes vastupidise siksakiga, mille kõrvalekalle vooluvõturi teljest ei ületa 200 mm.

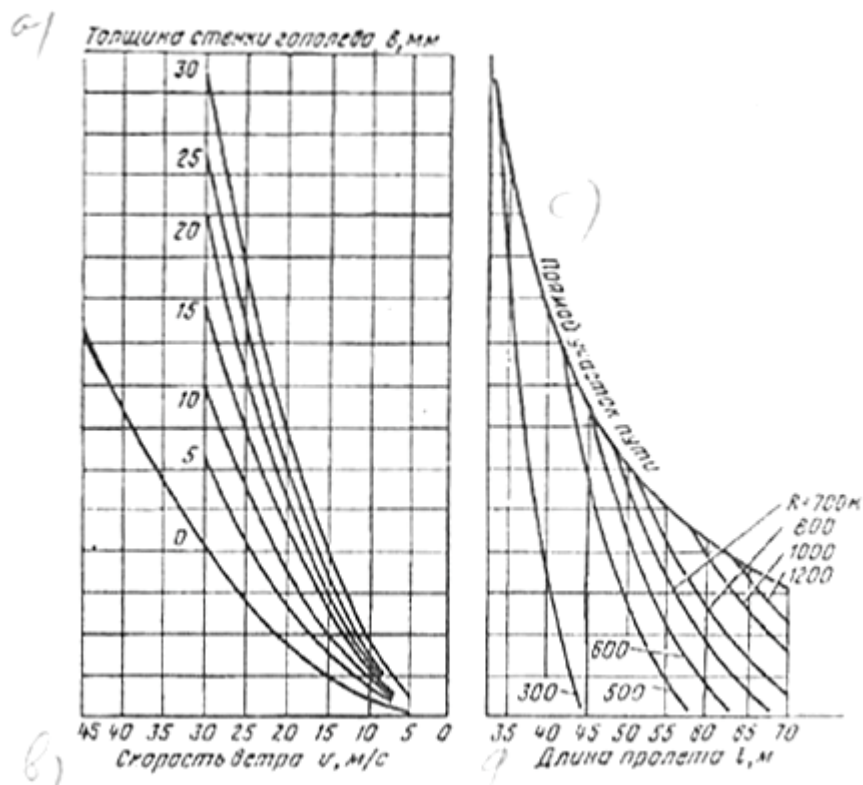
2.6.13. Vahelduvvooriputussüsteemi sirgetel isoleerimata konsoolidel riputuspunktide isolaatorite ketid tuleb fikseerida järgnevatel juhtudel:

isoleervahemike üleminekutoestel;
mitteisoleeritud vahemike ankurinnitusega harudel, kui toesed paiknevad kõvera teelõigu siseäärel;
vahepealsetel toestel, mis paiknevad 600 m või väiksema raadiusega kõveratel teelõikudel;
kompenseeritud riputussüsteemi keskmise ankurinnituse toestel, mis paiknevad kõvera teelõigu siseäärel.



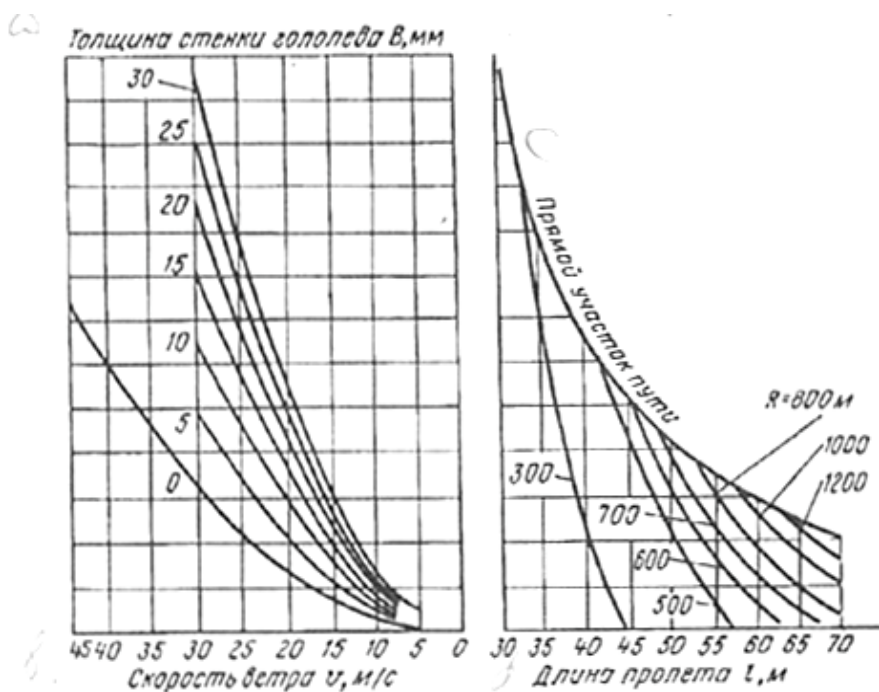
Joonis 4. Suurimad lubatud visangupikkused vahelduvvoolu kompenseeritud riputuse korral isoleeritud konsoolidel ПБСМ – 70 + МФ – 100, ПБСМ – 95 + МФ – 100, ПБСА – 50 / 70 + МФ – 100

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| a) Jäitekihi paksus B , mm | c) Sirge teelõik |
| b) Tuulekiirus v , m/sek | d) Visangupikkus l , m |



Joonis 5. Suurimad lubatud visangupikkused vahelduvvoolu poolkompenseeritud riputuse korral isoleeritud konsolidel ПБСМ – 70 + МФ – 100, ПБСМ – 95 + МФ – 100

- a) Jäitekihi paksus B , mm
- b) Tuulekiirus v , m/sek
- c) Sirge teelõik
- d) Visangupikkus τ , m

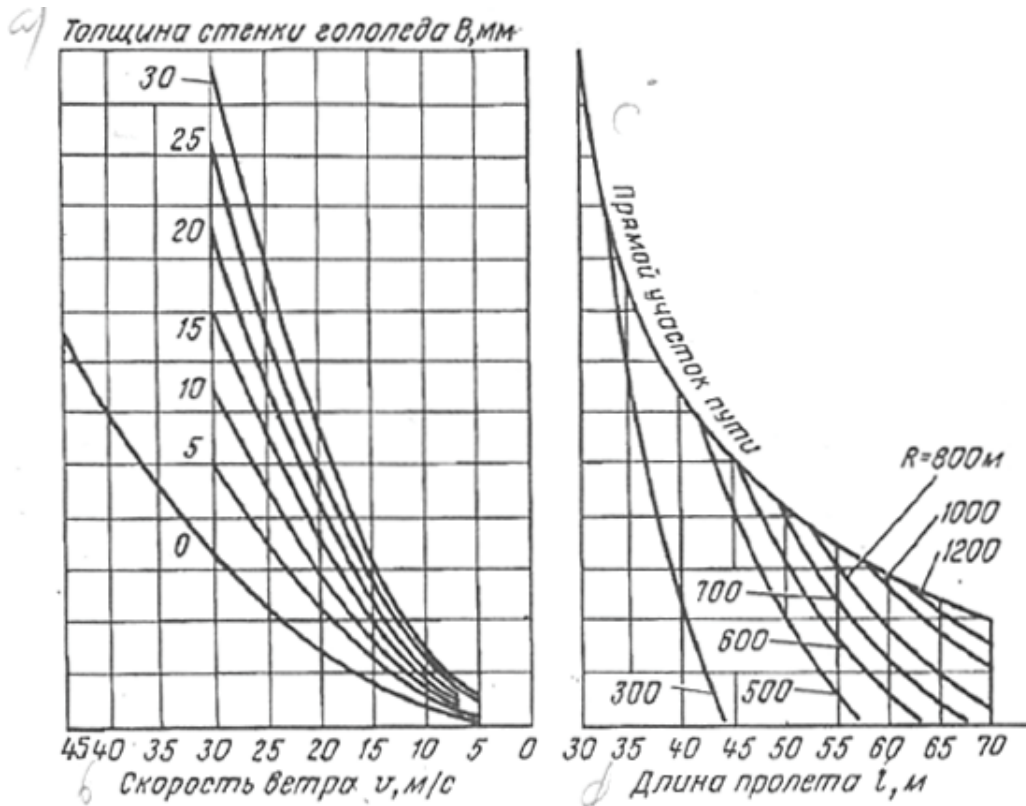


Joonis 6. Suurimad lubatud visangupikkused vahelduvvoolu poolkompenseeritud riputuse korral kolmest isalaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСМ – 70 + МФ – 85 ja kompenseeritud riputi korral neljast isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСА – 50 / 70 ÷ МФ – 100

- a) Jäitekihi paksus B , mm
- c) Sirge teelõik

b) Tuulekiirus v , m/sek

d) Visangupikkus l , m



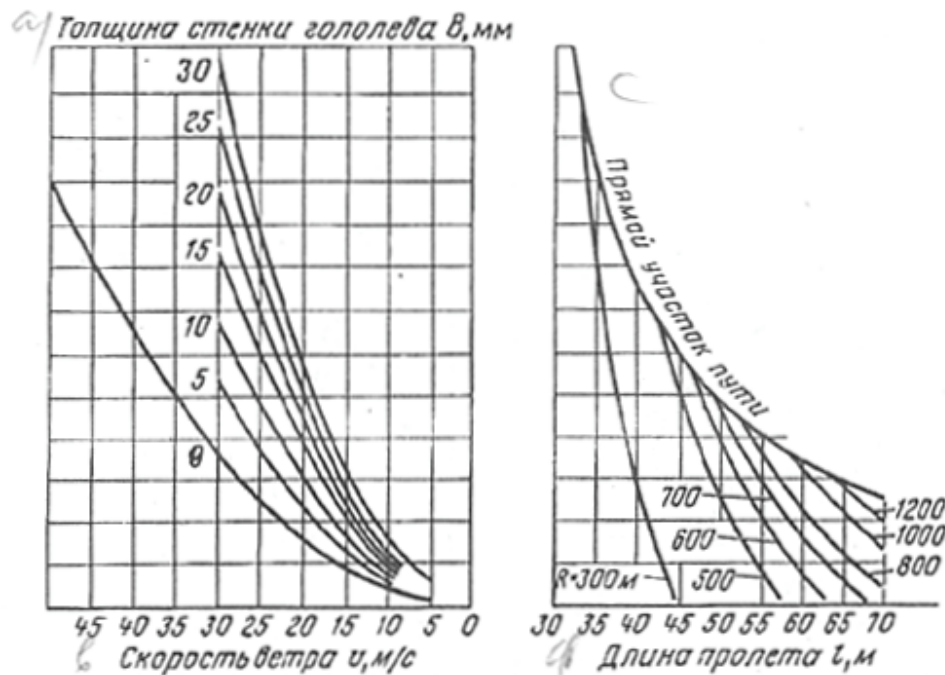
Joonis 7. Suurimad lubatud visangupikkused vahelduvvoolu poolkompenseeritud riputuse korral neljast isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСМ – 50 / 70 ÷ МФ – 100 ja kolmest isolaatorist koosneva kettisolaatoril ПБСА – 50 / 70 + МФ – 100

a) Jäitekihi paksus B , mm

c) Sirge teelõik

b) Tuulekiirus v , m/sek

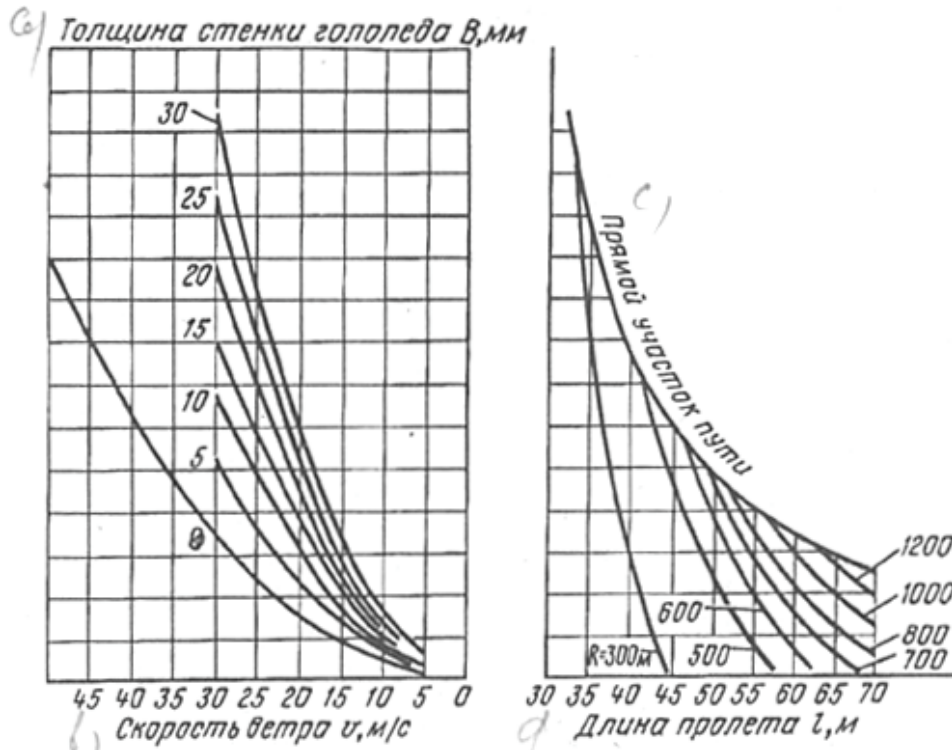
d) Visangupikkus l , m



Joonis 8. Suurimad lubatud visangupikkused vahelduvvoolu poolkompenseeritud riputuse juhul neljast isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСМ – 95 + МФ – 100 ja kolmest isolaatorist koosneva kettisolaatoril ПБСА – 50 / 70 ÷ МФ – 100

- a) Jäitekihi paksus B , mm
- b) Tuulekiirus v , m/sek

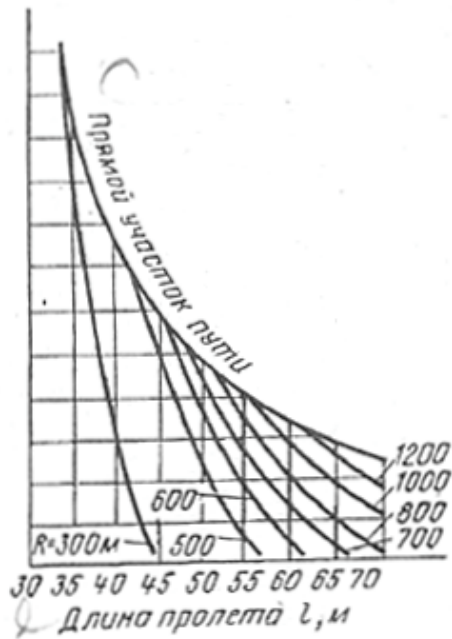
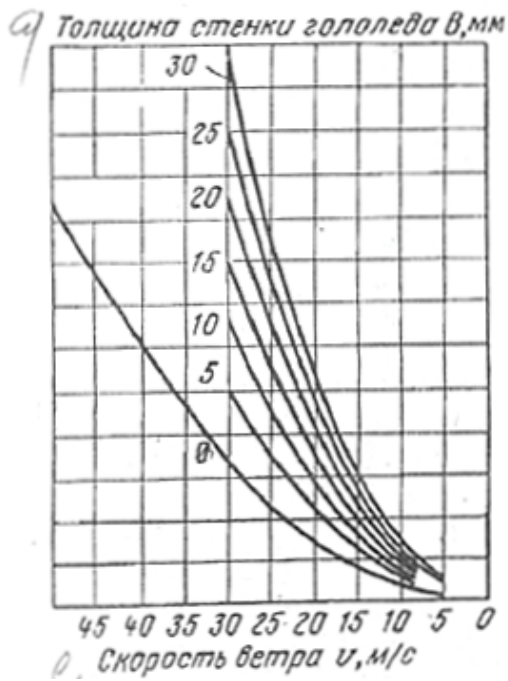
- c) Sirge teelõik
- d) Visangupikkus ι , m



Joonis 9. Suurimad lubatud visangupikkused vahelduvvoolu kompenseeritud riputuse juhul kolmest isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСМ – 95 + МФ – 100, ПБСА –50 / 70 + МФ – 100, ПБСМ – 70 + МФ – 100 ja neljast isalaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСМ – 95 + МФ – 100, ПБСМ – 70 + МФ – 100 ja samuti vahelduvvoolu kompenseeritud riputuse korral kahest isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСА –50 / 70 + МФ – 100, poolkompenseeritud riputuste korral kahest isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСМ – 70 + МФ – 100, ПБСА –50 / 70 + МФ – 85

- a) Jäitekihi paksus B , mm
- b) Tuulekiirus v , m/sek

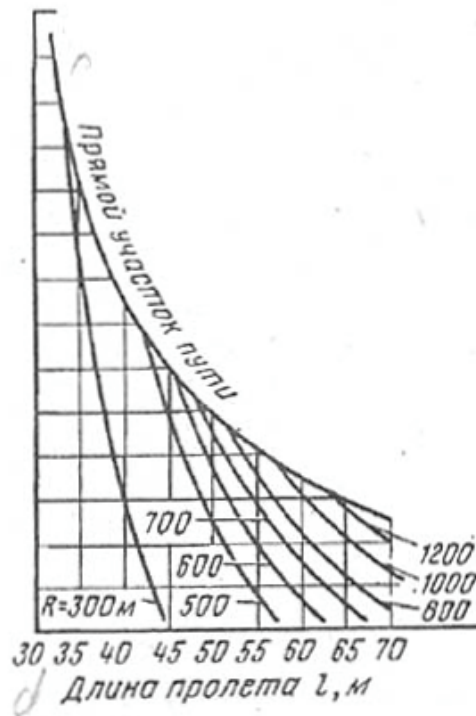
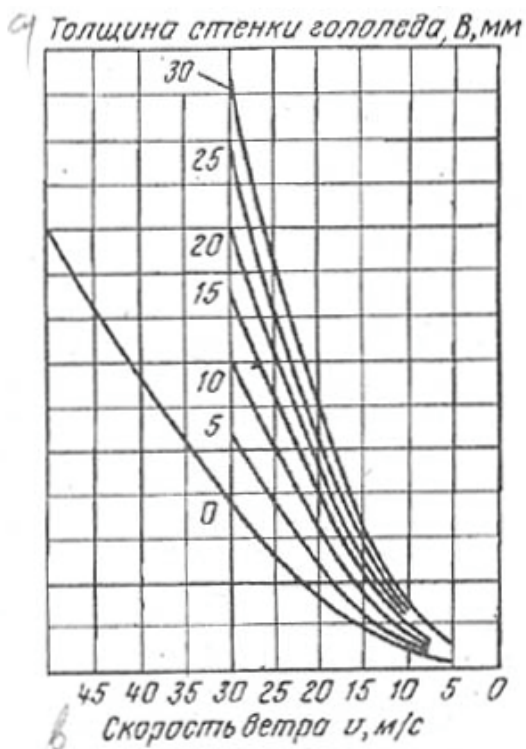
- c) Sirge teelõik
- d) Visangupikkus ι , m



Joonis 10. Suurimad lubatud visangupikkused alalisvoolu poolkompenseeritud riputuste korral kahest isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСМ – 95 + 2МФ – 100, М – 120 + 2МФ – 100

- a) Jäitekihi paksus B , mm
b) Tuulekiirus v , m/sek

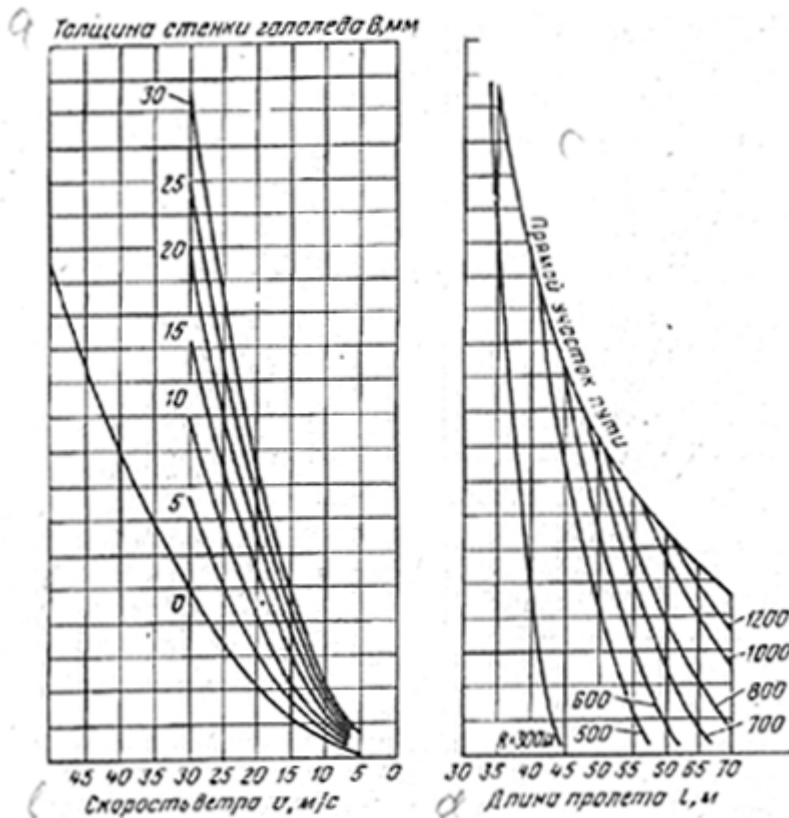
- c) Sirge teelõik
d) Visangupikkus l , m



Joonis 11. Suurimad lubatud visangupikkused alalisvoolu kompenseeritud riputuste korral kahest isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСМ – 70 + 2МФ – 100

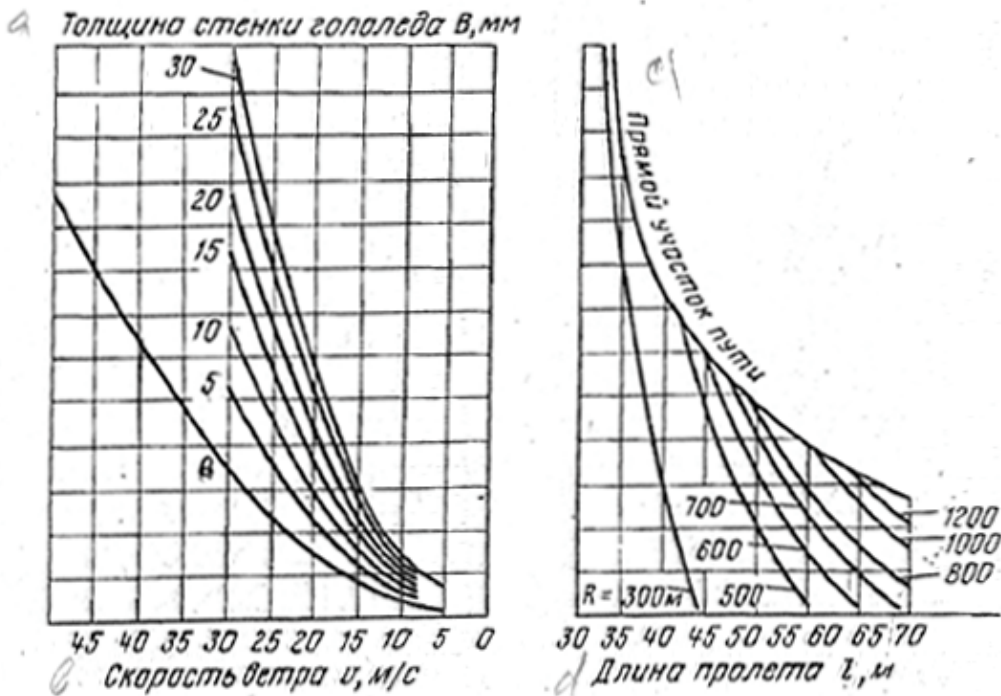
- a) Jäitekihi paksus B , mm
b) Tuulekiirus v , m/sek

- c) Sirge teelõik
d) Visangupikkus l , m



Joonis 12. Suurimad lubatud visangupikkused alalisvoolu kompenseeritud riputuste korral kahest isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСМ – 70 + 2МФ – 100, М – 120 + 2МФ – 100

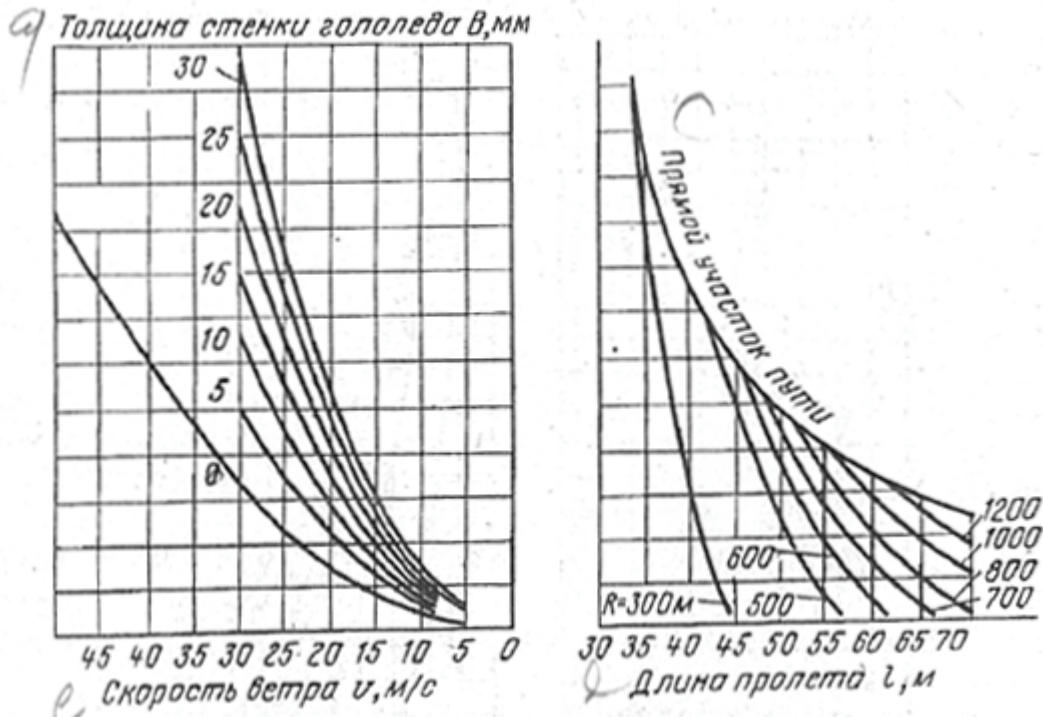
- a) Jäitekihi paksus B , mm
- b) Tuulekiirus v , m/sec
- c) Sirge teelõik
- d) Visangupikkus l , m



Joonis 13. Suurimad lubatud visangupikkused vahelduvvoolu poolkompenseeritud riputuste korral kolmest isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСМ – 95 + МФ – 100, ПБСМ – 70 + МФ – 100 ja neljast isolaatorist koosneval isolaatoril ПБСМ – 95

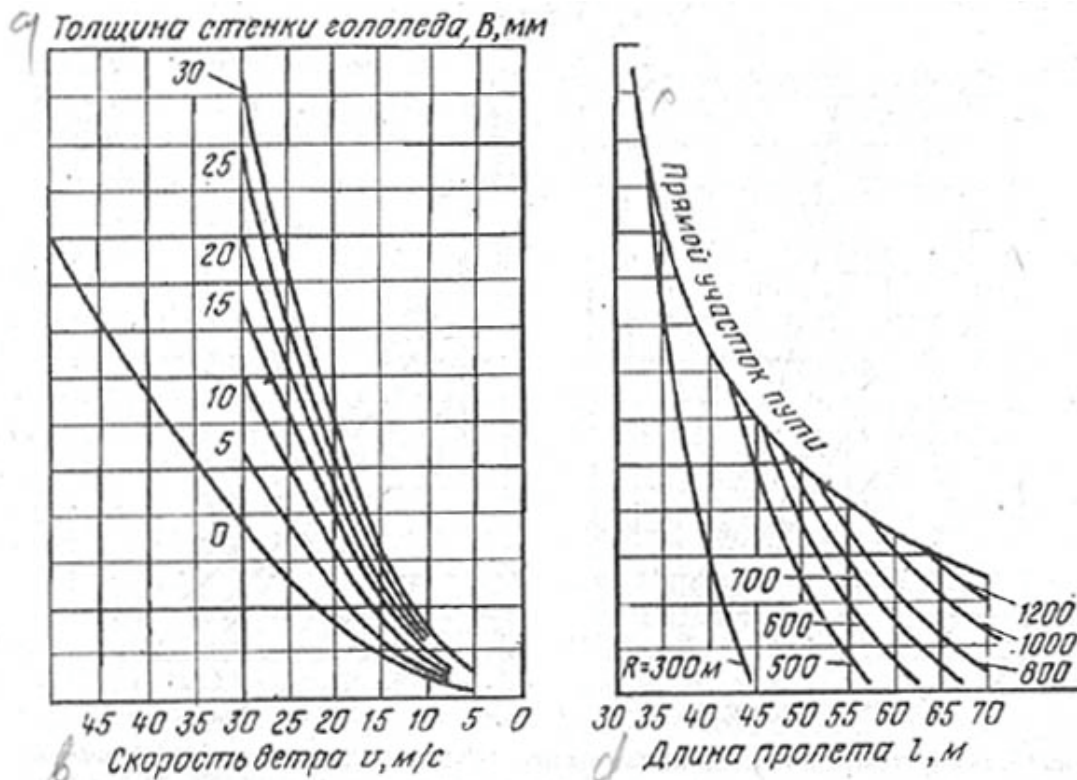
+ МФ – 100 ja samuti alalisvoolu poolkompenseeritud riputuse korral kahest isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСА –50 / 70 + МФ – 100

- a) Jäitekihi paksus B , mm
- b) Tuulekiirus v , m/sek
- c) Sirge teelõik
- d) Visangupikkus ι , m



Joonis 14. Suurimad lubatud visangupikkused vahelduvvoolu poolkompenseeritud riputuste korral isoleeritud konsoolidel ПБСА –50 / 70 + МФ – 100 ja alalisvoolu poolkompenseeritud riputuse korral kahest isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСМ – 95 + МФ – 100

- a) Jäitekihi paksus B , mm
- b) Tuulekiirus v , m/sek
- c) Sirge teelõik
- d) Visangupikkus ι , m



Joonis 15. Suurimad lubatud visangupikkused vahelduvvoolu poolkompenseeritud riputuste korral neljast isolaatorist koosneval kettisolaatoril ПБСА –50 / 70 + МФ – 100

- a) Jätekahi paksus B , mm
- b) Tuulekiirus v , m/sek
- c) Sirge teelõik
- d) Visangupikkus l , m

2.7. Ankurlõikude vahemikud

2.7.1. Kettriputussüsteemi ankurlõikude vahemikud peavad tagama nimetatud vahemikud moodustavate juhtmete vastastikust pikisuunalist liikumist temperatuurimuudatuste korral ja samuti vooluvõtturi jalase sujuvat üleminekut ühe ankurlõigu juhtmest teise lõigu kontaktjuhtmele, vältides vooluvõtu kvaliteedi halvenemist ja määratud liikluskiiiruse vähenemist.

2.7.2. Jaamavahedes ja jaamade peatedel tuleb kasutada järgmisi vahemikke: mitteisoleeritud vahemikud – kolmevisangulisi; sirgetel teelõikudel ja kõveratel teelõikudel suurema raadiusega kui 2000 m, isoleervahemikud – neljavisangulisi; kõveratel teelõikudel raadiusega 2000 m, või vähem ja kitsastes kohtades isoleervahemikud – kolmevisangulisi.

Kõveratel teelõikudel pole soovitatav paigutada vahemikke ja eriti isoleerivaid vahemikke. Pole lubatud ühitada isoleerivatel vahemikel kompenseeritud ja poolkompenseeritud riputussüsteeme.

2.7.3. Ankurlõigu pikkus ei tohi sirgetel teelõikudel ületada 1600 m. Erandina on lubatud kompenseeritud riputussüsteemide ankurlõigu pikkuse suurendamine kuni 1800 meetrini. Kõverate teelõikudega jaamavahedes vähendatakse ankurlõigu pikkust sõltuvalt kõvera raadiuse suurusest ja kõverate teelõikude asukohtadest.

2.7.4. Poolkompenseeritud riputussüsteemi kandetrossid ja võimendusjuhtmed võivad pikkusel kuni 7 km mitte omada vahepealseid ankurkinnitusi. Kontaktjuhtmete mittetööharude riputamiseks paigaldatakse ankurtoeste vahele bimetal-terasvaskabitrossi ristlõikega vähemalt 70 mm^2 , mis on üleminekutoese juures põhikandetrossiga mõlemalt poolt ühendusklaambrite abil mehaaniliselt ühendatud.

Võimendusjuhtmete ankurdamisel vahemikul peavad ankurtoeste juures paiknevad võimendusjuhtmete ümbersuunamised olema põhi- ja abitrossist isoleeritud.

2.7.5. Ankurlõikude kolmevisangulisi mitteisoleerival vahelikul peab horisontaalne vahemaa üleminekuvisangus paiknevate töökontaktjuhtmete sisekülgede vahel olema 100 mm. Ankurkinnitusele suunduvate kontaktjuhtmete tõusu kõrguseks tööjuhtmete tasapinnas üleminekutoeste juures võetakse vähemalt 200 mm, ning kohtades, kus ankurkinnitusele suunduv kontaktjuhtme mittetööharu siseneb vooluvõturi jalase liikumispiirkonda, vähemalt 300 mm.

2.7.6. Isoleeriva vahemiku korral peab horisontaalne vahemaa töökontaktjuhtmete sisekülgede vahel olema 550 mm. Juhul, kui nimetatud vahemaad pole võimalik tagada juhtmete nihke tõttu tekkiva tuulesurve tõttu, võib nimetatud vahemaa olla 400 mm alalisvoolu kontaktvõrgu jaoks ja 500 mm vahelduvvoolu kontaktvõrgu jaoks. Lubatud hälve nimetatud väärtuste suhtes on ± 50 mm.

Vertikaalne vahemaa üleminekutoese juures paikneva sisselõigatud isolaatori telje ja töökontaktjuhtme vahel peab olema vähemalt 500 mm ühe kontaktjuhtme kasutamisel ja 400 mm – kahe kontaktjuhtme kasutamisel.

Fiksaatorid, riputid ja elektriühendused tuleb paigaldada nii, et oleks tagatud ankurlõikude isolatsioon võimalike temperatuurimuutuste korral.

2.7.7. Normaalselt avatud isoleerivad vahemikud (kaasa arvatud neutraalvahelikud) peavad olema varustatud kaitseseadmetega, mis kaitsevad juhtmeid ülekuumenemise eest elektriakaarega. Kahesuunalise liiklusega teedel tuleb ülekuumenemise eest kaitsvad seadmed paigaldada mõlemal teesuunal.

Isoleerivaid vahemikke piiravad kontaktvõrgu üleminekutoesed peavad olema varustatud eraldusmärkidega – vahelduvalt nelja musta ja kolme valge horisontaaljoonega. Esimene toes rongiliikluse suuna suhtes peab lisaks sellele olema märgistatud vertikaalse musta joonega. Märgid kantakse vahetult toestele või nende külge kinnitatud kilpidele.

Alalisvoolu korral kasutatakse lisaks sellele signaalvalgusmärke kirjaga “Vooluvõttur alla lasta”, mis mõjuvad signaalina, kui neile ilmub vilkuv valgusjoon.

Neutraalvahelike eel paigaldatakse püsivaid hoiatusmärke kirjaga “Lülitada vool välja”.

2.8. Õhupöörangud

2.8.1. Õhupöörangud peavad tagama vooluvõturi sujuvat (põrutuste ja sädemeteta) ülesõitu ühe tee kontaktjuhtmetest teise tee kontaktjuhtmetele.

2.8.2. Õhupöörangud liht- ja ristpöörete kohal ja teede ristumise kohal peavad olema fikseeritud kontaktjuhtmete võimaliku vastastikuse pikisuunalise liikumise tagamisega. Teisejärgulistel teedel on Elektrivõrkudega kooskõlastatult lubatud kasutada fikseerimata õhupööranguid.

2.8.3. Peateede või rongiliikluse põhisuunateede kontaktjuhtmed peavad paiknema õhupöörangutel allpool.

2.8.4. Lihtpöördel peab vahemaa õhupöörangut moodustavate kontaktjuhtmete ristumiskoha ja sirge või harutee telgede vahel olema 360 – 400 mm ja ristumine peab toimuma punktis, kus vahemaa riströöpa ühendusrööbaste peade sisetahkude vahel on 730 – 800 mm.

2.8.5. Ristpööretel peavad teede kontaktjuhtmed ristuma kahekordselt (rombikujuliselt) punktis, kus vahemaa riströöpa ühendusrööbaste peade sisetahkude vahel on 730 – 800 mm.

Teetelgede ristumispaiga keskpunkti kohal võivad kontaktjuhtmed ühekordselt ristuda.

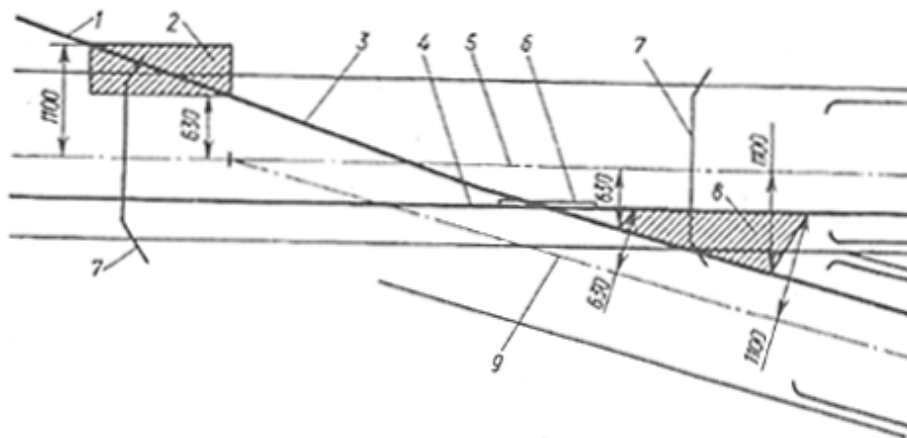
Rööbasteede ristumisel peavad kontaktjuhtmed ristuma teetelgede ristumiskeskme kohal.

2.8.6. Liitumis- või ristumistee kontaktjuhtmete haardetsoon vooluvõturi jalasega peab paiknema 630 – 1100 mm kaugusel antud tee teljest (joonis 16).

Elektriveeremi vooluvõturi jalase mittetöötava osa liikumistsoon kontaktjuhtmete mittetööharu kohal peab paiknema 630 – 1100 mm kaugusel teeteljest.

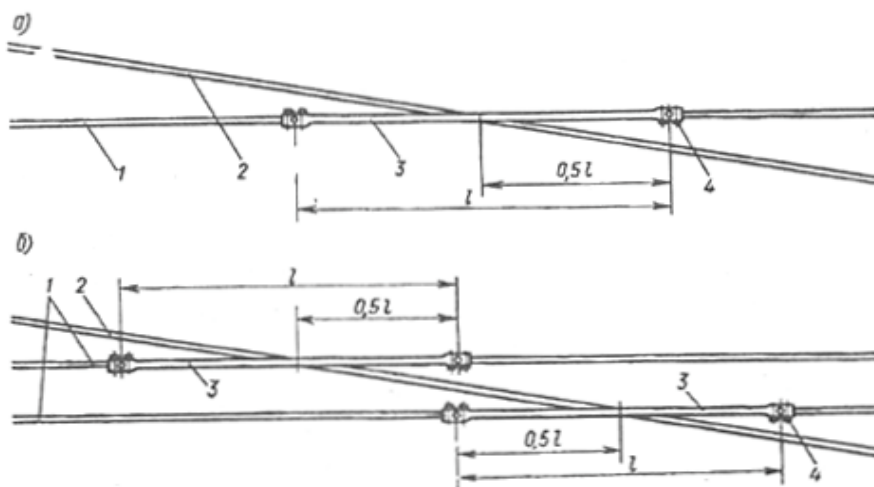
2.8.7. Mõlema tee kontaktjuhtmete üheaegse tõste tagamiseks paigaldatakse nimetatud kontaktjuhtmete ristumiskohta piiravaid sidelappe pikkusega 1500 – 1800 mm. Vahemaa piirava sidelapi ja kontaktjuhtme vahel, mille peale sidelapp on paigaldatud, peab olema 13 – 15 mm.

Piiravaid sidelappe paigaldatakse kõikide allpool asuvate töökontaktjuhtmete peale (joonis 17). Piiravat sidelappi kinnitavate fikseerivate klambrite poldipead peavad olema pööratud liitumistee kontaktjuhtme poole. Kontaktjuhtmete ristumine peab antud kliimatilise rajooni keskmisel õhutemperatuuril paiknema piirava sidelapi keskkohas.



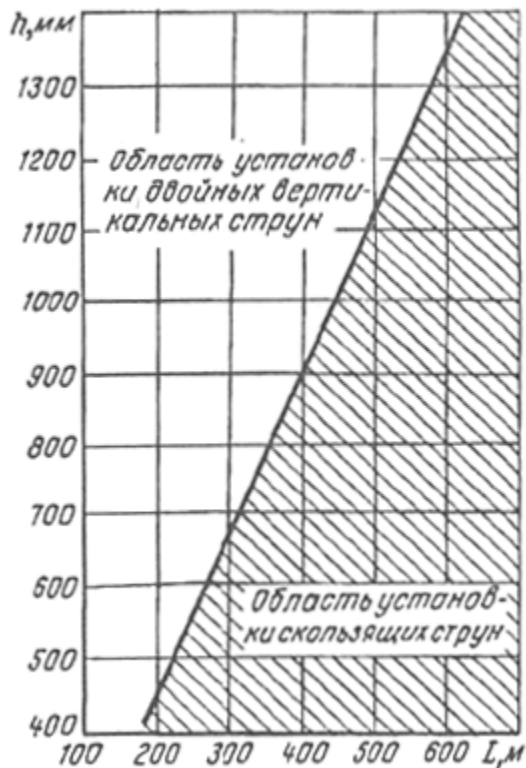
Joonis 16. Vooluvõturi õhupöörangul liikumise ja haardetsoon.

1 – mittetöötav kontaktjuhtmeteharu; 2 – vooluvõturi mittetöötava jalaseosa liikumistsoon mittetöötava kontaktjuhtmeteharu kohal; 3 – liitumistee kontaktjuhe; 4 – sirgtee kontaktjuhe; 5 – sirgtee telg; 6 – piirav sidelapp, 7 – vooluvõturi jalas, 8 – kontaktjuhtmete haardetsoon vooluvõturi jalasega; 9 – liitumistee telg (eemalesõidutee telg).



Joonis 17. Piirava sidelapi asend keskmise õhutemperatuuri korral:

a) ühekordsete kontaktjuhtmete ristumisel; b) ühekordse juhtme ristumisel kahekordsega; 1 – sirgtee kontaktjuhe; 2 – liitumistee (eemalesõidutee) kontaktjuhe; 3 – piirav sidelapp; 4 – fikseeriva klambri poldipea; l – piirava sidelapi pikkus.



Жоонис 18. Erinevat tüüpi riputite paigalduspiirkonnad õhupöörangutel, sõltuvalt püstvahemaast kandetrossi ja kontaktjuhtme vahel h ning vahemaast õhupöörangu ja kontaktjuhtme jäiga või keskmise ankurkinnituse vahel L .

2.8.8. 800 – 1000 mm kaugusel haaramistsoonist pöörme riströöpa suunas peavad olema paigaldatud kahekordsed vertikaalsed lüli- või liugriputid. Liugriputid tuleb paigaldada poolkompenseeritud riputussüsteemi korral vastavalt graafikule (joonis 18).

Juhul, kui vahemaa riputite vahel ristumiskoha mõlemalt poolt ületab lubatud visangu pikkust riputite vahel, tuleb piirnevaid sidelappe riputada vastavate ristumiskohas paiknevate kahekordsete lisavertikaal- või liugriputite külge. Liugriputite asemel võib kasutada õhupöörangu kontaktjuhtmete üheaegset tõstmist tagavaid seadmeid. Lubatud on kasutada ristuvaid painduvaid riputeid ja jäiku vahetoeseid. Vedrustusriputeid õhupöörangutel kasutada ei ole lubatud.

2.8.9. Teisejärguliste teede kontaktjuhtmed peavad vooluvõttrite haardetsoonis paiknema samal tasapinnal vooluvõttrite jalase tasapinnaga. Teisejärgulise tee (siirde) kontaktjuhtmed peavad peateega liitumise kohas olema 20 – 40 mm võrra kõrgemal peatee kontaktjuhtmete tasapinnast.

2.8.10. Pole lubatud paigaldada klambreid kontaktjuhtmete ristumispunkti ja haaramistsooni juures paiknevate lüliriputite vahele (välja arvatud piiravat sidelappi).

2.8.11. Kontaktjuhtmete mittetöõharud peavad vooluvõttrite jalase liikumistsooni sisenemisel olema kinnitatud kahekordsete riputitega riputiklambrite abil kontaktjuhtme külge ja vertikaalselt paiknema töökontaktjuhtmest kõrgemal 150 mm.

2.8.12. Poolkompenseeritud riputussüsteemide kandetrossid peavad kontaktjuhtmete ristumispunkti kohal olema mehhaaniliselt poltklambrite abil teineteise külge kinnitatud. Lubatud on kandetrosside lisäühendus kontaktjuhtmete haaramistsooni kohal. Seejuures ei tohi lüliriputite kallaku nurk vertikaali suhtes teeteljele perpendikulaarses tasapinnas ületada 20° .

2.8.13. Lihtpöõretel paigaldatakse õhupöörangutel paiknevate kontaktriputussüsteemide elektriühendused 2 – 2,5 m kaugusele kontaktjuhtmete ristumispunkti, pöörme sulgrööpa suunas. Lisaelektriühendusi paigaldatakse 2 – 2,5 m kaugusele haaramistsoonist pöörme riströöpa suunas. Ristpöõrete ja teede ristumiskohtade juhul paigaldatakse kontaktriputussüsteemide elektriühendusi õhupöörangule mõlemale poole 2 – 2,5 m kaugusele haardetsoonist riströöpa suunas.

2.8.14. Lihtpöormel paigaldatakse fikseerivad seadmed 1 – 2 m kaugusele kontaktjuhtmete ristumiskohast pöörangu sulgrööpa suunas, kus vahemaa siserööbaste sisetahkude vahel on 0,8 – 1 m (tabel 9 ja joonis 19).

Ristpöörme puhul paigaldatakse fikseerivad seadmed ristuvate teede telgede ristumispunkti vastas (joonis 20, a). Fikseerimata õhupöörangud monteeritakse vastavalt joonisel 20, b toodud skeemile.

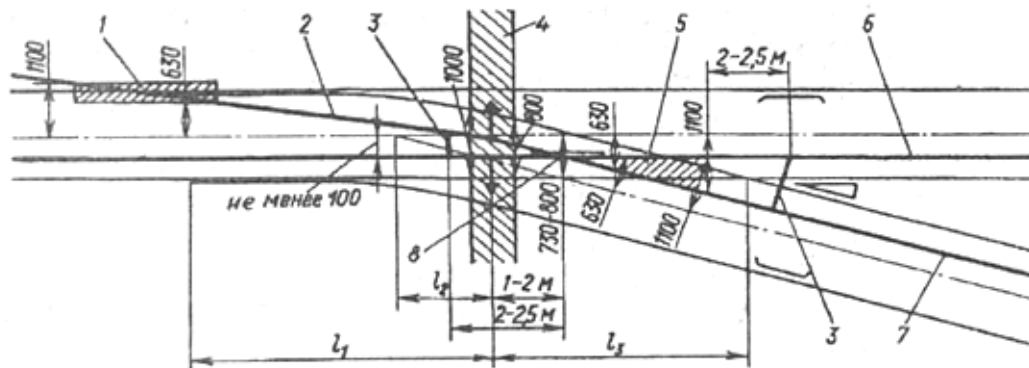
2.8.15. Vahemaa kontaktjuhtmete vahel kontaktjuhtmete fikseerimiskohas peab olema vähemalt 100 mm.

Õhupöörangutel pole lubatud kasutada fiksaatorite lisavardaid, mille pikkus on vähem kui 1200 mm, need tuleb paigaldada nii, et neile mõjuks vaid laialitõmbav jõud.

2.8.16. Kontaktvõrk tuleb projekteerida nii, et õhupöörang poleks kompenseeritud ankurkinnitustele lähemal kui kaks visangut ja oleks minimaalsel kaugusel kontaktjuhme keskmisest või jäigast ankurdusest.

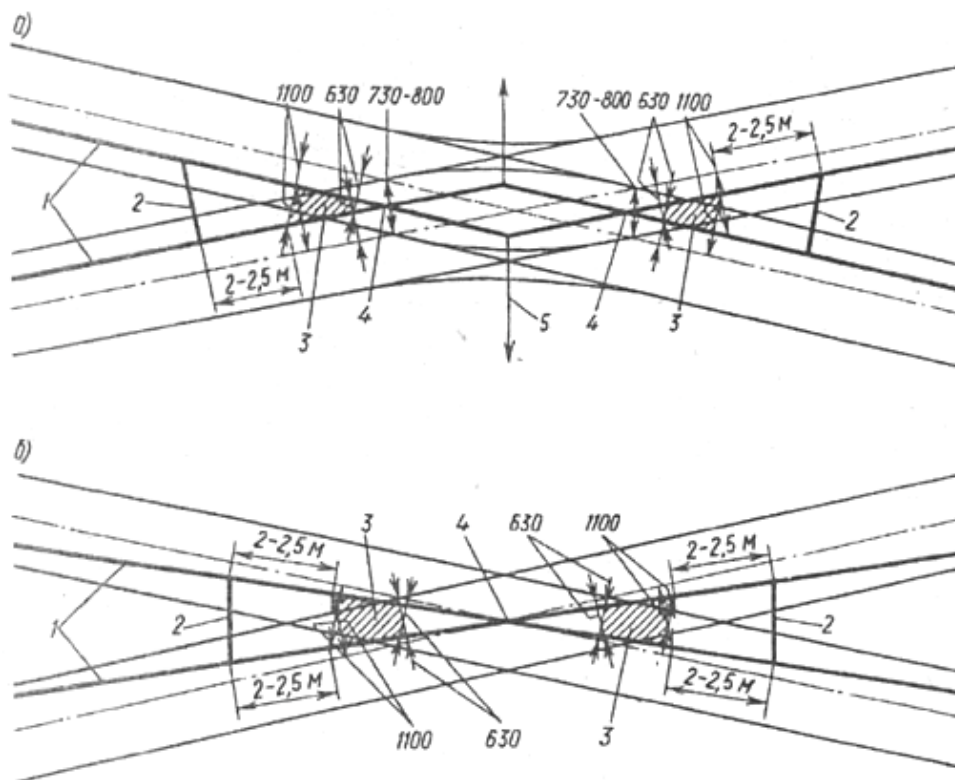
Tabel 9

| Riströöpa mark | Kaugus fikseerimisseadmest (m) kuni | | |
|----------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| | pöörangu sulgrööpani l_1 | pöörme keskkohani L_2 | riströöpa arvestusliku keskkohani l_3 |
| 1/22 | 39,5 | 12,5 | 21,0 |
| 1/18 | 32,5 | 10,8 | 17,0 |
| 1/11 | 17,5 | 7,5 | 9,5 |
| 1/9 | 17,0 | 6,0 | 8,0 |
| 1/6 | - | 3,5 | 5,5 |



Joonis 19. Fikseeritud õhupöörangu skeem lihtpöördel.

1 – vooluvõturi mittetöötava jalaseosa liikumistsoon mittetöötava kontaktjuhtmeharu kohal; 2 – mittetöötav kontaktjuhtmeharu; 3 – elektriühend; 4 – fikseerimisseadme asukoht; 5 – kontaktjuhtmete haaramistsoon vooluvõttriga; 6 – sirgte kontaktjuhe; 7 – liitumistee (eemalesõidutee) kontaktjuhe; 8 – kontaktjuhtmete ristumiskoht.



Joonis 20. Õhupöörangu skeem.

a – fikseeritud õhupöörang ristpöördel; b – fikseerimata õhupöörang teede ristumiskohas; 1 – ristuvate teede kontaktjuhtmed; 2 – elektriühendid; 3 – kontaktjuhtmete haardetsoon; 4 – kontaktjuhtmete ristumiskoht; 5 – fikseerimisseade.

2.9. Isolaatorid ja isoleervahelikud

2.9.1. Portselanist taldrikisolaatoreid tuleb enne monteerimist katsetada 50 kV pingega tööstussagedusel 1 minuti jooksul ja mõõdetakse 2,5 kV pingega megaoommeetri abil isolatsiooni takistust, mis peab olema vähemalt 300 MΩ. Katseid tehakse plusskraadides õhutemperatuuril ja kuiva ilmaga. Kõikidele katsed ja mõõtmised edukalt läbinud isolaatorite isolaatormütsidele (otskatetele) kantakse õlivärviga eraldusmarkeering.

Portselanist taldrik- ja mitmeelemendilised (kokkupandavad) isolaatorid, mis kuuluvad kontaktvõrgupiirkondade või elektrivarustusjaoskondade avariitagavaradesse, peavad olema katsetatud, nende takistus mõõdetud, isolaatorid markeeritud. Avariitagavaradesse kuuluvaid kasutamata isolaatoreid tuleb uuesti katsetada iga 3 aasta möödumisel. Katsetada, mõõta ja markeerida tuleb ka portselanist taldrikisolaatoreid, mida pärast pikaajalist laoshoidmist tahetakse kasutusele võtta ja monteerida. Seejuures ei tohi kasutusele võtta isolaatoreid, mida hoiti laos rohkem kui 50 % isolaatorite keskmisest kasutusajast.

Portselanist taldrikisolaatoreid pole lubatud kasutada uue kontaktvõrgu ehitamiseks või kontaktvõrgu rekonstrueerimiseks ja remondiks ilma katseteta, mõõtmiseta ja markeerimiseta.

Elektrikatseid, isolatsiooni takistuse mõõtmist ja markeerimist tehakse klaas-, polümeer- ja portselanist varrasisolaatoritega.

2.9.2. Kontaktvõrgu ja ÕL isolaatorid ja isoleervahelikud tuleb enne monteerimist hoolikalt üle vaadata ja mustusest puhastada.

Kasutatavad isolaatorid, millel on järgnevad defektid, tuleb välja vahetada ja neid pole lubatud monteerida:

praod otskatetes, kiikumine, libisemine või pöörlemine armeeringus, igasuguste isolaatoridetailide silmaga eristatav kõverus (mittesamateljelisus);

ribide portselanilise killendid, mille üldpindala ületab 3 sm², või nähtavad praod portselanis;

klaasis – praod, killendid, mõrad, kortsud, voldid, pealevoolamisjäljed, augud, nähtavad seesmised gaasimullid ja võõrkehad;

polümeerisolaatorite mehhaanilised vigastused (sisselõiked, läbitorked, kraatrid, kriimustused), kaitsekatete hermeetilisuse vead, voolujuhtivate teede (trekkide) jäljed pikkusel, mis ületab 1/3 voolulekkete pikkusest;

taldrikisolaatorite varraste korrosioon diameetrini 12 mm.

2.9.3. Transpordi, monteerimise ja kasutamise käigus pole lubatud teha järgnevaid asju:

isolaatoreid visata;

lüüa isolaatorite ja nendega vahetult ühendatud detailide (fiksaatorite, sadulate, ankurkangide, isoleeritud konsoolide detailide jne) pihta;

töödelda isolaatori armatuuri mehhaaniliselt ja termiliselt (sealhulgas keevitada külge konstruktsiooni elemente);

töötajail isolaatoritele peale astuda;

teha erinevaid toiminguid, mille käigus keeratakse isolaatori isoleerivat detaili.

2.9.4. Kasutuses olnud isolaatorite ja isoleervahelike korduvkasutus on lubatud pärast kontrolli ja katsetamist vastavalt käeoleva tehnokasutuseeskirja punktidele 2.9.1. ja 2.9.2. Nimetatud isolaatoritega pole lubatud teha mehhaanilisi katseid.

2.9.5. Välja vahetada tuleb punktis 2.9.2. kirjeldatud defektidega isolaatorid ja samuti isolaatorid, mille isoleerivatel detailidel on pinnal sulatusjäljed või glasuuril põletusjäljed ja püsiv mustus (mis ületab 50 % isoleeriva elemendi pindalast).

2.9.6. Alalis- ja vahelduvvoolu kontaktvõrgule paigaldatud portselanist taldrikisolaatoreid kontrollitakse kaugkontrolliriistade abil, mis on selleks tegevuseks määratud (soojusviisorite ja “Filin”-tüüpi elektronoptiliste defektoskoopide abil), või mõõtevarbade abil vastavalt nimetatud riistade juhenditele.

Vahelduvvoolu kontaktvõrgule paigaldatud isolaatorite hulgast loetakse defektiga isolaatoriteks neid, mille takistuse langus mõõtevarbadega kontrolli ajal võrdub tabelis 10 toodud määraga või on sellest väiksem.

Tabel 10

| Isolaatorite arv kettisolaatoris | Pinge langemine (kV) isolaatoril, alates maandatud konstruktsioonist | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1-1 | 2-1 | 3-1 | 4-1 | 5-1 | 6-1 |
| 3 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | - | - | - |
| 4 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 5,0 | - | - |
| 5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | - |
| 6 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 3,0 |

2.9.7. Vahemaa tugiseadmete ja tehisehitiste maandatud osade ja esimese isoleeriva elemendi või isolaatori ribi vahel, mis paikneb pinge pool, peab olema vähemalt 150 mm ja 300 mm, kui isolaatori ribi paikneb maandatud osade pool, siis 50 mm ja 100 mm vastavalt alalis- ja vahelduvvoolu kontaktvõrkude puhul.

2.9.8. Alalisvooluga piirkondades tuleb kasutusea pikendamiseks töötada paksendatud varrastega (korrosioonitõrjetülliga) taldrikisolaatoritega. Kettisolaatorite horisontaalse asetuse korral tuleb taldrikisolaatorid paigaldada isolaatormütsidega pinge poole.

Kasutusea pikendamiseks tuleks paigaldada intensiivse korrosiooniga piirkondades kettisolaatoritesse lisaisolaatorid.

2.9.9. Isolaatorite mehhaanilise tugevusvaru koefitsient nimetatud seadmete normeeritud purustava jõu suhtes peab olema vähemalt 5,0 keskmisel kasutuskoormusel ja 2,7 maksimaalsel töökoormusel.

Kui juhtmete summaarne pingutus ületab 14 kN (1400 kgf), paigaldatakse pingutusõlmedesse 120 klassi isolaatorid või kaks paralleelselt ühendatud 70 klassi kettisolaatorit.

2.9.10. Rippisolaatorite keti kõrvalekalle vertikaali suhtes ei tohi piki teed ületada 15°.

2.9.11. Vahelduvvoolu kontaktvõrgu isolatsioon valitakse sõltuvalt atmosfääri saastatuse määrast (ASM (SZA)), elektrifitseeritud piirkonna asukohast ja voolulekete pikkusest isolatsioonil. ASM (SZA) määratakse sõltuvalt kontaktvõrgu lähedal asuva keskkonna saastamisallikate iseärasustest. Raudteelõikude näidisiseloomustus keskkonna saastatuse määra suhtes on toodud tabelis 11.

2.9.12. Erineval viisil põhjustatud isolaatorite määrdumisel tuleb arvestuslikku ASM'i (tulemuslikku ASM'i) määrata vastavalt tabelis 12 toodud andmetele, kahe allika kohta, mis põhjustavad suurimat ASM'i.

Tabel 11

| Atmosfääri saastatuse määr | Raudteepiirkondade iseloomustus |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III | Raudteelõigud liikluskiirusega kuni 120 km/h, ASM IV – VII kohta, kui puudub karakteristika. |
| IV | Raudteelõigud alljärgnevate kohtade lähedal (kuni 500 m kaugusel): söekaevanduste, söe pideva peale- ja mahalaadimispunktide; tsingi, alumiiniumi tootmispunktide; SEJ lähedal, mis töötavad põlevkivi ja rohkem kui 30 % tuhasusega söe abil. Avatud raudteelõigud söe-, põlevkivi-, liiva-, killustikuveo organiseeritud marsruutidena. Raudteelõigud rongiliikluskiirusega 120 – 160 km/h. Raudteelõigud, mis asuvad tugevalt sooldunud ja defleerivate muldadega piirkondades või merede ja keskmise soolasusega veega (10 – 20 g/l) järvede lähedal (kuni 1 km kaugusel), või kaugemal kui 1 km (kuni 5 km kaugusel) tugeva soolasusega veega (20 – 40 g/l) järvedest. |
| V | Raudteelõigud tsemenditootmise ja pideva peale- ja mahalaadimiskohtade lähedal (kuni 500 m kaugusel). Raudteelõigud rongiliiklusega, mis ületab 160 km/h. Raudteelõigud, mis asuvad väga tugevalt sooldunud ja defleerivate muldadega piirkondades või merede ja tugevalt soolase veega (20 – 40 g/l) järvede lähedal (kuni 1 km kaugusel). Diisel- ja elektriveduritega segaliiklusega tunnelites. |
| VI | Raudteelõigud, mis asuvad naftakeemiliste ettevõtete ja nende toodangu pideva peale- ja mahalaadimiskohtade lähedal (kuni 500 m). Töötavate diiselledurite korduvate peatuste kohad ja seisukohad. Intensiivse sudueraldusega tööstuspiirkondades. |
| VII | Raudteelõigud, mis asuvad gradiiride, keemiatööstuse ettevõtete ja haruldaste metallide tootmisettevõtete, mineraalväetiste ja keemiatööstuse toodangu pideva peale- ja mahalaadimiskohtade lähedal (kuni 500 m). |

Tabel 12

| Esimese allika ASM | Arvestuslik ASM, kui saastatus toimub teisest allikast | | | |
|--------------------|--------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| | III | IV | V | VI |
| III | III | IV | V | VI |
| IV | IV | V | VI | VII |
| V | V | VI | VII | VII |
| VI | VI | VII | VII | VII |

Tabel 13

| Isolatsiooni tüüp | Minimaalne voolulekketee pikkus (mm) | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----|------|------|------|
| | ASM rajoonide jaoks | | | | |
| | III | IV | V | VI | VII |
| Ripp- ja sisselõigatud (välja arvatud ankur-) varrasisolaatorid, portselanist, kokkupandavad, klaas- ja (ribilise pinnaga) polümeerisolaatorid või taldrikisolaatoritest kettisolaatorid | 800 | 950 | 1100 | 1300 | 1500 |
| Isolaatorid tasapinnaliste polümeerikaitsekihtide või -katetega | 750 | 800 | 900 | 1050 | 1200 |

2.9.13. Tabelis 13 on toodud normeeritud maksimaalne voolulekketee pikkus 27,5 kV vahelduvvoolu kontaktvõrgu jaoks sõltuvalt ASM'ist.

2.9.14. Alalisvoolu kontaktvõrgu ripp- ja sisselõigatud isolaatoriteks (välja arvatud ankurisolaatorid) kasutatakse sõltumata ASM'ist kahest taldrikisolaatorist koosnevaid kettisolaatoreid, mille voolulekketee pikkus on vähemalt 500 mm. Isoleeritud paindpoigikutele riputuskohtades, sisselõigatud kandetrossidel ja ülemistel fikseerimistrossidel tuleb paigaldada kahest taldrikisolaatorist koosnevaid kettisolaatorid.

2.9.15. Taldrikisolaatorite arv vahelduvvoolu kontaktvõrgu tugi- ja sisselõigatud kettisolaatorites (välja arvatud ankurkettisolaatorites) peab erineva ASM'ga piirkondades olema selline, et voolulekketee kogupikkus poleks väiksem tabelis 13 toodud määradest. Kettisolaatorites pole lubatud kasutada vähem kui kolme isolaatorit (sõltumata isolaatorite voolulekketee pikkusest).

2.9.16. Tabelis 14 on toodud isolaatorite arv vahelduvvoolu kontaktvõrgu ripp- ja sisselõigatud kettisolaatorites, välja arvatud ankurkettisolaatorites, sõltuvalt isolaatorite tüübist ja ASM'ist.

2.9.17. Kandetrossi riputuspunktides on soovitatav vastavalt riputussüsteemi tuulekindluse ja selle konstruktiivkõrguse tagamistingimustele paigaldada kettisolaatoritesse mitte rohkem kui neli taldrikisolaatorit. ASM'i VI ja VII rajoonides on soovitatav kasutada spetsiaalseid määrdumiskindlaid taldrikisolaatoreid: kahetiivalisi, sfäärikujuulisi jne.

2.9.18. Taldrikisolaatorite arv juhtmete ankurkinnitustes peab olema ühe võrra suurem kui tugikettisolaatorites. Juhul, kui ankurkinnitustes kasutatakse varraspolümeer- või mitmeelemendilisi kokkupandavaid isolaatoreid, võetakse voolulekketee pikkuseks arvestuslikust ASM'ist astme võrra suurema, kuid mitte rohkem kui VII astme oma.

Tabel 14

| Isolaatori tüüp (vahelduvvool) | Voolulekk e-tee (mm) | Isolaatorite arv ASM juhul | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|----|---|----|-----|
| | | III | IV | V | VI | VII |
| ПС70Д, ПС70Е, ПСС70А, ПСС70Б, ПФ70А, СФ70А, ПФ70Д, (П-4, 5, ПФ-6А), (ПМ-4, 5, ПФ-6Б), (ПС-70Б, ПС6Б) | 275–310 | 3 | 4 | 4 | 5 | — |
| ПС120Б, ПФС70А, (ПФЕ-4, 5) | 314–325 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| ПТФ70, ПФ70Ж, ПСС120Б, (ПФ70В), (ПФ6В), (ПСС120А), (ПС120А) | 330–340 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| (ПФВ70А, ПФГ70Б, ПФГ6Б) | 350–380 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| ПСД70Е, (ПСГ70А, ПСГ6-А), (ПСВ120А, ПСГ120А, ПСГ-12А) | 390–430 | — | 3 | 3 | 4 | 4 |
| ПСВ120-Б, (ПФГ5А, ПР-3,5), (ПФГ6А, НС-2) | 440–470 | — | — | 3 | 3 | 4 |

Märkused:

1. Sulgudes on toodud tootmisest mahavõetud isolaatorite tüübid.
2. Tabelis puuduvate uut tüüpi isolaatorite normi arvestatakse vastavalt voolulekkete pikkusele ja ASM'le.

2.9.19. Kui kasutatakse isoleerivaid konsoole, mis on varustatud lisaisolatsiooniga kandetrossi riputuspunktis ja fiksaatori kinnituskohas, peab eemalepaigutatud isolatsiooni voolulekkete summaarne pikkus vastama väärtustele, mis on toodud tabelis 13 VII ASM'i jaoks.

2.9.20. Kohtades, kus esineb vandalismi, tuleb kasutada polümeer- või spetsiaalseid karastatud klaasist vandalismivastaseid isolaatoreid.

2.9.21. Vahelduvvoolu piirkondades on soovitatav tugi-, pingutus- ja ankursõlmedes kasutada karastatud klaasist isolaatoreid.

2.9.22. Klaasisolaatorite kasutamine pole soovitatav ASM'i VI – VII rajoonides, kui saastusallikateks on fluoriühendid, mustmetallurgia- ning tsemenditootmisettevõtete tsoonide lähedal (kaugusel kuni 500 m) ning tööstus- ja soolameresaatustate samaaegse mõjuga piirkondades.

2.9.23. Polümeerisolaatoreid pole lubatud paigaldada diiselvegurite heitgaaside tsooni ja samuti diiselvegurite korduvatesse peatus- ning seisukohtadesse ja elektri- ning diiselveeoveremite segaliiklusega tunnelitesse.

2.9.24. Pole soovitatav kasutada ühes kettisolaatoris nii portselanist kui klaasist taldrikisolaatoreid. Kui segakettisolaatoris on alalisvoolu korral üks portselanisolaator või vahelduvvoolu korral kaks või enam portselanisolaatorit, tuleb kettisolaatoreid kontrollida vastavalt punktile 2.9.6.

2.9.25. Lahklülitid, lahendid, komplektrafoalajaamad ja muud kontaktvõrguga ühendatud seadmed peavad omama isolatsiooni, mille voolulekkete pikkus pole väiksem, kui kontaktvõrgu jaoks arvestatud.

2.9.26. Eksploaatatsiooni käigus tuleb iga rajooni kohta hinnata isolatsiooni vastavust arvestuslikule ASM'le. Vaatluste ja rikete statistika alusel töötatakse välja abinõusid isolatsioonikindluse tõstmiseks, tugevdatakse ja pestakse isolaatoreid, puhastatakse käsitsi, kaetakse hüdrofoobsete kattekihtidega, vahetatakse välja määratud isolaatorid.

2.9.27. Isolaatoreid pestakse UPO-tüüpi mobiilsete seadmete abil. Kui isolatsioonipeemisest surveveejoaga ei aita (kilekihid ja tolm ei eemaldu), siis puhastatakse isolaatoreid käsitsi või vahetatakse need välja.

2.9.28. Tsement- ja keemilise saastatuse tsoonides on soovitatav katta isolaatorid hüdrofoobsete pastadega (KV – 3 , KPD, KPI ja KPI – 1) ja määrdematerjalidega (turbiin- või trafoõliga).

2.9.29. Isolaatoreid tuleb hoida mittekõetavates ruumides transporttaara virnades, tasastel platsidel varikatuste all või kettidena riputatult, mis välistavad vee kogunemise isolaatorite tasapindadele.

2.10. Sektsioonisolaatorid

2.10.1. Enne sektsioonisolaatorite ja nende detailide monteerimist tuleb kontrollida nende vastavust tehnilistele nõuetele, neid reguleerida ja isolatsioonielemendid mustusest puhastada. Käesoleva tehnohooldusekirja punktis 2.9.2. kirjeldatud defektide avastamisel ei tohi vigadega isolaatoreid monteerida.

2.10.2. Sektsioonisolaatorid peavad tagama kindla isolatsiooni ja vooluvõturi jalase sujuva liikumise nende peal maksimaalse antud teelõigu jaoks määratud liikumiskiirusega. Sektsioonisolaatoreid kasutatakse enamasti jaamades. Elektrivõrkudega kooskõlastatult on lubatud kasutada sektsioonisolaatoreid peateedel ankurlõikude isoleervahemike asemel.

2.10.3. Sektsioonisolaatori tüüp valitakse sõltuvalt kontaktvõrgu nominaalpingest, kontaktjuhtmete arvust, määratud rongiliikluskiiirusest, kasutamiskiirkonnast ja atmosfääri saastatuse määrast.

2.10.4. Vahelduvvoolu puhul peab voolulekketee pikkus olema vähemalt järgmine: polümeerist isoleerivate siledavardaliste elementide kasutamisel – 1000 mm, ribiliste isolaatorite kasutamisel – 1500 mm, isoleerivate liugurite kasutamisel – 1300 mm. Polümeerist siledavardaliste elementide ja ribiisolaatorite voolulekketee pikkus alalisvoolu korral peab olema vähemalt 600 mm.

2.10.5. Isoleerivate elementide ja liugurite kaitseks elektrikaare mõju eest peab sektsioonisolaatorite ehituses olema ette nähtud efektiivne elektrikaare kustutamine (katkestamine) vastavate seadmetega. Õhuvahed kaarekustutusvarbade otste vahel peavad vahelduvvoolu korral olema 150 ± 20 mm ja alalisvoolu korral – 60 ± 10 mm. Õhuvahed sektsioonisolaatorite erineva potentsiaaliga elementide vahel ei tohi ületada 200 mm vahelduvvoolu korral ja 120 mm alalisvoolu korral.

2.10.6. Polümeerist isoleerimiselemendid ja liugurid ei tohi transportimise ja monteerimise ajal olla allutatud painutusjõu mõjule.

2.10.7. Sektsioonisolaatorid paigaldatakse enamasti toeste vahel asuva visangu esimesesse kolmandikku vooluvõturi liikumise eelissuuna suhtes. Seejuures peab alumine liugtasapind paiknema 20 – 30 mm võrra kõrgemal kontaktjuhtmega piirnevatest riputuspunktidest. Kui riputussüsteem paikneb keskmisest või jäigast ankurkinnitusest rohkem kui 200 m kaugusel, riputatakse sektsioonisolaatorid kontaktjuhtmel paikneva liuguriga liugriputitele, mis tagavad nimetatud seadme pikisuunalise liikumise.

2.10.8. Sektsioonisolaatori reguleerimise õigsust kontrollitakse nimetatud seadme suhtes pikisuunaliselt liikuva vooluvõturi jalase või lati abil, mille pealevajutusjõud peab olema vähemalt 100 N (10 kgf).

2.10.9. Liuguriteks mitteolevaid isoleerimiselemente tuleb paigaldada nii, et vooluvõturi jalas neid liikumisel ei puudutaks.

Isoleerivate liuguritega sektsioonisolaatorite konstruktsioonides ei tohi olla katkiseid või vigastatud pukse, nimetatud seadmete tööpinna kulu ei tohi ületada 3 mm.

2.10.10. Metall-liugurid, elektrikaare eemaldus- või summutamisvarvad kuuluvad väljavahetamisele, kui nende liuglemispind on kulunud rohkem kui 5 mm.

2.11. Riputid

2.11.1. Kettkontakttriputussüsteemi riputid peavad kinnitama kontaktjuhtmed kindlalt ja elastselt kandetrossi või abijuhtme külge ja tagama kontaktjuhtmete pikisuunalise liikumise arvestuslike temperatuurimuutuste korral.

Riputite kinnituspunktide vahemaa kontaktjuhtme külge panekul ei tohi ületada poolkompenseeritud riputussüsteemi korral 10 m ja kompenseeritud riputussüsteemi korral 8 m.

Kompenseeritud riputussüsteemide kahekordsete kontaktjuhtmete iga juhe kinnitatakse eraldi riputite külge, mis paiknevad malejärjekorras, vahemaa piirnevate riputite vahel ei tohi ületada 4 m. Poolkompenseeritud riputussüsteemi kahekordsed kontaktjuhtmed kinnitatakse samade riputite külge, iga juhe sama pika alumise lüli abil, või eraldi riputitele, mis on samas punktis kinnitatud kandetrossi külge.

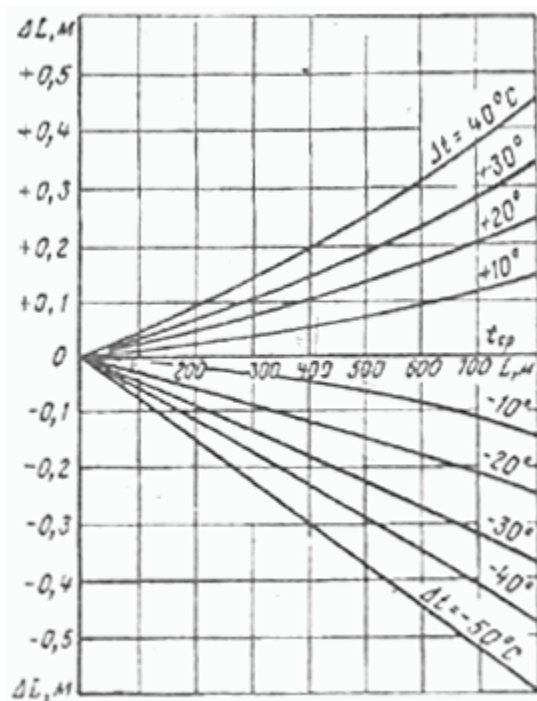
Jaamavahede ja jaamade kõrvalteedel paiknevad riputid enamasti kohakuti.

2.11.2. Kontaktjuhtme ja fiksaatorite riputamiseks valmistatakse riputeid enamasti bimetall-terasvasktraadist diameetriga 4 mm. Lubatud on kasutada bimetall-terasvasktraati diameetriga 3 mm, kahest terasvask- või vasktraadist koosnevat traati diameetriga vähemalt 2 mm ja klemmi juures polümeerkousiga varustatud bimetall-terasalumiiniumtraati diameetriga vähemalt 4 mm. Elektrivõrkude loal on lubatud kasutada polümeertrossidest riputeid diameetriga vähemalt 3 mm, tingimusel, et need riputid kinnitatakse vaheldumisi metallriputitega.

Kettriputussüsteemi metallriputid valmistatakse vähemalt kahest lülist, kusjuures alumise lüli pikkus peab olema vähemalt 300 mm.

2.11.3. Riputi kallak poolkompenseeritud kettriputussüsteemi tasapinna suhtes peab vastama kontaktjuhtme pikiliikumisele, temperatuurimuutuse määrad on sõltuvalt keskmise ankurkinnituse kaugusest toodud joonisel 21.

Poolkompenseeritud riputussüsteemi riputi minimaalset lubatud pikkust arvestatakse, kui riputi kaldenurk riputussüsteemi tasapinnas ei ületa 30° vertikaali suhtes temperatuuri piirmäärade korral. Kui nimetatud kaldega pole tagatud juhtmete pikisuunaline liikumine, peab kasutama liugriputeid; need koosnevad kahest kaldega riputist, mis on ühendatud ühe liugseadme abil. Vastavalt käesoleva tehnohoolduseeskirja punktile 2.8.8. tuleb liugriputeid kasutada õhupöörangutel ja vastavalt punktile 2.10.7. sektsioonisolaatorite riputamisel.



Joonis 21. Kompenseeritud kontaktjuhtmete pikisuunaline liikumine ankurlõigu Δ_L piires, sõltuvalt keskmise ankurkinnituse kaugusest L , erinevatel temperatuuridel: Δ_t – õhutemperatuuri hälve traatide reguleerimisel alates $t_{\text{kesk}}(cp)$; $t_{\text{kesk}(cp)} = 0,5 (t_{\text{max}} + t_{\text{min}})$, kus t_{max} ja t_{min} on maksimaalne ja minimaalne õhutemperatuur antud piirkonnas.

2.11.4. Kettriputussüsteemi riputite kaldenurk teetelje suhtes perpendikulaarses vertikaalpinnas ei tohi ületada 20° . Selle nurga mittetagamisel tuleb riputid spetsiaalsete kaldriputuskangidega kinnitada kontaktjuhtmetele paigaldatud riputusklemmide külge.

2.11.5. Esimesed vastuvõturiiputid vooluvõturi jalase liikumissuunas õhupöörangutel ja sisselõigatud isolaatorite juures peavad olema mõlemalt poolt kahekordsed.

2.11.6. Kettriputussüsteemi metallriputite kulumine ei tohi ületada 30 % nende täisristlõikest. Riputite tööea pikendamiseks paigaldatakse lülide omavahelistesse ühenduskohtadesse ja riputusklemmide traadisilmustesse vask- või polümeerkousse või kasutatakse kahesilmalisi rõngaid.

Erinevatest materjalidest lülide ja klemmide ühendustesse tuleb paigaldada isoleerivaid kousse.

Vahelduvvoolu korral pole traatidesse lubatud paigaldada isoleerivaid lülisid, sel juhul võib sinna paigaldada ainult ühe isoleeriva kousi ja enamasti just riputusklemmi rõngasse.

2.11.7. Jäite sulatamiseks mitteisoleerivatel ankurvahemikel, mille metallriputid hoiavad ühe haru fiksaatoreid ja kontaktjuhtmeid, tuleb lõigata sisse kuulisolaatorid.

2.11.8. Fiksaatorite riputid tuleb kinnitada kahepoldilise klemmiga kandetrossi ja kontaktjuhtmekülge järgnevail juhtudel: alla 800 m raadiusega kõveratel teelõikudel, mittegabariitsete tehisehitiste tsoonis, õhupöörangutel, mitteisoleerivate ankurvahemike vastuvõtuharudel ja sildade riputitel, kui rongiliiklus toimub “silla all”.

2.11.9. Riputid, mis paigaldatakse paindpõigikutele põikkande- ja ülemiste fikseerivate trosside vahele, valmistatakse bimetal-terasvasktraadist, diameetriga vähemalt 6 mm.

2.11.10. Kui elektriveeremi liikluskirius on üle 70 km/h, tuleb tugisõlmedes kasutada 6 mm diameetriga bimetal-terasvasktraadist valmistatud vedrustustraate, mis paigaldatakse järgnevatesse kohtadesse:

jaamavahede ja jaamapeateede sirgetele teelõikudele ning kõveratele teelõikudele, kui kasutatakse kompenseeritud riputussüsteemi, ja 800 m ning suurema raadiusega kõveratel teelõikudel poolkompenseeritud riputussüsteemi kasutamisel;

mitteisoleerivate ankurvahemike töö- ja eemalesuunavatel harudel, kui kasutatakse poolkompenseeritud riputussüsteemi; mitteisoleerivate ja isoleerivate ankurvahemike tööharudel, kui kasutatakse kompenseeritud riputussüsteemi. Vedrustustraaside kandetrossi kinnitussõlmed peavad olema liigendsõlmed.

2.12. Fiksaatorid

2.12.1. Fiksaatorid peavad tagama kontaktjuhtmete kindla kinnituse nõutud asendis teetelje suhtes, siksaki reguleerimise, kontaktjuhtmete vertikaalliikumise nende väljasurumisel vooluvõtturiga, juhtmete liikumise temperatuuri muutumisel ja sujuvat tõugeteta ning sädeluseta vooluvõttu määratud kiirusel.

2.12.2. Liigendfiksaatorid paigaldatakse jaamavahede ja jaamade peatedel, vastuvõtu-ärasaatmisteedel ja muudel teedel, kus liikluskiirus ületab 50 km/h.

2.12.3. Kõverate teelõikude välispooltel kasutatakse painduvaid fiksaatoreid vastavalt tabelis 15 toodud andmetele. Painduvad fiksaatorid ühendatakse isolaatoriga tõmbitsa abil, mis on valmistatud bimetall-terasvasktraadist ristlõikega vähemalt 25 mm², jättes siksaki reguleeritavaks.

2.12.4. Lisafiksaatoritele peab mõjuma ainult tõmbejõud.

Kui kontaktjuhtmeid on kaks, tuleb nimetatud seadmed fikseerida eraldi, sama pikkusega lisafiksaatorite abil, tagades ühe juhtme pikisuunalise liikumise võimaluse teise juhtme suhtes.

Tabel 15

| Arvestuslik tuulekiirus (m/sek) | Kõvera teelõigu minimaalraadius (m), mille korral on lubatud paigaldada painduvaid fiksaatoreid visangu pikkusel (m) | | | |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Kuni 25 | 900/1050 | 1000/1150 | 1100/1250 | 1150/1350 |
| 30 | 750/850 | 800/950 | 850/1050 | 900/1100 |
| 35 | 600/750 | 650/800 | 650/850 | -/850 |
| 40 | 500/600 | 500/650 | 550/700 | - |
| 45 | 400/500 | 450/550 | -/550 | - |
| 50 | 350/450 | 350/450 | - | - |

Märkus: Lugejas on antud raadiused ühe kontaktjuhtme jaoks, nimetajas kahe kontaktjuhtme jaoks.

2.12.5. Poolkompenseeritud riputussüsteemides läbirippeta kontaktjuhtme asendi korral ja kompenseeritud riputussüsteemides tuleb jälgida, et vahemaa kontaktjuhtme ja fiksaatori peatöövarda vahel oleks vähemalt võrdne tabelis 16 toodud väärtustega. Vahemaa töökontaktjuhtme ja alumise fikseeriva trossi vahel, teise ristuva ankurkinnitusega teevaru või fikseeriva tõmmitsa vahel ei tohi olla väiksem, kui vastupidise fiksaatori peavarda jaoks toodud määrad.

2.12.6. Jaamade ja jaamavahede peatedel, mis on varustatud fikseeriva trossiga riputussüsteemidega, tuleb tee suhtes erinevate kõrguste esinemisel kasutada lisaseadmeid (allalaskmisdetaile), mis tagavad lisafiksaatori normaalse kalde. Nimetatud seadmetega varustatakse fiksaatorid ka teistel teedel, kus vertikaalne vahemaa kontaktjuhtme ja fikseeriva trossi vahel ületab 600 mm.

2.12.7. Liht- ja ühendatud fiksaatori peavarras peab olema jäigalt isolaatori külge kinnitatud. Fiksaatorisolaatorid peavad olema kinnitatud fikseerivate kronsteinide, püstikute ja alumiste fikseerivate trosside külge liigendliitega, mis tagab fiksaatori suurima liikumisvõimaluse nii vertikaalselt kui ka horisontaalselt.

Fiksaatorite hälve mõlemale poole liikumisel piki teed ei tohi temperatuuri piirmäärade korral ületada keskasendi suhtes 1/3 fiksaatori pikkusest.

2.12.8. Fiksaatorite peavardaid valmistatakse nurkterasest, teras- või alumiiniumsulamtorudest ja fiksaatorite lisavardaid – spetsiaalse profiiliga ribiterasest või alumiiniumsulamitest. Teraselemendid peavad olema kaetud korrosioonivastase kattekihiga.

Lisafiksaatori pikkus peab olema vähemalt 1,2 m.

2.12.9. Alla 800 m raadiusega kõveratel teelõikudel peab olema kahekordne eemalepaigutatud kontaktjuhtmete kinnitus 2 m vahemaaga lisafiksaatorite vahel.

Tabel 16

| Fiksaatori paigutuskoht | Minimaalne lubatud vahemaa (m) kontaktjuhtme ja fiksaatori peavarda vahel | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| | otsene | vastupidine |
| Sirged ja kõverad teelõigud 2000 m ületava raadiusega | 350 ⁺⁵⁰ | 450 ⁺⁵⁰ |
| 2000 m ja väiksema raadiusega kõverad teelõigud | 300 ⁺⁵⁰ | 400 ⁺⁵⁰ |
| Märkus: Nimetatud väärtusi suurendatakse 50 mm võrra tuulerohketes kohtades 120 km/h ületaval liikluskiiirusel. | | |

2.12.10. Ühendfiksaatorid varustatakse seadmetega, mis kaitsevad neid ümberkukkumise eest. Ühe kontaktjuhtme korral paigaldatakse lisafiksaatorite kinnituspüstikutele piiravad toesed, nagu ka kahe kontaktjuhtme korral tuulest kaitsmata kohtades; jäigad tugivardad paigaldatakse kandetrossi ja fiksaatori peavarda vahele sirgetel ja suurema kui 500 m raadiusega kõveratel teelõikudel, jõeluhtades, vallidel, mis on maapinnast kõrgemal kui 5 m, või puude kohal metsapiirkondades ja juhtmete autovõnkumistele alluvates kohtades.

Jäikadel tugivarrastel peavad fiksaatori peavarda juures olema isoleerivad sõlmed ja kahepoldiline kinnitus kandetrossil. Jäikade tugivarraste kaldenurk vertikaali suhtes põiki teetelge ei tohi ületada 45°.

2.12.11. Vastupidistel fiksaatoritel paigaldatakse vähemalt 0,5 m kaugusele isolaatorist 4 mm diameetriga bimetall-terasvasktraadist pingutamata kaitsetraate, mille pikkus valitakse fiksaatori peavarda projektasendit ja kandetrossi asendi temperatuuriseid muutusi arvestades.

2.12.12. Igat tüüpi fiksaatoritesse paigaldatakse fiksaatorvarrasisolaatorid, alalisvoolu korral paigaldatakse kaks jäigalt ühendatud taldrisisolaatorit, alalisvoolu korral vastupidises fiksaatoris, kui teelõigu kõver on raadiusega 1500 m ja vähem, ning ankrumahemikel – konsoolvarrasisolaatorid.

2.13. Elektriühendused

2.13.1. Kontaktriputussüsteemi elastsuse korral ja juhtmete pikisuunalisel liikumisel temperatuurimuutuste korral peavad ankurlõikude vahemike, jaamade eraldi seisvate sektsioonide, õhupöörangute, kontaktriputussüsteemiga võimendusjuhtmete, kontaktjuhtmetega kandetrosside elektriühendused (põiki- ja pikisuunalised) ja samuti lahkülitite ja lahendite ühendusjuhtmed tagama kindla elektrikontakti.

Pikisuunaliste elektriühenduste ristlõige peab vastama nendega ühendatud riputussüsteemide ristlõikele.

2.13.2. Toiteliinide võimendusjuhtmete elektriühendid ja lahkülitite ühendusjuhtmed ühendatakse vahetult kandetrossi ja kontaktjuhtme vahelise elektriühendiga, arvestades juhtmete temperatuurilist liikumist.

Ankurkinnituste juures paiknevad toite- ja võimendusjuhtmete pikisuunalised elektriühendid tuleb ühendada kinnitusest tulevate vabade otstega.

2.13.3. Mitteisoleeritud vahemikul elektriühendused liidetakse iga kandetrossiga kahe ühendusklambri abil ja iga kontaktjuhtmega ühe toiteklambri abil ja samuti ka juhul, kui nimetatud elektriühenditega ühendatakse toiteliinid ja lahkülitite ühendusjuhtmed.

2.13.4. Ristuvad ja ankurharud ning ühe sektsiooni kontaktvõrgujuhtmed peavad olema ühendatud elektriühendi abil kõrvalasuva kontaktriputussüsteemiga.

2.13.5. Igasugused elektriühendid ja ühendusjuhtmed tuleb valmistada M- ja MG-marki vaskjuhtmetest ristlõikega 70 – 95 mm² vahelduvvoolu piirkondades ja ristlõikega 95 – 120 mm² – alalisvoolu piirkondades. Alalisvoolu korral on kontaktriputussüsteemide ühendamiseks lubatud kasutada elektriühendeid ristlõikega 70 mm². Elektriühendeid võib ka valmistada alumiinium- ja terasalumiiniumjuhtmetest, mille ristlõige vastab vastavate vaskjuhtmete ristlõikele. Juhul, kui vahemaa kandetrossi ja kontaktjuhtme vahel on alla 1 m tuleb elektriühendeid valmistada ainult MG-marki juhtmetest. Elektriühendite ja vaskjuhtmetest ühendusjuhtmete tööea pikendamiseks on otstarbekas keevitada või pressida kõikide traatide otsad otsakuteks. Mitmekiuliste juhtmete väljaulatuvatele otstele tuleb paigaldada bandaaž ja kinnitada need peajuhtme külge.

Otsakute, klambrite ja juhtmete kontaktpinnad tuleb enne ühendamist puhastada.

2.13.6. Kontaktriputussüsteemi elastsuse tagamiseks peavad MG-marki juhtmetest elektriühendid omama kolme keerdu diameetriga 60 – 60 mm 300 mm kaugusel kontaktjuhtmest ja M- ja MS-marki juhtmetest ühendid peavad olema tehtud poolrõngakujuliselt, rõnga raadius peab võrduma kandetrossi ja kontaktjuhtme poole vahemaaga.

2.13.7. Kandetrosside ja kontaktjuhtmete vahel jaamavahede ja jaamade peateedel ja vastuvõtu-ärasaatmisteedel paigaldatakse alalisvoolu korral põikelektriühendeid ressoortraatide kinnituspunktidest väljapoole 0,5 m kaugusele igasse visangusse ja vahelduvvoolu korral üle visangu tasandikel ja langustel ning igasse visangusse tõusukohtades ja liikumahakkamis- ja hoovõtutsoonides.

2.13.8. Ühte sektsiooni kuuluvate jaamateede kontaktriputussüsteemid ühendatakse elektriühendite abil igas visangus liikumahakkamis- ja hoovõtutsoonides ning nimetatud tsoonidest väljaspool üle 3 – 4 visangu.

2.13.9. Elektriühendid võimendusjuhtmete ja kontaktriputussüsteemi vahel paigaldatakse pikkadel tõusul ja liikumahakkamis- ja hoovõtutsoonides igasse visangusse ja nimetatud tsoonidest väljaspool üle 3 – 4 visangu.

2.13.10. Kontaktriputussüsteemiga ristuvad lahkülitite ja lahendite ühendusjuhtmed peavad paiknema kandetrossi kohal ja vähemalt 1 m kaugusel kandetrossist.

2.14. Juhtmete ja vahetüki ühendamine

2.14.1. Kontaktjuhtmete jätkukohad peavad tagama sujuva (põrutusteta ja sädeluseta) vooluvõtturi liikumise maksimaalse liikluskiiruse korral.

Jätkukohtade tegemisel tuleb puhastada klemmide kontaktpindu. Jätkukohaklemmide püstasend tagatakse, kui paigaldatakse riputi klemmile või mitte kaugemale kui 1 m mõlemale poole jätkukohta.

Kahekordse kontaktjuhtme juhul peavad erinevatel juhtmetel asuvad klemmid paiknema teineteisest vähemalt 6 m kaugusel. Jätkukohaklemmiga juhul on soovitatav tõsta teisest juhtmest 30 – 50 mm võrra kõrgemale.

2.14.2. Paljukiuliste juhtmete vahetükke tuleb valmistada sama marki ja põimega juhtmetest.

2.14.3. Trosside ja kontaktjuhtmete vahetükkide pikkus peab olema vähemalt 1,5 m. kusjuures jätkukoht ei tohi olla trossi kinnituspunktile ja fikseerivale klemmile lähemal kui 1 m.

2.14.4. Mitmekiulised juhtmed ühendatakse (termiit- ja argoonkaare-) keevitamise abil, ovaalsete ühenduste (kokkusurumis- ja kokkukeerutamismeetodil) ja pressimise abil ja samuti polt-, kiilpolt- või kiilklemmide abil. Voolujuhtivate juhtmete ühendamisel tuleb puhastada juhtmete ja ühenduselementide kontaktpindu.

2.14.5. Termiitkeevitamise abil ühendatakse paljukiuliste alumiinium- ja terasalumiiniumjuhtmed kontaktvõrgu kõigis sõlmedes juhul, kui jätkatavate juhtmete pingutus ei ületa 5 kN (500 kgf).

2.14.6. Argoonkaarekeevitamise abil ühendatakse paljukiulised (välja arvatud teras)juhtmed ja kogumislaidid (kontaktdetailid), mida kasutatakse toite-, äravoolu-, võimendusliinide ja ümbersuunavate juhtmete ja samuti lahkliitite ühendusjuhtmete ja elektriühendite ühendamiseks.

2.14.7. Kokkusurumisemeetodil tehtud ovaalsete ühenduste abil liidetakse vask-, terasvask- ja terasalumiiniumjuhtmeid ristlõikega 35 – 120 mm² ja samuti alumiiniumjuhtmeid ristlõikega 120 – 185 mm².

Kokkukeerutamismeetodil tehtud ovaalsete ühenduste abil liidetakse mitmekiulised alumiiniumjuhtmed ristlõikega 16 – 95 mm² ja terasalumiiniumjuhtmed ristlõikega 25 – 35 mm².

2.14.8. Kokkupressimisega, samaaegselt poltideta klemme kasutades, ühendatakse kontaktjuhtmed ja kandetrossid, alumiinium- ja terasalumiiniumjuhtmed, vasktraadist elektriühendid, paljukiulised juhtmed ja kontaktjuhtmed.

2.14.9. Polt- ja kiilklemmiga ühendatakse juhtmed järgnevatel juhtudel: kontaktjuhtmete ühendamisel juhtme soontes kinnitatud poltklemmidega;

95 – 120 mm² ristlõikega vaskkandetrosside ühendamisel – kahe kiilpoltklemmiga ja nende vahele paigaldatud ühendusliistuga või ajutiseks taastamiseks kuue ühendusklemmiga;

50 – 90 mm² ristlõikega terasvaskjuhtmete ühendamisel – kahe kiilklemmiga ja nende vahele paigaldatud ühendusliistuga;

16 – 185 mm² ristlõikega alumiinium- ja terasalumiiniumjuhtmete ühendamisel – kolme ühendusklemmiga;

ПБСА - 50 / 70-marki terasalumiiniumjuhtmete ühendamisel – kahe kiilklemmiga ja nende vahele paigaldatud ühendusliistuga;

terastrosside ühendamisel – kahe kiilklemmiga ja nende vahele paigaldatud ühendusliistuga või kahe kolmeklambrilise klemmiga 70 mm² ristlõikega trossi ühendamisel ja ühe klemmiga 50 mm² ristlõike korral.

2.14.10. Poltühendusklemme tuleb paigaldada üksteisest vähemalt 1,5 klemmipikkuse kaugusele.

Kiil- ja kiilpoltklemmidest väljaulatuvad juhtmeotsad tuleb tagasi painutada. Terasvaskjuhtmete painutatud otsad ühendatakse ühe klemmiga, vask- ja ПБСА - 50 / 70-marki terasalumiiniumjuhtmete otsad kahe klemmiga.

2.14.11. Paljukiulised juhtmed ja trossid ankurkinnitatakse harkkousi kaudu, vask-, terasalumiinium- ja terasvaskjuhtmed kinnitatakse ovaalsete ühenduste abil, terastrossid – kolmeklambriliste klemmidega.

Lubatud on vaskjuhtmete kinnitamine kolme ühendusklemmiga vastava ristlõikega juhtmete külge.

Terasrosse ja terasvaskjuhtmeid on lubatud ankurkinnitada kiilklemmidega, terasalumiiniumjuhtmeid – НБН-tüüpi pingutuspoltklemmidega, ПБСА - 50 / 70-marki juhtmed kiilpoltklemmidega.

Polt- ja kiilklemmidest väljaulatuvaid juhtmete ja trosside otsad tuleb kinnitada bandaaži abil ja siduda traadiga põhijuhtme külge.

2.14.12. Pole lubatud paindpõigikute põikkandetrosside jätkamine ja samuti kontaktvõrgu kohal paiknevate juhtmete ja trosside jätkamine visangus, välja arvatud ankurharude ristumisel.

2.15. Juhtmete ankurkinnitused

2.15.1. Poolkompenseeritud riputussüsteemide kandetrossid, õhuliinide juhtmed (toite-, ärasuunamis-, võimendus-, ekraneerivaid ja lainejuhtmed) ankurkinnitatakse jäigalt.

2.15.2. Igat liiki riputussüsteemide ja kompenseeritud kontaktriputussüsteemide kontaktjuhtmed ja samuti kandetrossid ankurkinnitatakse raskuskompensaatoritega, mis tagavad juhtmete määratud pingutuse temperatuurimuutuste korral.

2.15.3. Kompenseeritud kontaktriputussüsteemi kandetross ja kontaktjuhe ankurkinnitatakse eraldi kompensaatorite või üldkompensaatoriga, isoleerides eraldi kandetrossi ja kontaktjuhtme. Üldkompensaatori korral tuleb ankurkinnituse isolaatorite juurde kandetrossi ja kontaktjuhtme vahele paigaldada ühendus ПБСМ – 95-juhtmest, vask- või terasvaskkandetrossi kasutamise juhul ühendus М – 120-juhtmest ja terasalumiiniumkandetrossi kasutamisel – ühendus АС – 70-juhtmest.

Kompenseeritud kahekordse kontaktriputussüsteemi abitross ankurkinnitatakse koos kontaktjuhtmega.

2.15.4. Raskuskompensaatorseadmetes tuleb kasutada veerelaagritega kompensaatorplokk, mis võimaldavad koormust 20 – 30 kN (2000 – 3000 kgf), 19-traadilisi tsiingitud terastrosse ristlõikega 70 mm² ja raudbetoon- või metallraskusi massiga 25 kg.

Kompensaatorploki veerelaagri jaoks tuleb kasutada ЖТКЗ-65- ja ЦИАТИМ-201-marki määret. Raskuskompensaatori trossi traadi katkemine pole lubatud.

Terastrossid peavad olema kaetud korrosioonivastase määrdega ning jäitega rajoonides, välja arvatud I ja II rajoonid, talvel lisaks veel jäitevastase määrdega.

2.15.5. Juhul, kui raskused on paigaldatud toestest väljaspoole, tuleb paigaldada raskuste kõikumist takistavad piirikud. Pole lubatud kontaktvõrgu konstruktsioonide ja toeste puudutamine trosside ja raskustega. Raskused peavad olema laotud vardale, piirnevate raskuselementide sisselõiked peavad olema nihkega 180° teineteise suhtes ja kinnitusklambriga kinnitatud.

Piirik ei tohi takistada kompensaatorite raskuselementide liikumist temperatuurimuutuste korral.

2.15.6. Kontaktjuhtme ankurkinnitus toesel peab olema 500⁺¹⁰⁰ mm võrra töökontaktjuhtmest kõrgemal ja kompenseeritud balanssiiriga riputussüsteemi korral 1000⁺¹⁰⁰₋₁₀₀ mm võrra töökontaktjuhtmest kõrgemal.

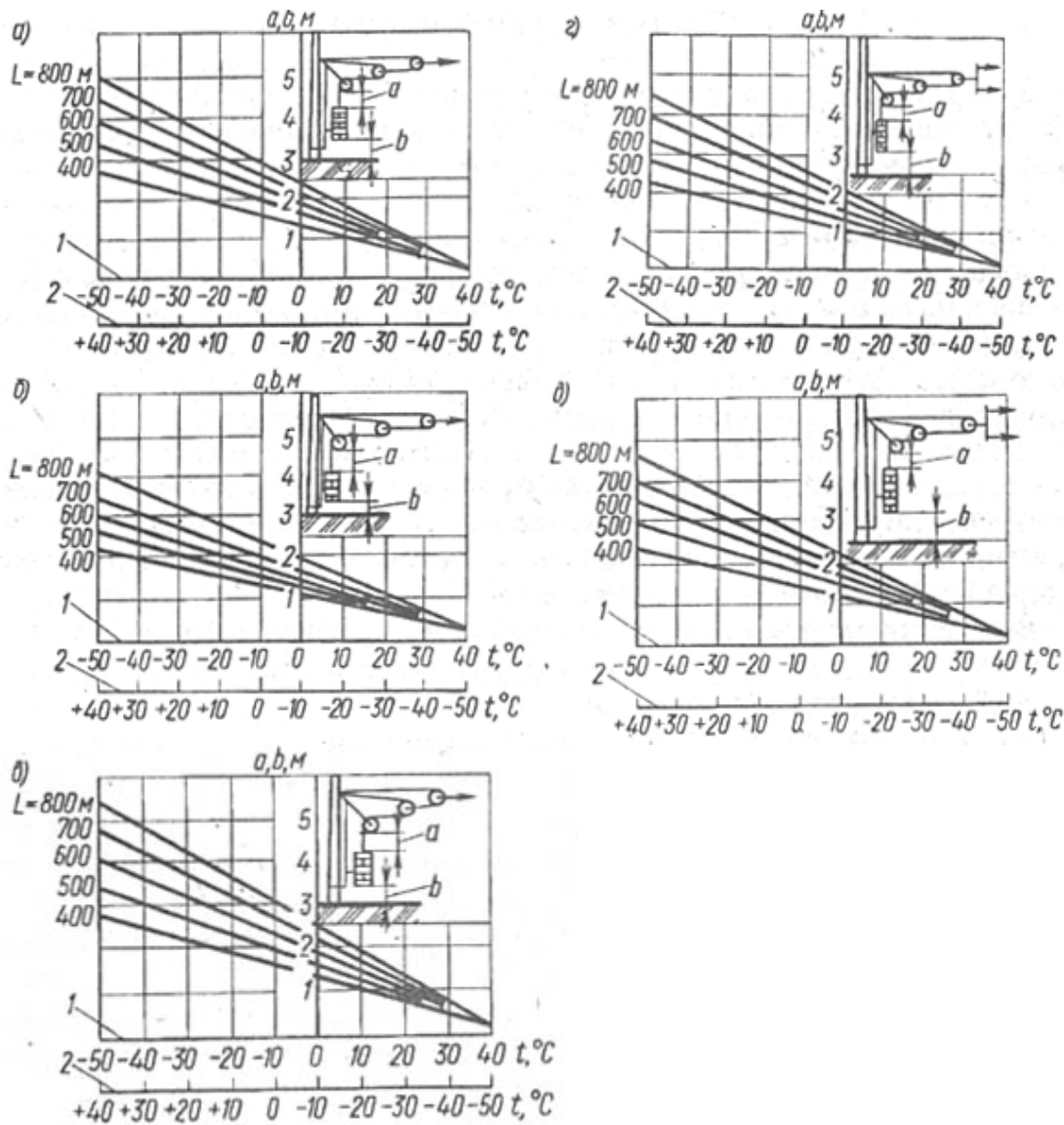
2.15.7. Ühe või kahe kontaktjuhtme ja samuti kandetrossi ankurkinnitamiseks kasutatakse kolmeplokilisi kompensaatoreid ülekandeguriga 4:1.

Ühe kuni 100 mm² ristlõikega kontaktjuhtme ankurkinnitusel eraldi kompensaatoriga on lubatud kasutada kaheplokilisi kompensaatoreid ülekandeguriga 2:1.

2.15.8. Kolmeplokiliste kompensaatorite raskuste paigutus erinevate juhtmete ja riputussüsteemide jaoks sõltuvalt õhutemperatuurist ja vahemaast kompensaatori ja keskmise ankurkinnituse vahel on toodud joonisel 22.

Kaheplokiliste kompensaatorite kasutamisel tuleb joonisel 22 toodud väärtusi *a* ja *b* vähendada kaks korda.

Vahemaa kompensaatorite raskuste alumise tasapinna ja maa või vundamendi tasapinna vahel peab maksimaalse õhutemperatuuri korral olema vähemalt 200 mm, samuti ka vahemaa raskuse ülemise tasapinna ja mitteliikuva rulli vahel minimaalse õhutemperatuuri korral.



Joonis 22. Kolmeplokiliste kompensaatorite *a* ja *b* raskuste paigutuse reguleerimisdiagramm sõltuvalt temperatuurist *t* ja vahemaast *L* kompensaatori ja keskmise ankurkinnituse vahel

juhtmete eraldatud ankurkinnituse korral: *a* – vask-, *b* - terasvask-, *c* – teras-alumiiniumjuhtmete jaoks;

ühitatud ankurkinnituse korral: *d* – terasvaskkandetrossiga, *e* – teras-alumiiniumkandetrossiga ühendamisel;

temperatuuriskaalad *t*, C: 1 – suuruse *b* jaoks; 2 – suuruse *a* jaoks.

2.15.9. Uute juhtmete kompensaatorite monteerimisel tuleb vahemaale *b* raskuse alumise tasapinna ja maapinna või toestevundamendi vahel lisada vahemaad, milles on arvestatud juhtme väljatõmmet, lähtudes arvestusel 0,06 % juhtme pikkusest kompensaatori ja keskmise ankurkinnituse vahel, mida korrutatakse ülekandeteguriga (0,12 % - kaheplokiilise kompensaatori ja 0,24 % - kolmeplokiilise kompensaatori korral).

2.15.10. Vahemaa liikuvate rullide, toese kõrvaloleva esimese liikuva rulli ja toese (või mitteliikuva rulli) vahel peab olema vähemalt 1 m maksimaalse õhutemperatuuri korral ja mitte üle 3,5 m minimaalse õhutemperatuuri korral.

2.15.11. Kahekordsed kontaktjuhtmed kinnitatakse kompensaatori külge balanssiiri kaudu. Lubatud on sel eesmärgil kasutada kaitsvat teraspitsklambriga rulli.

Jäiga ankurkinnituse korral kinnitatakse kaks ja enam võimendus-, toite-, äravoolu- ja teist liiki juhete balanssiiri kaudu.

2.15.12. Poolkompenseeritud kontaktriputussüsteemides kasutatakse kontaktjuhtmete keskmisi ankurkinnitusi ning kompenseeritud riputussüsteemides lisaks sellele ka kandetrosside keskmisi ankurkinnitusi.

Juhul, kui ankurlõik ei ületa poolt lubatud ankurlõigu pikkust, on lubatud kasutada juhtmete ühepoolset kompenseeritud ankurkinnitust ilma keskmiste ankurkinnitusteta.

2.15.13. Kontaktjuhtme ja kandetrossi keskmised ankurkinnitused paigaldatakse ankurlõigu keskele.

Juhul, kui ankurlõik osaliselt paikneb kõveratel teelõikudel, nihutatakse keskmine ankurkinnitus ankurlõigu keskkohast eemale, arvestades, et ankurlõigu mõlema osa juhtmete pingutus temperatuurimuutustel oleks umbes sama.

2.15.14. Kontaktjuhtme keskmise ankurkinnituse trossi iga haru pikkus peab võrduma vähemalt kümnekordse minimaalvahemaaga antud visangu kontaktjuhtme ja kandetrossi vahel. Keskmise ankurkinnituse tross kinnitatakse kontaktjuhtme külge visangu keskkohas.

Kahe kontaktjuhtme korral monteeritakse kontaktjuhtme keskmine ankurkinnitus ühest trossist ja paigaldatakse mõlemale kontaktjuhtmele klemmid, vahemaa klemmide vahel peab olema 450 – 500 mm. Keskmise ankurkinnituse tross kinnitatakse kandetrossi külge kolme ühendusklemmiga mõlemalt poolt, kui kontaktjuhtmeid on kaks, ja kahe klemmiga, kui neid on üks.

Kompenseeritud riputussüsteemi kandetrossi keskmise ankurkinnituse trossid kinnitatakse kahe klemmiga kahekordse sadula mõlemalt poolt.

2.15.15. Kontaktjuhtme ja kandetrossi keskmise ankurkinnituse jaoks kasutatakse bimetalltrossi ristlõikega vähemalt 70 mm². Kompenseeritud riputussüsteemi kandetrossi keskmise ankurkinnituse trossi maksimaalne pingutus peab olema 10 kN (1000 kgf).

Pole lubatud keskmise ankurkinnituse trossi läbiriipe allapoole kontaktjuhtmete tasapinda ja samuti trossitraatide katkemine.

2.15.16. Ankurkinnitustega harud, mis paiknevad reisiplatvormide, varikatuste ja hoonete katuste kohal, peavad olema isoleeritud ja maandatud.

2.16. Armatuur

2.16.1. Kontaktvõrgus kasutatavat armatuuri kontaktjuhtmete ja elektrivarustusliinide riputamiseks, fikseerimiseks, jätkuühenduseks, ankurkinnituseks, juhtmete mehaaniliseks ja elektriliseks ühenduseks, tuleb kontrollida ja teha kindlaks vastavus standardite ja nimetatud seadme kohta kehtivatele tehniliste normdokumentide nõuetele. Mittetüüparmatuuri kasutamine ei ole lubatud.

2.16.2. Mustmetallidest valmistatud armatuur peab olema kaetud tsink-, alumiinium-, polümeer- või lakk- ja värvkaitsekattega.

Värvilistest metallidest valmistatud kontaktvõrgu armatuur peab olema valmistatud valamis- või stantsimismeetodil ja tagama poltühendust või kokkupressimist.

2.16.3. Enne monteerimist tuleb tootjalt saadud armatuuri valikuliselt kontrollida, eelkõige armatuuri põhiosade tugevust, voolujuhtivate klemmide kontaktpindade puhtust, valatud pindade õnarusi ja keermestuste kvaliteeti ning korrosioonivastase kattekihi olemasolu keermestustel.

2.16.4. Pingutusarmatuur juhtmete jätkuühenduste ja ankurkinnituste jaoks peab tagama kinnituse tugevust, mis on vähemalt võrdne kolmekordse lubatud tõmbejõuga või vähemalt 90 % ühendatud juhtmete minimaalse purustusjõuga. Juhtmete liikumine armatuuris suurima töökoormuse juhul ei ole lubatud.

2.16.5. Poltühendusega armatuur peab tagama alljärgnevat poltide pingutusmomenti: M 10 – 20 N · m (2 kgf · m), M 12 – 40 N · m (2 kgf · m), M 16 – 60 N · m (6 kgf · m).

Riputiklemmid tuleb kokku suruda käsipresside abil jõuga 60 kN (6 t); ühendus-, toite-, ülemineku-, jätkuühendusklommide ja samuti keskmise ankurkinnituse klemmid tuleb kokku suruda hüdrauliliste presside abil jõuga 200 kN (20 t).

2.16.6. Voolujuhtiva klemmi kuumenemine ei tohi olla suurem kui juhtme kuumenemine väljaspool klemmi.

Voolujuhtivate klemmide soojenemist kontrollitakse IKT- või IKD-tüüpi ja teiste mõõteriistade abil õhu plusstemperatuuril ja elektrikoormuse korral.

2.16.7. Kontaktvõrgu seisukorra kontrollimisel on hädavajalik valikuliselt kontrollida juhtmete kinnituse õigsust klemmides, klemmide korrasolekut ja deformatsioonide puudumist, poltide kvaliteetset pingutust, liigendliigete liikumist, kontaktjuhtme jätkuühendusklommide õhuvahet, juhtmete ja trosside libisemise puudumist klemmides, traatide korrosiooni ja katkemiste puudumist. Talvel tuleb lume, härmatise või jäite kogunemisel juhtmetele jälgida voolujuhtivate klemmide ülekuumenemist.

2.17. Kontaktriputussüsteemid tehisehitiste piirides

2.17.1. Tehisehitistes tuleb järgida määratud vahemaid konstruktsiooni ja kontaktvõrgu vahel, mis on toodud käesoleva tehnohoolduseeskirja punktides 2.2.5. ja 2.2.6.

2.17.2. Isolaatorid, mis hoiavad kontaktriputussüsteemi tehisehitiste piirides ja ehitise ankurkinnitustes, tuleb paigaldada kohtadesse, kus on välistatud lekke tekkimine ja reostatud äravooluvete sattumine isolaatoritele lume sulamise või vihma ajal. Veevooluga tunnelitesse tuleb isolaatorite üleujutamise vältimiseks paigaldada polümeermaterjalidest kaitseekraane (varje) või vastavalt kohalikele tingimustele teisi Elektrivõrkudega kooskõlastatud seadmeid.

2.17.3. Kontaktriputussüsteemi ristlõige tehisehitise piires peab olema võrdne piirnevate lõikude ristlõikega, sel eesmärgil tuleb vajaduse korral monteerida kandetrossi või võimendusjuhtmete ümbersuunamine. Kandetrossi ümbersuunamisi tohib riputada tehisehitise külge vooluvõtturi liikumistsoonist väljaspoole ning ka kinnitada kontaktriputussüsteemi külge. Kitsaste gabariitidega ehitistes on soovitatav kasutada kahe kontaktjuhtmega riputussüsteemi või ruumilist rombikujulist riputussüsteemi.

2.17.4. Kontaktjuhtme lubamatu lähenemise vältimiseks tehisehitise maandatud elementidele kontaktjuhtme vooluvõtturiga väljasurumisel tuleb kasutada isoleerivaid põrkeseadmeid ja kontaktjuhtmete tõusu piiravaid piirikuid.

2.17.5. Raudteesildadele ja viaduktidele paigaldatud kontaktvõrgu tugi- ja fikseerivate seadmete kinnituskonstruktsioon peab pidama vastu vibratsioonile, mis tekib veeremi möödaliikumisel.

Vibratsioonile alluvate tehisehitiste piirides pole lubatud kasutada portselanist varrasisolaatoreid ja kontaktriputussüsteem tuleb reeglina kinnitada, kasutades tüüpprojektides ettenähtud poltideta armatuuri.

2.17.6. Kontaktvõrgu kinnitussõlmed tehisehitiste piires peavad tagama kompenseeritud juhtmete vaba liikumist temperatuurimuutuste korral. Riputiteks peavad tehisehitisele lähenemisel ja selle piirides olema kitsaste gabariitide korral liugriputid.

2.17.7. Kandetrosside ja võimendusjuhtmete maandatud vahelikud tehisehitise all peavad olema valmistatud valtsitud terasest poltideta armatuurikinnitusega ja olema avatult paigaldatud.

2.17.8. Tehisehitiste piires paiknev kontaktvõrk tuleb juhul, kui pole võimalik tagada punktis 2.17.1. kirjeldatud nõuete järgimist, maandada raudteefrastruktuuri-ettevõtjaga kooskõlastatult, kuni tehisehitis on ümber ehitatud, mõlemalt poolt monteeritakse neutraalvahelikud sektsioonisolaatoreid kasutades ja lastakse rongid läbi allalastud vooluvõtturiga.

2.18. Sektsioneerimine

2.18.1. Kontaktvõrgu, STB-seadmete ja teiste mitteveovoolukasutajate pikisuunaliste elektrivarustusliinide toide peab olema kahepoolne, välja arvatud tupikliinidel. Seejuures peab iga peatee kontaktvõrgu ja iga pikisuunalise elektrivarustusliini toide toimuma eraldi fiidrite kaudu.

Elektridepoo ja vealajaamadega jaamade kontaktvõrgud peavad saama toidet eraldi fiidritest, suurema kui kolme pargiga suurte jaamade kontaktvõrgud – kahest fiidrist ja ringskeemi alusel.

Pökkjaamade grupeerimispunktid peavad saama toidet kahe alalisvoolu fiidri ja kahe vahelduvvoolu fiidri kaudu ringskeemi alusel.

2.18.2. Kontaktvõrgu ja pikisuunaliste elektrivarustusliinide sektsioneerimist (elektrilist eraldatust) tehakse ankurlõikude isoleervahemike, neutraalvahelike, sektsioonisolaatorite, lahklülitite, lülitite ja sisselõigatud isolaatorite abil.

Jaamavahede kõik teed ja jaamade peated eraldatakse sektsioonidesse.

Arvestades jaamade töötamistehnoloogiat eraldatakse sektsioonidesse ka järgnevate teede kontaktriputussüsteemid: parkide, teerühmade (mitte üle viie), elektriveeremi seisuteede, elektridepood ja suurte tehisehitiste, teede, kus tehakse peale- ja mahalaadimistöid, valatakse täis tsisterne, pestakse veeremit, vaadatakse üle katuseeadmeid, ekipeeritakse elektrivedureid j.n.e.

2.18.3. Toite- ja sektsioneerimisskeemides peab olema ette nähtud jäite elektrisolatus, jaamade ja jaamavahede kontaktvõrgu juhtmete ning elektrivarustusõhuliinide profülaktiline soojendus, välja arvatud I ja II rajoonides, jäite korral.

2.18.4. Kontaktvõrgu, autoblokeeringu ÕL ja pikisuunalise elektrivarustuse liinide toite- ja sektsioneerimisskeemid kinnitab raudtee infrastruktuuri ettevõtja. Skeemimuutusi tehakse Elektrivõrkudega kooskõlastatult, informeerides sellest dispetšerit, kontaktvõrgupiirkonna personali ja teisi asjaosalisi isikuid. Skeeme kontrollitakse kord aastas ja kinnitatakse uuesti 5 aasta möödumisel.

Kinnitatud toite- ja sektsioneerimisskeemid peavad olema hoiul energiadispetšeri punktis. Kontaktvõrgupiirkonnas peavad olema hoiul skeemiosade koopiad selle ja naaberrajoonide kohta, vealajaamas – toitetsooni kohta, jaama tehnilises tehnokorraldusaktis – jaama kohta, veduridepoo – elektridepoo kohta.

2.18.5. Kontaktvõrgu ja pikisuunaliste elektrivarustusliinide toite- ja sektsioneerimisskeemidel peavad leppemärkide abil olema näidatud järgnevad seadmed: kontaktvõrk, autoblokeeringu ja pikisuunalise elektrivarustuse õhu- ja kaabelliinid, toite- ja imiliinid, vealajaamad, sektsioneerimispunktid, paralleelühenduspunktid, trafod ja autotrafopunktid, toitepunktid, normaalasendis lahklülitid, ankurlõikude isoleervahelikud, neutraalvahelikud, sektsioonisolaatorid, õhupöörangud koos neile määratud tähistuse ja numbritega, jaamade ja jaamavahedete numbrid, kontaktvõrgu ja ÕL ristumiskohad teiste õhuliinidega ning köisteedega ja maapealsete või maa-aluste torujuhtmetega, tehisehitistega, depood, peatuskohad, kontaktvõrgupiirkonna ja veojaamade juurdesõidu teed, mitteelektrifitseeritud liitumisteed, kontaktvõrgu ja Elektrivõrkude piirid, reisihoonete, ET- ja MRT-postide, vealajaamade, sektsioneerimispostide, isoleervahemike, neutraalvahelike, kontaktvõrgu ristumiskohtade, signaalpunktide piketid ja kilomeetrid ning teised vajalikud andmed.

2.18.6. Õhuvahed ja lahklülitid peavad olema märgistatud eesti tähestiku suurte tähtedega, mis kantakse lahklüliti ajamitele.

Sektsioonisolaatorid ja õhupöörangud peavad olema varustatud kindlate numbritega. Numbrid kinnitatakse kandetrossi külge.

Pökkjaamade lülitid peavad olema varustatud kontaktvõrgu sektsiooni numbriga, mis kirjutatakse ukse kohale või kambri tagumisele poolele.

2.18.7. Ankurlõikude isoleervahemikud, mis eraldavad jaamade ja jaamavahede kontaktvõrku, peavad paiknema valgusfooride vahel või märgi "Jaamapiir" ja jaama esimeste sissesõidupöörete vahel.

2.18.8. Erinevatest faasidest toituvad vahelduvvoolu kontaktvõrgusektsioonid eraldatakse kahe isoleervahemiku abil nende vahele paigaldatud neutraalvahelikuga, mis takistab nende samaaegset ühendust vooluvõturi jalastega.

Neutraalvaheliku pikkus valitakse kasutatavate elektrivedurite ja elektrirongide seeriaid arvestades.

2.18.9. Pökkjaamades paiknevaid jaamavahesid eraldavate õhuvahede ja ümberlülitatava sektsiooni vahele peab olema paigaldatud kontaktvõrgu ümberlülitamatu sektsioon.

Juhul, kui elektriveeremi liiklus toimub ühe vooluliigi alusel, ei lülitata kontaktvõrgu sektsioone ümberlülitavate sektsioonide hulka, nimetatud sektsioonide toide toimub lahklüliti kaudu vahetult vastavast fiidrist.

Grupeerimispunktide kogumislätte seksioneeritakse vajaduse korral.

2.18.10. Sektsioonisolaatorid peavad olema paigutatud nii, et kontaktvõrgu piirnevad sektsioonid ei kattuks vooluvõturi jalastega, kui elektriveerem peatub valgusfoori juures.

Pökkjaamade sektsioonisolaatorite, valgusfooride ja rööbasahela isoleerlukkude vastastikune asukoht peab tagama, et elektriveduri vooluvõturi jalas ei sõidaks sisse teistsuguse pingega sektsioonile, kui liigutakse ülestõstetud esi- või tagumise vooluvõturiaga. Sektsiooniisolaatorid, mis eraldavad erinevate vooluliikidega sektsioone, peavad paiknema rööbasahela isoleerlukkude kohal.

2.18.11. STB-elektrivarustuse ja pikisuunalise elektritoite õhuliinid peavad jaamakõrikutes, kontaktvõrgu seksioneerimispunktide, kaabelliinilõikude ja suurte tehisehitiste juures olema varustatud lahklülititega.

2.19. Lahklülitid ja grupeerimispunktid

2.19.1. Lahklülitid peavad üldiselt paiknema rühmadena kohas, kus personal kergesti lüliti ajami juurde pääseb. Pole soovitatav paigaldada lahklüliteid teedevahedesse, kus ei liigu teeninduspersonal.

Sektsioonide välja lülitamiseks kohtades, kus tehakse peale- ja mahalaadimistöid ja vaadatakse üle katusevarustust, kasutatakse maandusnugadega lahklüliteid.

2.19.2. Lahklülitid peavad vastama nende kaudu liikuvale suurimale voolutugevusele ja nominaalpingele.

Lahklülitite kontaktide kuumenemist kontrollitakse IKT-, IKD- ja teist liiki aparaatide abil õhu plusstemperatuuril ja elektrihoormusega.

Juhtmeid ja konstruktsioone pole lubatud paigaldada lahklülite kohale vähem kui 3 m kaugusele.

2.19.3. Lahklülitid varustatakse kaugjuhtimisega käsi- või mootorajamitega. Ajamid peavad olema lukustatud. Lahklüliti liikuv isolaator ja ajam ühendatakse võlli või veoga. Lubatud on trossvedude kasutamine.

Mootorajam peab olema varustatud seadmega, mis võimaldab lahklülitit käsitsi ümber lülitada.

2.19.4. Lahklülite mootorajamid peavad olema varustatud kaitsega iseeneslike ümberlülituste eest ja blokeeringuga, mis ei lase lahklüliti sellega töötamisel sisse lülitada.

Maandusnugadega lahklülidid peavad tagama, et maandusnuga ei lülitu sisse lahklüliti sisselülitatud asendi korral.

2.19.5. Elektrimootorite, võllide, reduktori laagrid ja samuti mootor- ja käsiajamite liigendsõlmed peavad olema kaetud määrdega. Määrde mark laagrite ja reduktorite jaoks on antud ajami passis. Liigendsõlmede jaoks kasutatakse järgnevat marki määrdeid: ЖТ – 79 Л, ЖТ - 72, ЖТКЗ - 65, ЦИАТИМ - 201, ЦИАТИМ - 202, ЦНИИКЗ ja teisi samasuguseid.

2.19.6. Lahklülite kaugjuhtimispuudid paigaldatakse alalise valvepersonaliga ruumidesse ja ühendatakse toiteallikaga isoleeriva trafo kaudu. Kaugjuhtimist kontrollitakse ajamite ja lahklülite samaaegse funktsioneerimise korral.

2.19.7. Kontaktvõrgu lahklülite mootor- ja käsiajamid peavad olema isoleeritud kontaktvõrgu toestest ja lahklülite kronsteinidest.

Kaugjuhtimiskaablite metallkate ja turvis peavad olema isoleeritud mootorajamite ja toeste konstruktsioonidest.

2.19.8. Grupeerimispunktide lahklülidid varustatakse blokeeringuga, mis väldib järgnevat:

lahklülite sisse- või väljalülitamist, kui lülid on sisselülitatud asendis;

maandusnoa sisselülitamist, kui üks lahklülititest on sisselülitatud asendis;

lahklüliti sisselülitamist, kui maandusnuga on sisse lülitatud.

2.19.9. Kontaktvõrgu seksioonid ja alalisvoolu toiteliinid peavad olema kaitstud nendes vahelduvvoolu sattumise eest. Vahemaa põkkjaama kaitse paigalduskoha ja võimalikult kaugel paikneva isolatsiooni ülelöögikoha vahel kontaktvõrgul ei tohi ületada 1,5 km.

2.19.10. Põkkjaama kaitseseade peab olema ühendatud iga grupeerimispunkti alalisvoolu kogumislattidega ja alalisvoolu kontaktvõrgu ümberlülitatamatute piirkondadega, mis piirnevad vahelduvvoolu piirkondadega ja on neist eraldatud isolaatorite abil.

2.19.11. Grupeerimispunktide seadmeid katsetatakse vastavalt elektrifitseeritud raudteede veoalajaamade seadmete, toitepunktide ja seksioneerimise remondi- ja tehnikasutuseeskirjale.

2.20. Toite-, võimendus-, äravoolu-, elektrivarustus- ja lainejuhtide liinid

2.20.1. Kontaktvõrgu toestele kinnitatud juhtmete ja kontaktriputussüsteemi juhtmete vastastikune asend peab olema selline, et kontaktvõrgu toestele kinnitatud juhtmetel oleks võimalik töötada, kui kontaktriputussüsteem on pingel all ja vastupidi.

2.20.2. Juhtmete riputus peab tagama, et puuduks võimalus nende kokkupuuteks omavahel ja maandatud konstruktsioonidega arvestusliku tuulekiiruse ja maksimaalse või minimaalse õhutemperatuuri korral. Minimaalne vahemaa juhtmeteni peab vastama antud tehnohoolduseeskirja tabelis 2 toodud nõuetele.

2.20.3. Toite-, võimendus- ja äravooluliinide juhtmed, mis on mitmekaupade riputatud ühte või mitmesse sadulasse, tuleb visangus omavahel ühendada klemmide, traatbandaažide või vahefiksaatoritega.

2.20.4. Äravooluliinideks peavad olema järgnevad liinid:

alalisvoolu piirkondades – õhu- või kaabelliinid, mis viivad peateederööbastest miinus-kogumislattini;

vahelduvvoolu piirkondades – õhu- või kaabelliinid, mis viivad peateederööbastest trafo veomähise maandatud väljavõtuni ja teise ahelana juurdeveotee rööbaste kaudu, mis on ühendatud alajaama maandusahelaga. Juurdeveotee rööpaid ühendatakse

drosseltrafo või veovoolujuhtiva rööpaga, järgides määratud nõudeid rööbasahelate normaalseks funktsioneerimiseks.

Põkkjaamade alajaamade alalis- ja vahelduvvoolu jaotusseadmete äravooluliine valmistatakse eraldi, kusjuures nii juurdeveoteerööpaid kui alajaama maandusahelat ei kasutata äravooluliinidena.

2.20.5. Statsionaarsete ja mobiilsete veoalajaamade ja autotrafopunktide äravooluliine tuleb ühendada (reeglina peatee) drosseltrafo keskmise väljavõttega kaheniidiliste rööbasahelate korral, ja veovoolujuhtivate rööbastega üheniidiliste rööbasahelate korral.

Side- ja turvanguametiga kooskõlastatult on lubatud funktsioneerivate liinide äravooluliinide ühendamine tüüpilise lisadrosseltrafoga (tagades rööbasahela signaalvoolu resonantshäälestust).

Autoblokeerimise varustamata piirkondades ühendatakse äravooluliinid elektrifitseeritud teede rööbastega.

2.20.6. Alalisvoolu äravooluliine varustatakse kappidega, kus teostatakse äravooluliinijuhtmete lahtivõetavat elektriliidet vahetult rööbastega ühendatud elektrijuhiga.

Äravooluliin peab alates veoalajaamast kuni lahtivõetava elektriliiteni olema isoleeritud maapinnast, mis on arvestatud mitte alla 1000 V pingele. Rööbasteedega ühendatud elektrijuhid peavad olema maapinnast isoleeritud.

2.20.7. Juhul, kui vahelduvvoolu veoalajaama juurdeveotee liitub mitteelektrifitseeritud teedega, on lubatud äravooluliini moodustamiseks ühendada juurdeveotee rööpaid veovoolu rööbastega, kasutades mitteelektrifitseeritud teid või teede- ja rööpavahelikke.

Juhul, kui pole võimalik ühendada juurdeveoteerööpaid, järgides STB-seadmete pideva funktsioneerimise nõudeid, toestatakse äravooluring kahe äravooluliini abil, mis on ühendatud rööbasahelatega ühes või mitmes punktis.

2.20.8. Põkkjaamadel ühendatakse alalis- ja vahelduvvoolu äravooluahelate äravooluliinid reeglina eraldi rööbasahelaga vooluliigile vastavalt poolt. Lubatud on äravooluahelate ühendamine ühe ja sama drosseltrafo või veovoolujuhtivate rööbastega.

2.20.9. Kuni 10 kV ÕL-juhtmed riputatakse raudbetoon- ja metalltoeste ja konstruktsioonide külge, mis on veovoolujuhtiva rööpa kaudu maandatud, metallkronsteinidele paigaldatud tugiisolaatoritega, pingele 20 kV (ШД – 20, ШБЖ – 20 jne), või puust kronsteinidele paigaldatud tugiisolaatoritega, pingele 10 kV (ШС – 10 jne). Lubatud on kuni 10 kV ÕL-juhtmete riputamine metallkronsteinidele või konsoolidele kahe tabelis 14 kirjeldatud ripptaldrikisolaatoriga.

Kuni 0,4 kV ÕL-juhtmed riputatakse tugiisolaatoritega pingele 10 kV (ШС – 10 jne) ja lainejuhtmed – puust kronsteinidele paigaldatud TF-tüüpi isolaatoritega. Toese ja kuni 1 kV ÕL-äärejuhtme vahele, mis jäikmaandatud neutraaliga süsteemis peab olema nulljuhtmeks, paigaldatakse kronsteinidele piiravad varvad.

25 – 35 kV ÕL-juhtmed monteeritakse metallkronsteinidel või konsoolidel rippisolaatoritele.

2.20.10. DPR-juhtmete kronsteinid tuleb paigaldades kinnitada jäiktoemitsate abil järgnevatel juhtudel: tuulerohketes kohtades (jõeluhtades, jäärakutel, vallidel kõrgusega üle 5 m maapinnast või puudelatvade kohal metsarohketes piirkondades, kus esineb juhtmete autovõnkumine) ja samuti kõrgis kohtades, kus toesed asuvad kõvera teelõigu välispoolel või kronsteinid on paigaldatud veokaldega toesest ülespoole. Nimetatud kohtades tuleb kronsteine kindlustada pöördumise eest spetsiaalsete sidelappide abil või paigaldada juhtmetele klemmid sadula mõlemale poole.

Kronsteine pöördumise eest kindlustavad seadmed tuleb samuti paigaldada igal 1000 m või alla 1000 m raadiusega kõverate teelõikude välispoolel paigaldatud toesele,

kuni 2000 m raadiusega teelõikudel – igale teisele toesele, üle 2000 m raadiusega kõveratel teelõikudel ja sirgetel teelõikudel – igale viiendale toesele.

Juhul, kui ühel kronsteinil on paigaldatud toitejuhe A – 185 ja DPR-süsteemi juhtmed, pole vaja paigaldada spetsiaalseid kronsteine pöördumise eest kaitsvaid sidelappe. Iga 2,5 – 3 km järel tehakse DPR-süsteemi juhtmete ankurdamine.

Alla 1000 m raadiusega kõverate teelõikude välispoole toestele paigaldatakse DPR-süsteemi juhtmed horisontaalasendis. IV – V jäätega rajoonides paiknevatel DPR- ja STB-elektrivarustusliinidel tehatakse juhtmete ressoorkinnitamist. Jäikpõigikute külge on DPR-juhtmete riputamiseks T- kujuliste kronsteinide paigaldamine lubatud ainult erandjuhtudel Elektrivõrkude loal.

2.20.11. I ja II jäätega rajoonides paikneva lainejuhtme jaoks kasutatakse terasvasktraati diameetriga vähemalt 4 mm või terasalumiiniumtraati diameetriga vähemalt 5 mm ja III – IV jäätega rajoonides – terasvasktraati diameetriga vähemalt 6 mm.

2.20.12. Imitrafod paigaldatakse spetsiaalsetele raudbetoonalustele vähemalt 3,5 m kõrgusele maapinnast isolaatoriteni.

Imitrafod kontrollitakse alajaamade jõu- ja veotrafode jaoks ette nähtud mahus ja normide alusel.

2.21. Veovoolujuhtivad rööbasahelad

2.21.1. Elektrifitseeritud liinidel mitteisoleeritud rööpapõkud peavad olema varustatud külgekeevitatud lukuühenditega, mis on valmistatud painduvast vaskjuhtmest ristlõikega vähemalt 70 mm² alalisvoolu korral ja 50 mm² – vahelduvvoolu korral. Kontakti pindala keevituskohas peab olema vähemalt 250 mm².

Lubatud on teistest materjalidest lukuühendite kasutamine Elektrivõrkudega kooskõlastatult.

Kui lukupoltidel kasutatakse taldrikvedrusid, pole lukuühendusi vaja paigaldada.

Rööpaluku elektritakistus ei tohi alalisvoolu liinidel ületada 3 m rööpa takistust pikkusel 12, 5 m; 6 m – suurema rööpa pikkuse ja rööpajätukukohtadeta tee ühtlustusrööpa puhul.

2.21.2. Autoblokeeringuga või kaheniidilise rööbasahelatega elektritsentralisatsiooniga varustatud teelõikudel ühendatakse iga tee veovoolujuhtivad rööpaniidid isoleerivate lukkude juures trafode abil ja üheniidiliste rööbasahelatega varustatud teelõikudel – elektriühendite abil.

Jaamades paigaldatakse rööbastevahelised ühendid lisaks sellele ka igal pöörmel.

2.21.3. Teede paralleelühendus tagatakse teedevaheliste ühendite abil, mis paigaldatakse teedrosseltrafo keskpunktide vahele äravooluliinide ühenduskohtadesse ja reeglina iga kahe drosselpõku järel kolmandale drosselpõkule, kusjuures ahela pikkus peab nimetatud ühenditevahelise ringkäigu kohaselt olema signaalvoolu jaoks vähemalt 10 km. Üheniidiliste rööbasahelatega jaamades paigaldatakse elektriveovoolujuhtivate rööpaniitide teedevahelised ühendid jaamakõrikutes, äravooluliinide ühenduskohtades ja iga 400 m järel.

2.21.4. Veovoolujuhtivad elektriühendid peavad olema kahejuhtmelised ja mõlemad juhtmed valmistatud vaskjuhtmest, ristlõikega vähemalt 70 mm² alalisvoolu ja 50 mm² – vahelduvvoolu korral, ja olema paigaldatud isoleeritult maapinnast ja ballastist. Ühendi pikkus ei tohi ületada 100 m.

2.21.5. Autoblokeeringu rööbasahelate või elektritsentralisatsiooniga varustamata elektrifitseeritud teede ühendid paigaldatakse: rööpavahelisi – iga 300 m järel, teedevahelisi – äravooluliinide ühenduskohtades ja iga 600 m järel. Nimetud ühendid valmistatakse terastraadist diameetriga vähemalt 12 mm alalisvoolu korral ja vähemalt 10 mm vahelduvvoolu korral või 40 x 5 mm ristlõikega terasribast ja paigaldatakse maapinnast või ballastist isoleeritult.

2.21.6. Iga rööbasahel peab olema varustatud veovoolu kahepoolse äravooluga. Elektriüttega vagunite seisuteed ja depooteed peavad olema varustatud veovoolu kahepoolse äravooluga ja olema ühendatud peatee rööbastega või elektrifitseeritud peatee drosseltrafo keskväljavõttega.

2.22. Tugiseadmed ja konstruktsioonid

2.22.1. Raudbetoon- ja metalltugiseadmete valmistamisel lähtutakse lubatud arvestuskoormustest, mis on määratud kontaktvõrgu projekteerimismisnormidega. Konstruktsioonidega seotud arvestused tehakse nii põhi- kui ka avariirežiimi kohta.

2.22.2. Jaamavahedes kasutatakse tugikonstruktsioonidena isoleeritud pöördkonsoole ja mitteisoleeritud konsoole.

Jaamades ja mitmeteelistes jaamavahedes, kui ei saa paigaldada eraldi seisvaid toeseid, tuleb tugiseadmetena kasutada jäik või ja paindpõigikuid. Jäikade põigikute kasutamine kaheteelistes jaamavahedes on lubatud ainult siis, kui toeste paigaldusgabariit ületab 6 m, ja isoleervahemike esinemisel väikese raadiusega kõveratel teelõikudel.

Mitmeteeliste konsoolide paigaldamine on erandjuhtudel lubatud, kui on võimatu kasutada jäik- või paindpõigikuid.

2.22.3. Kontaktvõrgu toeste kallak püstasendi suhtes ei tohi ületada 3 % toese pikkusest, kui kallak on vastupidine peakoormuste toimesuunale, ja 1 %, kui kallak on piki teed; kallak piki peakoormuste toimesuunda pole lubatud. Ankrumastide kallak, mis on vastupidine peakoormuste toimesuunale, ei tohi ületada 0,5 %.

2.22.4. Vahemaa ülesõidukoha sõidutee ja toeste või jaamavahede ja jaamade peateede juures paiknevate ankurkinnituste tõmmitsate vahel peab olema rongiliikluse põhisuunas vähemalt 25 m. Kõikidel teistel juhtudel, ka fikseerivate toeste puhul, peab nimetatud vahemaa olema vähemalt 5 m.

Üldiselt peavad kontaktvõrgu toesed olema paigaldatud nii, et ülesõidukoht jääks toeste vahele visangu keskele.

2.22.5. Vahemaa tupikulõpu ja selle taga paigaldatud ankrumasti vahel peab olema vähemalt 20 m, välja arvatud elektrivedurite ja elektrisektsioonide seisutupikutes. Nimetatud vahemaa võib reljeefile ja hoonestustingimustele jne vastavalt olla erandjuhtudel vähendatud.

2.22.6. Kontaktvõrgutoeste tõmmitsaid paigaldatakse juhtmete ankurkinnituste vertikaaltasapinnas, või kui see osutub võimatuks, siis piki teed. Tõmmitsad peavad olema pingule tõmmatud ja alalisvoolu piirkondades ankrutest isoleeritud.

2.22.7. Iga jaamavahe ja jaama kontaktvõrgutoesed peavad olema nummerdatud. Numeratsiooni kord vastab kilomeetrite arvestussuunale. Numbrimärgid tuleb asetada 5 m kõrgusele rööpapeast sel viisil, et need oleks näha rongidest ja vaattetornidest.

Lubatud on numbermärkide asetamine fiksaatorite peavarrastele ja alumistele fikseerivatele trossidele.

2.22.8. Kontaktvõrgu raudbetoontoesed ja vundamendid peavad vastama ja olema hooldatud vastavalt kontaktvõrgu raudbetoonkonstruktsioonide remondi ja tehnohooldusmäärustikule.

2.22.9. Raudbetoontoeste jääkkandevõimet on soovitatav hinnata ultraheliaparaadi abil mittepurustava kontrollmeetodi alusel. Armatuuri asetust toese betoonis ja betoonkaitsekihi paksust on soovitatav hinnata mõõturite abil.

2.22.10. Kontaktvõrgu toeste ja vundamentide seisukorra kontrollimisel alalisvoolu piirkondades tuleb erilist tähelepanu pöörata maa-aluse osa seisukorrale. Toeste ja vundamentide seisukorda kontrollitakse perioodilise väljakaevamise meetodil või väljakaevamiseta tehnoloogia abil, kui konstruktsioonid on eelnevalt pingestatud, kontrollaparaate kasutades.

2.22.11. Välja kaevatakse siis, kui raudbetoontoeste ja vundamentide maapealse osa ülevaatusel avastati oluliste vigastuste tundemärgid: armatuuri korrosioonproduktide väljumisjäljed betoonipinnal, pragude tekkimine betoonkaitsekihis, voolulekke suurenemine armatuurilt alalisvoolupiirkondades rohkem kui 0,1 A võrra (maandusahela elektritakistus potentsiaalide rööbas-maa 1 V kohta vähem kui 10 Ω ja juhul, kui korrosioonitõrje polnud õigeaegselt tehtud).

Esmajärjekorras kaevatakse välja konstruktsiooni maa-aluses osas jätkuvate pragudega toesed ja vundamendid ja kõik toesed, mis omavad madalat elektritakistust keskmise potentsiaali rööbas-maa positiivse keskmise väärtuse 1 V kohta ja on kaua olnud ohtliku voolulekke mõju all. Juhul, kui on vigastatud 50 % raudbetoonkonstruktsioonidest, kaevatakse välja kõik toesed, mille voolulekke ületab 0,04 A (maandusahela takistus alla 25 Ω / V).

2.22.12. Alalis- ja vahelduvvoolupiirkondade raudbetoontoesed peavad olema varustatud polüetüleenelementidega, mis tagavad kontaktvõrgu tugi- ja fikseerivate seadmete elektrisolatsiooni toese betoonist ja armatuurist.

2.22.13. Metalltoeseid, prožektormaste, jääkpõigikuid, konsoole ja muid tugikonstruktsioone tuleb hooldada vastavalt raudteede elektrivarustusseadmete metallkandekonstruktsioonide kasutuseeskirja nõuetele.

2.22.14. Metalltoesed, jääkpõigikud, konsolidid, kronsteinid ja muud tugikonstruktsioonid peavad olema kaitstud korrosiooni eest vastavalt kontaktvõrgu metallkonstruktsioonide korrosioonivastase kaitse eeskirjale.

Alalisvooluliinidel tuleb metallkonstruktsioonide ankurpoldid ja jääkpõigikute vekseltalad toestest isoleerida.

2.22.15. Poolkompenseeritud riputussüsteemide konsoole tuleb asetada perpendikulaarselt teetelje suhtes. Konsooliotsa nihe piki teed ei tohi ületada ± 200 mm 5 m pikkusega konsoolide kohta ja ± 300 mm 5 m ületava pikkusega konsoolide kohta. Kompenseeritud riputussüsteemi konsoole asetatakse vastavalt tüüpprojekti riputussüsteemi temperatuursete liikumiste graafikule hälbega ± 50 mm.

Vahemaa raudbetoontoese tipu ja konsoolitõmbitsa kinnitusklambri vahel peab olema vähemalt 200 mm.

2.22.16. Isoleeritud kaldkonsolidid peavad sõltumata toese tüübist ja gabariidist olema varustatud kaldtoestega.

2.22.17. Isoleeritud ja mitteisoleeritud sirgetele kaldega konsoolidele tuleb paigaldada jäigad tõmmitsad tuulemõjule avatud kohtades, kus esineb juhtmete autovõnkumine (jõeluhtades, jäärakute ja vallide kohal, mille kõrgus ületab 5 m maapinnast, puulatvade kohal metsarohketes piirkondades, välja arvatud alla 1000 m raadiusega kõverate teelõikude välispoolel).

2.22.18. Isoleeritud konsoolidele tuleb kandetrossi riputuspunktis paigaldada lisataldrikisolaator või elektrivahelik ristlõikega vähemalt 70 mm².

2.22.19. Paindpõigikute paigaldatud põikkandetrosside ripe peab olema vähemalt 1/10 selle visangu pikkusest. Põikkande- ja ülemiste fikseerivate trosside vahele monteeritud riputi pikkus peab olema vähemalt 300 mm.

Paindpõigikute trosside jaoks kasutatakse terasvasktraate. Iga paindpõigik peab olema varustatud vähemalt kahe põikkandetrossiga. Varraste vahele, millega põikkandetrossid kinnitatakse toese külge, tuleb paigaldada vahetoed.

Paindpõigikud peavad reeglina olema isoleeritud; lisaks rippisolatsioonile peab olema isolatsioon põikkande- ja fikseerivatel trossidel toeste juures.

2.22.20. Alumised fikseerivad trossid peavad kõrgete platvormide piires olema isoleeritud pinge all olevatest osadest.

2.23. Maandamine

2.23.1. Veovoolujuhtiva rööbasahela kaudu peavad olema maandatud kontaktvõrgu metalloesed, raudbetoon- ja puutoestel või mittemetalltehisehitistel kontaktvõrgu ja ÕL kinnituse konstruktsioonid ja kõik metallkonstruktsioonid (sillad, viaduktid, valgusfoorid, eraldi seisvat toesed, prožektormastid, hoonete katused, veevõtutornid jne), mis plaanis asuvad vähem, kui 5 m kaugusel 1 kV ületava tööpinge all olevatest juhtmetest ja elementidest. Maandada tulevad ka vahelduvvoolukontaktvõrgu mõjupiirkonnas paiknevad metallehitised, kus võivad tekkida ohtlikud induktiivpinged.

2.23.2. Kontaktvõrgutoesed ja kontaktvõrgu lähedal asuvad ehitised maandatakse individuaal- või grupimaanduselektrijuhtide abil, mis ühendatakse veovoolujuhtivate rööbaste või teedrosseltrafode keskpunktidega.

Grupimaanduste jaoks kasutatakse PBSM – 70, AS – 70, PBSA - 50 / 70 juhtmeid või suurema ristlõikega juhtmeid.

Grupimaandusjuhe ühendatakse rööbastega T- või Γ -kujulise skeemi alusel, kusjuures nimetatud juhe seksioneeritakse isoleerivate jätkulukkude juures.

2.23.3. Grupimaandusjuhtme maksimaalne pikkus alalisvoolu korral ei tohi T-kujulise ühendusskeemi kasutamisel ületada 1200 m (2 x 600) raudbetoontoeste jaoks ja 600 m (2 x 300) – metalloeste jaoks; Γ -kujulise skeemi kasutamisel vastavalt 600 m ja 300 m. Vahemaa vähem kui 2,5 m kõrgusel maapinnast isoleeritud tõmmitsatega varustatud raudbetoontoeste ja grupimaanduse rööpaga ühenduse vahel ei tohi ületada 300 m.

Grupimaandusjuhtme maksimaalpikkus vahelduvvoolu korral ei tohi T-kujulise skeemi kasutamisel ületada 400 m (2 x 200) ja Γ -kujulise skeemi kasutamisel – 200 m (2 x 200).

Grupimaandusjuhtme maksimaalpingutus ei tohi ületada 4 kN (400 kgf).

Grupimaandusjuhe ankrustatakse toesel jäigalt tõmmitsata 4 m kõrgusel maapinnast.

Grupimaandusjuhtme pikkust kontrollitakse lühistamisrežiimi suhtes arvestus- ja katsemeetodil – riputades maandusvarva kaugelasuvas grupimaanduspunkti.

Grupimaandustega pole lubatud ühendada alla 100 Ω takistusega toeseid.

2.23.4. Eranditult kõikidele grupimaanduste ühendustele rööpaga paigaldatakse alalisvoolu korral kaitseseedmed, mis takistavad veovoolu- ja signaalvooluleket. Toeste maandusahelatesse paigaldavate kaitseseedmetena kasutatakse sädevahemikke, diod- või dioodsädemaandureid (diodmaandur pluss kaks paralleelselt ühendatud sädevahemikku).

Sädevahemikke paigaldatakse individuaalmaanduse juhul ja samuti grupimaanduste juhul katoodsoonides. Diodmaandurid monteeritakse grupimaanduste korral anood- ja vahelduvmargilistes tsoonides. Diodsädemaandurid paigaldatakse sõltumata tsoonist kaheniidiliste rööbasahelatega piirkondade grupimaanduste ühendustesse rööpaga, kui toeste maandusahela takistus on alla 6 Ω 1 km kohta veovoolujuhtiva rööpaga ühendamisel ja alla 5 Ω drosseltrafo keskpunktiga ühendamisel.

2.23.5. Toeste maandusühendustesse monteeritakse vahelduvvoolu korral sädevahemikke pärast toeste takistuse kontrollimist, kui nimetatud takistus on alla 100 Ω kaheniidilise rööbasahela rööpaga ühendamisel ja alla 5 Ω drosseltrafo keskpunktiga ühendamisel, ning grupimaandusühendustesse juhul, kui toeste maandusahela takistus on alla 6 Ω 1 km kohta kaheniidilise rööbasahela ühendamisel rööpaga ja alla 5 Ω – drosseltrafo keskpunktiga ühendamisel.

2.23.6. Diodmaandurid paigaldatakse kontaktvõrgu toesele vähemalt 1,7 m kõrgusele maapinnast ja sädevahemikke – 0,5 – 1 m kõrgusele. Üldkasutuskohtades tuleb diodmaandurid ja sädevahemikud paigaldada 2,5 m kõrgusele maapinnast või reisiplatvormist.

2.23.7. Individuaalmaandusi tehakse kogu nende pikkusel ja ühendusi alates grupimaandusjuhtmest pärast kaitseseadmeid, nimetatud seadmete puudumisel alates grupimaandusjuhtmest vähemalt 12 mm diameetrilise terasvardaga alalisvoolu korral ja 10 mm terasvardaga vahelduvvoolu korral, ühekordse varda abil individuaalmaanduse korral ja kahekordse abil grupimaanduse korral.

Kaitseseadmed ühendatakse grupimaandusjuhtmega ühekordse mitmekiulisi juhtme abil, mille ristlõige on võrdne grupimaandusjuhtme ristlõikega.

2.23.8. Kaitseseadmeteta (jäikmaandatult) tuleb veovoolujuhtiva rööpa kaudu kahe maandusühenduse abil maandada toestest isoleeritud lahkliitite käsi- ja mootorajamid, liigpingepiirikud, tehisehitistel ja toestel monteeritud kontaktvõrgu neutraalsed elemendid.

2.23.9. Üldkasutuskohtades (reisiplatvormidel, reisirongi pealemineku ja mahamineku kohtades reisiplatvormide puudumisel, raudteetasapinnal korraldatud ülekäigu- ja ülesõidukohtades, süstemaatilise peale- ja mahalaadimiskohtades jne) paiknevad kontaktvõrgutoesed maandatakse veovoolujuhtiva rööbasahela kaudu kahekordse maanduse abil, jäikmaandatakse vahelduvvoolu korral ja diodmaandurit kasutades alalisvoolu korral.

2.23.10. Toestele monteeritud maandusühendused, mis algavad kinnituskonstruktsioonidest, grupimaandusjuhtmetest, lahenditest, lainejuhet sulgevatest ja ühtlustuskontuuridest ja resistoritest ning samuti lahkliitite ajamitest, peavad olema kogu oma pikkusel pidevad ja juurdepääsuga ülevaatuste jaoks ning raudbetoontoestel olema ülevärvitud ja paigaldatud pinguletõmmatult masti välisküljele või raudteega ristioleva külje poolt. Toeste puudutamise vältimiseks kinnitatakse maandusühendid toestel kinnitatud puu- või polümeerklotside külge.

2.23.11. Maandusühendused peavad olema isoleeritud pingega kuni 1 kV juhtmetega (kaugjuhtimisliinidega, valgustusjuhtmetega jne) kronsteini kinnitusklambrist puust isoleervahetüki või ümbersuunamisjuhtme abil.

2.23.12. Grupimaandus- ja lahendite maandusühenduste ja samuti sektsioneerimispostide ja paralleelühendusepunktide maandusi ühendatakse drosseltrafo keskpunktiga või vahetult veovoolujuhtiva rööpaga, kuid mitte lähemal, kui 200 m kaugusel signaalpunktist, igikeltsa tsoonides – mitte lähemal, kui 300 m kaugusel.

Maapinnal monteeritud elektrijuhi pikkus toesest kuni drosseltrafo keskpunktini ei tohi ületada 50 m. Vahemaa rööbastega grupimaandusühenduste ühenduskohtade ja pingepiirikute vahel peab olema vähemalt 100 m.

2.23.13. Maanduselektrijuhid tuleb toese ja rööpa vahel isoleerida maast polüetüleentorude kasutamise teel või asetada poolikute liiprite peale ja üle värvida.

Rööbastega (teedrosseltrafodega) ja maandatavate konstruktsioonidega maandusjuhtide ühenduskohad peavad olema juurdepääsuga kontrollimise jaoks.

2.23.14. Autoblokeeringuga varustatud piirkondades tuleb kaheniidiliste rööbasahelate juhul ühendada jaamavahede toeste maandused iga blokkpiirkonna piirides ühe lähemalasuvaga rööbasniidiga.

Üldkasutuskohtades ei tohi maandused takistada inimeste liikumist (platvormidel paigaldatakse maandusi platvormide alla või platvormi peale asetatud renni). Maanduselektrijuhid kinnitatakse rööbaste all jäigalt liiprite külge või asetatakse asbesttsement- või polüetüleentorudesse, mis tagavad kindla isolatsiooni rööbastest.

2.23.15. Jäik- ja paindpõigikute toestel (mitteisoleeritud põikkande- ja ülemise fikseeriva trossi korral) maandatakse ainult üht toest. Isoleeritud paindpõigikute korral tuleb maandada kõik toesed.

2.23.16. Alalisvooluliinidel üldkasutuskohtades tuleb pinge all oleva kontaktvõrgu osade vahel ja samuti sildade ja teiste tehisehitiste kinnituskonstruktsioonidel ja vajaduse korral ka tugiseadmetel teha lisaisolatsiooni neutraalvahelikke paigaldades.

Neutraalvahelikke ühendatakse jäigalt rööbasahelaga kahekordse maandusühenduste abil, mis on isoleeritud ehitise konstruktsioonist.

2.23.17. Kontaktvõrgu kinnituskonstruktsioonid sildadel ja teistel tehisehitistel peavad juhul, kui pole järgitud punkti 2.23.16. nõudeid, olema jäigalt ühendatud metallsilla (ehitise) konstruktsiooniga. Pole lubatud kontaktvõrgu kinnituskonstruktsioonide ühendus (kokkupuude) raudbetoonehitiste armatuuriga.

2.23.18. Sildade ja teiste tehisehitiste metalloosi maandatakse kahekordse maandusjuhtme abil veovoolujuhtiva rööbasahela kaudu. Alalisvoolu korral ühendatakse maandusahelasse dioodsädemaandur, vahelduvvoolu korral – kaks sädevahemikku (üks igasse juhtmesse).

2.23.19. Üle 5 m ja 5 m kaugusel teedest paiknevate toiteliinide metall- ja raudbetoonoosed maandatakse äravooluliini või spetsiaalselt riputatud grupimaandusjuhtmete kaudu, mis on ühendatud veovoolujuhtiva rööbasahelaga, alalisvoolu korral sädevahemike kaudu, vahelduvvoolu korral – ilma sädevahemiketa, seejuures tuleb grupimaandusjuhtme pikkust ja ristlõiget kontrollida vastavalt lühise eest kaitsvate seadmete normaalse funktsioneerimise tingimustele. Kui nimetatud tingimuse täitmine osutub võimatuks, tuleb kasutada individuaalmaandusi.

Vealajaamade juures paiknevate lahklülititega varustatud toiteliinide lõpumastid maandatakse alajaama välismaanduskontuuriga lausühenduse abil.

Toiteliinide toestest isoleeritud lahendid maandatakse äravoolu- või grupimaandusjuhtmega.

2.23.20. Lainejuhe maandatakse vahelduvvoolu korral kontaktvõrgus 10 mm diameetriga terasvardast toestest isoleeritud ühenduste abil teedrosseltrafode keskpunktidega kaheniidiliste rööbasahelate juhul ja veovoolujuhtiva rööpaga üheniidiliste rööbasahelate juhul, vahemaad ühenduste vahel määratakse arvestuslikult.

Alalisvoolu korral kontaktvõrgus ei maandata lainejuhtme sektsioone.

2.23.21. Torulahendite maandusjuhtmed on vahelduvvoolu korral lubatud ühendada eraldi maanduritega, mille takistus ei tohi ületada 10 Ω. Maandurid paigaldatakse vähemalt 3 m kaugusel lähemalasuvast rööpast.

2.23.22. Põkkjaamade grupeerimispunkte maandatakse veovoolujuhtiva rööbasahela kaudu kahe elektrijuhi abil, kusjuures sisemine ja ühtlustusvooluring ühendatakse omavahel ja maanduselektrijuhtidega.

Kaitseseadmed maandatakse kahe ühenduse abil grupeerimispunkti sisemise kontuuri ja veovoolujuhtiva rööbasahela kaudu.

2.23.23. Kaitse- ja töömaanduselektrijuhid ühendatakse veovoolujuhtiva rööpaga mehaaniliselt, keevitamist kasutamata, haakpoldi abil ja drosseltrafo keskpunktiga ühendusklemmi abil.

2.23.24. Maandusseadmed peavad vastama ja olema hooldatud vastavalt elektrifitseeritud teede elektrivarustusseadmete maandamiseeskirja nõuetele.

Maanduste ühenduskohti rööbasahelates märgitakse side- ja signalisatsioonijaoskonnaga kooskõlastatud rööbasahelate täiteplaanidele.

2.24. Kaitse lühisevoolude ja liigpingete eest

2.24.1. Kontaktvõrk peab olema kaitstud lühisevoolude ja liigpinge eest vealajaamade, sektsioneerimispostide ja paralleelühenduspunktide automaatsete väljalülitusseadmete abil. Kaitseseadmega lühisevoolu väljalülitusaeg ei tohi ületada 90 msek alalisvooluliinidel ja 140 msek vahelduvvooluliinidel. Lülitid, mis annavad väiksema väljalülitusaja (vaakum- ja muud liiki lülitid) tuleb paigaldada eelkõige suurte lühisevooludega vealajaamadesse ja veduridepoo- ning suurte piirkonnajaamade kontaktvõrke toitvatele fiidritele.

2.24.2. Kontaktvõrku pole lubatud kasutada, kui on olemas lühisevoolule mittetundlikud tsoonid (“surnud tsoonid”), kaasa arvatud sundrežiimidel.

Elektriveo elektrivarustussüsteeme seadmete avarii- või plaanipärase remondi alustamisel, mis võib põhjustada mittetundlikkuse tsoonide tekkimist lühisevoolude suhtes, peab lühisevoolu väljalülitamine olema tagatud kohalike juhistega iga konkreetse piirkonna jaoks ettenähtud tegevuseks.

2.24.3. Liiga suurte atmosfääripingete eest kaitsmiseks paigaldatakse kontaktvõrguseadmetele alljärgnevaid liigpingepiirikud:

alalisvoolu juhul – sarvlahendid kahe järjestiku paigutatud õhuvahega, neist igaüks 5^{+1} mm;

vahelduvvoolu juhul – sarvlahendid kahe järjestiku paigutatud õhuvahega, neist igaüks 45^{+1} mm, või torulahendid nominaalpingele 35 kV.

2.24.4. Lahendid tuleb paigaldada mitte kaugemale, kui kahe visangu kaugusele ankurkinnitustest või teistest nendega kaitstud kohtadest, ning vaid tehnilise dokumentatsiooniga põhjendatud juhtudel nimetatud seadmetest mitte kaugemale, kui neli visangut.

Lahendeid pole lubatud paigaldada tõmmitsatega ankrumastidele.

2.24.5. Lahendid paigaldatakse järgnevasse alalisvoolu kontaktvõrgu kohtadesse:

kontaktvõrgu juhtmete ankurkinnituste juurde (kaasa arvatud kompenseeritud riputusüsteemide keskankurkinnitustesse);

(iga tee) paralleelühenduspunktide ühenduskohtade juurde;

tehisehiste juurde, kui neil paiknevad kontaktvõrgu ankurkinnitused (kui ehitise pikkus on 80 m või enam – mõlemale poole tehisehitist, kui väiksem – ühele poole tehisehitist);

toiteliinidele kontaktvõrguga ühenduste või lülitite grupeerimispunktide ühenduskohtade juurde ja vähem kui 100 m kaugusele veoalajaamast, kui toiteliinid on pikemad kui 150 m ja iga 1 – 1,5 km järel pikema toiteliini puhul.

2.24.6. Lahendid paigaldatakse järgnevasse vahelduvvoolu kontaktvõrgu kohtadesse:

- a) mõlemale poole isoleerivaid vahemikke;
- b) (iga tee) paralleelühenduspunktide ühenduskohtade juurde;
- c) äravoolutrafode juurde, nende kontaktvõrguga ühendatud primaarmähise mõlema väljavõtte juurde,
- d) kahest või enam ankurlõikudest koosneva kontaktvõrgu konsoollõikude otstele;
- e) toiteliinide ühenduskohtadesse kontaktvõrguga, ja põkkjaamades toiteliini lõppu, liini esimese lülitite grupeerimispunkti viiva haru juurde, lisaks sellele alla 200 m kaugusele veoalajaamast, kui toiteliinid on pikemad kui 300 m. Lahendeid ei paigaldata, kui veoalajaama fiidritel on OPN - 27,5 - tüüpi piirikud;
- f) DPR - liinidele nende ristumiskohtadesse kontaktriputusüsteemiga (ristumiskohast ühele poole) ja sektioneerimiskohtadesse mõlemale poole;
- g) kontaktvõrgu juhtmete ankurkinnituste juures kohtadesse, kus esineb tihti välgulahendusi.

2.24.7. Sarvlahendid tuleb paigaldada kronsteinidele ja toeste tippudele $45 - 90^\circ$ nurga all teetelje suhtes, paigaldades ühendusjuhtmed sama nurga all. Juhul, kui sarvlahendi on paigaldatud kronsteinile, peab vahemaa toese ja lahendi vahel olema vähemalt 0,8 m.

Ei ole lubatud paigaldada mistahes liiki juhtmeid, isolaatoreid jms sarvlahendite kohale vähem kui 3 m kaugusele.

2.24.8. Torulahendid paigaldatakse toestele sel viisil, et nimetatud seadmete toimimisel oleks välistatud faasidevaheline ühendus või kontaktvõrgu ühendus maaga (kaasa arvatud veeremiga) ioniseeritud gaaside kaudu. Lahendite vabad otsad peavad

olema alla painutatud vähemalt 15° nurga all horisontaaliga, et lahenditesse ei satuks niiskust.

2.24.9. Sarv- ja torulahendid ühendatakse ainult kontaktvõrgu elektriühenduste külge. Vasest ühendusjuhtmete ristlõige peab olema vähemalt 25 mm.

2.24.10. Torulahendid praagitakse välja, kui sisemise sädevahemiku ava diameeter suureneb 20 – 25 % võrra algdiameetrist, või siis, kui sisevahemiku elektroodi pikkus väheneb elektrikaarega sulatamisel 10 või enama millimeetri võrra või juhul, kui torulahendi pealiskihti on tekkinud praod, kriimustused, villid, põletusjäljed jne.

2.24.11. Talveks ühendatakse torulahendid lahti. Sarvlahendeid pole vaja lahti ühendada.

2.24.12. Pikisuunalised elektrivarustusliinid kaitstakse vastavalt STB-seadmete remondi- ja tehnohoolduseeskirjas kirjeldatud nõuetele.

2.25. Ristumised

2.25.1. Elektriülekandeõhuliinide ristumised kontaktvõrguga peavad vastama elektriseadmete ehituse eeskirjadele.

ÕL-iga ristumisnurk peab olema ligi 90°, kuid mitte väiksem kui 40°.

ÕL-iga ristumine kontaktvõrgu ankurlõikude vahemikes ja raudteejaamade kõrikutes pole lubatud.

Kuni 10 kV ÕL-ide ristumine on lubatud ainult väikese liiklusega piirkondades, välja arvatud STB pikisuunaliste elektrivarustusliinidega ristumisel.

2.25.2. Elektriühenduste õhuliinidega ristumisel peab vahemaa ÕL toese aluse ja kontaktvõrgu toeste vahel olema vähemalt ÕL toese pikkus pluss 3 m. Kitsagabariidilise trassiga piirkondades on nimetatud vahemaa pikkuseks: 3 m kuni 20 kV ÕL jaoks, 6 m – 35-150 kV ÕL jaoks, 8 m – 220-330 kV ÕL ja 10 m – 500 kV ÕL jaoks.

2.25.3. Ristumiskoht peab jääma visangusse toeste vahele, nii et vahemaa kandetrossini ja teiste kontaktvõrgu toestele kinnitatud juhtmeteni oleks vähemalt niisugune: 2 m kuni 10 kV ÕL jaoks, 3 m 20-110 kV ÕL jaoks; 4 m 150-220 kV ÕL ja 5 m 330-500 kV ÕL jaoks. ÕL-id võivad kontaktvõrgu toeste kohal ristuda, kui vertikaalne vahemaa toeste ülemise tasapinnani on vähemalt 7 m kuni 110 kV ÕL jaoks, 8 m 150-220 kV ÕL ja 9 m 330-500 kV ÕL jaoks.

2.25.4. Ristumiskoha visanguga piirnevateks ÕL toesteks peavad olema metallankurtoesed, väikese liiklusega piirkondades on lubatud raudbetoonankurtoeste paigaldus.

2.25.5. Juhtmete kinnitus ankurtoestel peab ristumiskohtades olema kahekordne.

Õhuliinide ristumised peavad olema tehtud terasaluiniiumjuhtmetega, mille ristlõige on vähemalt 35 mm² I ja II jäitega rajoonides ja vähemalt 50 mm² teistes jäiterajoonides.

Äikesekaitsetrossidena tuleb kasutada terasrosse ristlõikega vähemalt 35 mm² I ja II jäitega rajoonides ja vähemalt 50 mm² teistes jäiterajoonides ning eriti olulistel intensiivse rongiliiklusega üleminekul sama ristlõikega terasaluiniium- või spetsiaalseid juhtmeid. Kuni 35 kV ÕL-l äikesekaitsetrosse ei kasutata ja 110-500 kV ÕL-l pole nimetatud seadmeid vaja kasutada.

2.25.6. Side- ja raadioliinid peavad eranditult kontaktvõrguga ristuma maa-aluste kaablite abil, mida paigaldatakse mittemetalltorudesse, kusjuures vahemaa kaabelsideleini ja kontaktvõrgu lähemal asuva toese vundamendi vahel peab olema vähemalt 10 m.

Side- ja raadioliinide maa-aluse kaabli ristumisnurk alalis- ja vahelduvvooluga elektrifitseeritud raudtee teljega peab olema ligi 90°.

2.25.7. Lainejuhtme üleminekul raudtee teisele poole peavad juhtme üleminekul reeglina olema maa-alused.

Lubatud on lainejuhtme õhuüleminekud kontaktvõrgu kohal jaamavahedes kontaktvõrgu sektiioneerimiskohtadest väljaspool, kusjuures lainejuhtme kinnitus peab olema tehtud kasutades lahkankurkinnitusi.

2.25.8. Õhuliinide juhtmetel ei tohi olla jätkukohti kontaktvõrguga ristuvates visangutes.

Kuni 35 kV ÕL ristumistsoonis peab kandetross olema varustatud kaitsešundiga.

2.26. Kaitseeadmed ja piirded

2.26.1. Elektrifitseeritud teede kohal asuvatel viaduktidele ja jalakäigusildadele paigaldatakse kaitsekilpe pinge all olevate kontaktvõrgu ja ÕL osade piiramiseks. Kilbid peavad olema 2 m kõrged ja ulatuma vähemalt 1 m laiuselt pinge all olevatest osadest välja mõlemale poole.

Kilpideks võivad olla puu- või metallkilbid kõrgemal asuva võrguga, võrguaukud ei tohi ületada 2 x 2 sm.

Jalakäigusildade treppidele paigaldatakse kaitsekilbid, kui vahemaa trepi ja voolu all olevate kontaktvõrgu osade vahel on vähem kui 2 m.

Kontaktvõrgu ja ÕL toite- ja äravooluliinide üleminekul paigaldatakse jalakäigusildade või nende treppide sillutise kohale kaitse, mille ülemine osa peab olema täielikult või osaliselt laus- või võrkpinnaga metallist ja ulatuma kogu silla pikkusel vähemalt 1 m kaugusele lähematest juhtmetest mõlemal pool.

Kaitsekilpidele peavad olema paigaldatud plakatid kõrgepingemärgiga ja kirjaga "Kõrgepinge - eluohtlik".

2.26.2. Kontaktvõrgu ja ÕL kohal paiknevate viaduktide, jalakäigusildade ja teiste inimeste läbimiseks avatud ehitistel peavad olema pragudeta laussillutised.

2.26.3. Elektrifitseeritud liinidel tuleb mõlemale poole raudteeülesõidukohta paigaldada autoliikluse jaoks teekeelumärgid "Kõrguse piirang 4,5 m".

2.26.4. Kontaktriputussüsteemile tuleb kohas, kus lõpeb kontaktjuhtme tõesoon (kus vahemaa küljele hargneva kontaktjuhtme ja teetelje vahel ületab 400 m või kontaktjuhtmesse on sisse lõigatud isolaatorid), paigaldada hoiatussignaalmärk "Kontaktriputussüsteemi lõpp".

2.26.5. Kõrgepinge hoiatusmärk – punane nool – paigaldatakse vahelduvvoolupiirkondades äravooluliinide, töömaanduste ja samuti grupimaandustrossi ja lainejuhtme ühenduskohtadesse drosseltrafo või rööbastega.

2.26.6. Suurema ohuga kohti piiratakse töötamise ajaks viitmärgiga – punase noolega või plakatiga "Ettevaatust! – Ohtlik tsoon".

2.26.7. Kontaktvõrgu ja ÕL toestele tuleb asutatud kohtades, jaamades, reisiplatvormidel, peatuspunktides, ülesõidu- ja ülekäigukohtade juures paigaldada kõrgepinge hoiatusmärk – punane nool.

2.26.8. Kontaktvõrgu ja valgustuse toestele, mille gabariit on alla 2,45 m lähemalasuva tee teljest, kantakse hoiatusmärgistus – vahelduvad kollased ja mustad jooned 1 kuni 2 m kõrgusele rööpapeast.

2.26.9. Peale- ja mahalaadimistööde tegemiskohtades ja autoteede lähenemiskohtades, kus liiklusvahendid võivad raudteele sõita, peavad toesed ja tõmmitsad olema kaitstud pörketumbade, seinte ja muude seadmetega.

3. TEHNOKASUTUS

3.1. Personali ülesanded ja vastutus

3.1.1. Elektrivarustusseadmete juhtimises ja igasuguste remondi ja tehnohoolduse töödes vahetult osalev elektrivarustusjaoskonna töötajaskond peab olema professionaalselt ettevalmistatud, läbima tööle võtmisel arstliku läbivaatuse, perioodiliselt osalema täiendõppes ja käima arstlikus läbivaatuses Töökaitseaduse §14 määratud tähtaegadel.

Elektrivõrkudes tuleb korraldada tehnilisi õppusi praktiliste tövõtete täiustamiseks, kasutades spetsiaalseid polügoone, ja väljaõpet taastustööde kiirmeetodite omandamiseks.

3.1.2. Kontaktvõrgu tehnohoolduse ja jooksva remondi tegemiseks määratud personali hulk sõltub töömahust, seadmete kasutamistähtaegadest, rongiliikluse mahust ja kiirusest, kliimatingimustest, atmosfääri saastatuse määrast, transpordivahendite, diagnoosimisaparatuuride ja muu varustuse olemasolust, nimetatud hulk määratakse elektrivarustusseadmete tehnohoolduse ja jooksva remondiga hõivatud elektrimontööride arvnormide alusel.

3.1.3. Kapitaalremondi, moderniseerimise, rekonstrueerimise, tee kapitaalremondi ja teiste tööde tegemiseks vajaliku personali hulga määrab raudteeinfrastruktuuri ettevõtja sõltuvalt plaanitud tööde tegemismahust.

3.1.4. Elektrivõrkude juhataja, üks tema asetäitjatest, kontaktvõrgu juhataja temale allutatud hooldusrajooni piirides ja samuti vanemelektrimehhaanikud, elektromehhaanikud, elektrimontöörid, vedurijuhid ja transpordivahendite ning mehhanismide juhid nende kohustuste piirides vastutavad alljärgneva eest: käeoleva tehnohoolduseeskirja täitmise eest, kontaktvõrgu ohutu tehnohoolduse ja remondi organiseerimise eest, kontaktvõrgu töökindluse ja liiklusohutuse tagamise eest, taastusvahendite, hädaabivarude, materjalide kompleksuse ja alahoiu eest ning taastustööde organiseerimise eest.

3.1.5. Personali kohustuste piiritlemine ja vastutus käesoleva tehnohoolduseeskirja täitmise eest on määratud raudteeinfrastruktuuri ettevõtja poolt kinnitatud ametijuhendite ja määrustega.

3.1.6. Elektrivarustusjaoskonnad on kohustatud õigeaegselt esitama reklamatsioone järgnevatel juhtudel:

ehitusmontaažorganisatsioonidele – ehitus- ja elektrimontaažtööde tehnoloogia mittejärgimisel või nimetatud tööde ebakvaliteetsel tegemisel, projektdokumentidest kõrvalekallete puhul ja seadmete rikkumise puhul nimetatud organisatsioonide süül; tootjatehastele – ebakvaliteetse või standarditele ja tehnilistele tingimustele mittevastavate seadmete, konstruktsioonide, juhtmete, isolaatorite, armatuuri ja materjali tarnimise juhul.

Reklamatsioone esitatakse Eesti Vabariigi seadusandlusega ettenähtud korras. Reklamatsioonide koopiad saadetakse raudteeinfrastruktuuri ettevõtjale.

3.2. Operatiivjuhtimine

3.2.1. Elektrivõrkude ülesandeks on elektrivarustusseadmete operatiivjuhtimise organiseerimine, kindlustades elektriveo ja teisi raudteetarbijaid elektrienergiaga, tagades seadmete häireteta ja ohutu funktsioneerimise ning juhatades personali tegevust igasuguste tööde tegemisel.

3.2.2. Operatiivjuhiks on vahetult (ööpäevaringselt) energiadispetšer. Tema operatiivvaldkonda kuuluvad kõik elektrivarustusseadmed ja taastusvahendid

energiadispetšeri jaoskonna (-ringi) piirides ja operatiivalluvuses on kontaktvõrgupiirkondade valvepersonal ja hooldus- ning remondipersonal.

3.2.3. Valveliid ja reglement määratakse Elektrivõrkude juhataja korraldusega eraldi iga kontaktvõrgupiirkonna suhtes, võttes aluseks eksploatatsiooni kogemusi ja rajooni tähtsust veoste tagamisel ning arvestades piirkonna omapära.

Kontaktvõrgupiirkondade alalis- ja vahelduvvoolu pökkjaamades ja eraldi seisvates suurtes jaamades määratakse ööpäevaringne valve.

Valvetöötajate kohustused ja õigused on määratud elektrifitseeritud teede kontaktvõrgupiirkonna valvepersonalijuhisega.

3.2.4. Töövälise aja valvegraafikud koostatakse kontaktvõrgupiirkondade ülemate poolt ja kinnitatakse Elektrivõrkude juhataja juures.

3.2.5. Ebasoodsatel kliimatingimustel ja teistel erakorralistel juhtudel võib Elektrivõrkude juhataja käskkirjaga määrata kontaktvõrgu brigaadi ja insenertehnilise personali valvekorra.

3.2.6. Kontaktvõrgupiirkondade valvepunktides peab olema selektor- ja telefonisidega energiadispetšeriga.

Energiadispetšeriga peab olema selektorside igas jaamas ja pökkjaamade igas grupeerimispunktis. Grupeerimispunktides peab olema otsene telefoniside elektritsentralisatsioonposti korraldajaga.

3.2.7. Igas valvepostis peab olema operatiivtehniline dokumentatsioon elektrivarustusjaoskonna juhataja poolt kinnitatud nimekirja alusel, muuhulgas personali väljakutse- ja kogunemiskord rikete kõrvaldamiseks.

3.2.8. Lahklülitite operatiivlülitamisega kontaktvõrgul võivad lisaks kontaktvõrgu personalile tegeleda teiste Elektrivõrkude allüksuste töötajad ja raudtee teiste majandusüksuste väljaõpet saanud töötajad.

3.2.9. Kõik kontaktvõrguga seotud tööd, kaasa arvatud ringkäigud (ülevaatused), peavad olema tehtud energiadispetšeri korraldusel või tema teadmisel, seejuures peab teatama nimetatud tööde teostamise algus- ja lõppaja ja samuti tegemiskoha. Tööde tegemise kord ja personali vastastikused suhted on määratud kehtivate reeglite ja ohutustehnikaeeskirjaga, energiadispetšeri ja kontaktvõrgu valvepersonaliga instruksioonidega.

3.2.10. Pökkjaamades teeb valveelektromehhaanik (elektromontöör) grupeerimispunktide seadmete ülevaatusi iga päev, kord nädalas teeb seda vanemelektromehhaanik (elektromehhaanik), seejuures kontrollitakse talvel ka ajamite soojendamist.

3.2.11. Kõrvaliste asutuste töid kontaktvõrgu või elektriülekande õhuliinide läheduses tehakse kontaktvõrgu piirkonna personali loal ja järelvalvel vastavalt elektrifitseeritud liinide raudteetöötajate ohutusreeglitega määratud korrale.

3.3. Eksploatatsiooni organiseerimine

3.3.1. Elektrivõrgud teevad kontaktvõrgu tehnohooldust, organiseerivad remondi- ja taastustöid ja viivad neid läbi raudteeinfrastruktuuri ettevõtja poolt määratud piirides.

3.3.2. Tehnohoolduse ja remondiga vahetult seotud töötajad paigutatakse kontaktvõrgupiirkondadesse, kus on töökoha tüüpprojekti nõuetele vastavad tööruumid. Kontaktvõrgupiirkondade tootmisbaasi paigutamist ja selle hoolduspiire määrab raudteeinfrastruktuuri ettevõtja kooskõlastusel. Asukoha valimisel eelistatakse suuri jaamu ja raudteesõlmi.

3.3.3. Kontaktvõrgu remondi-, moderniseerimis-, ja rekonstruktsioonitöid teevad kontaktvõrgupiirkondade remondibrigaadid, Elektrivõrkude spetsialiseeritud remondijaoskonnad või tööloa omavad ettevõtted. Nimetatud jaoskondade ja rongide brigaade kaasatakse ka rikete kõrvaldamisele avariide, rongiõnnetuste ja

loodusõnnetuste korral. Kontaktvõrgu piirkondi ja nimetatud allüksuste funktsioone piiritleb Elektrivõrkude juhataja.

3.3.4. Välisvalgustuse elektriseadmete; STB-seadmete põhi- ja reservtoiteseadmete; pöörete ja veeremi seisu- ja reisi ettevalmistuskohtades paiknevate reisiveeremi elektrisoojendustoiteseadmete tehnohooldus ja remont võivad olla kontaktvõrgupiirkondade ülesandeks, nagu ka teiste Elektrivõrkude juhataja poolt määratud nimekirja kuuluvate seadmete tehnohooldus ja remont.

3.3.5. Transportvahendite ja -mehhanismide, konstruktsioonide, varustuse, juhtmete, armatuuri ja materjalide tagavara, kaitse- ja montaaživahendite hoidmiseks peavad kontaktvõrgu tootmisbaasid vastavalt kehtivatele normidele olema varustatud juurdeveoteede, ladude ja garaažidega. Juurdeveoteed liidetakse jaamateedega kohtades, kus taastusvahendid saavad takistamatult välja sõita. Avariitaastustöödega tegelev personal majutatakse reeglina tootmisbaasi lähedusse, paigaldades nende korteritesse ametitelefoniid.

3.3.6. Umbkaudne tehniline varustatus transpordivahenditega, mehhanismidega, aparaatidega ja põhilise montaaživarustusega on toodud 4. lisas. Sõltuvalt kohalikest oludest, kontaktvõrgu kasutusajast ja rongiliikluse mahust täpsustatakse seda nimekirja ja kinnitatakse see raudteefrastruktuuri ettevõtja poolt.

3.3.7. Tehnohooldus- ja remonditöid tuleb teha vastavalt tehnoloogiliste kaartidele. Sõltuvalt tehtavate tööde iseloomust, ohutustehnika nõuetest ja tehnilisest varustusest on mõningaid tööliike otstarbekas ühendada tehnoloogilistesse kompleksidesse.

3.3.8. Tehnohooldus- ja remonditöid tehakse sõltuvalt tehnoloogiast “akendes” või rongiliiklust katkestamata intervallide jooksul rongide vahel, kasutades mootorvaguneid, dresiine, eemaldatavaid remonditorne, redeleid ja teisi tehnilisi vahendeid.

3.3.9. Rongiliiklusgraafikutes peavad olema ette nähtud “aknad” valgel ajal pikkusega 1 – 2 tundi pinge eemaldamist nõudvate tööde tegemiseks ja muude tööde jaoks kohtades, kus on raske eemaldavaid remonditorne rongide läbilaskmiseks teelt koristada (tunnelites, kaljukaevandites, kõrgetel pooliku profiiliga vallidel, kõrgete platvormide juures jne) ja samuti väikeste raadiustega kõveratel teelõikudel, kus pole tagatud lähenevate rongide nähtavus.

Nimetatud kohtade nimekirja määrab Elektrivõrkude juhataja.

Pinge väljalülitamist nõudvate tööde tegemisel kohtades, kus see on teeprofiiliga võimaldatud, võib ronge läbi lasta allalastud vooluvõtturiga. Nimetatud lõikude nimekirja kinnitab raudteefrastruktuuri ettevõtja..

3.3.10. Rongiliiklusel intervalliga alla 10 min tuleb kõiki töid kontaktvõrgul teha 2 tunni pikkuste tehnoloogiliste “akende” ajal vähemalt kaks korda nädalas iga tee iga kontaktvõrgu piirkonnas.

3.3.11. Kapitaalremondi ja moderniseerimisega seotud tööde tegemiseks peavad olema määratud 3 – 4 tunni pikkused “aknad”. Kõrge tootlikkuse tagamiseks tuleb kapitaalremonti teha kompleksmeetodil spetsialiseeritud jaoskondade või rongide abil, mitme brigaadi jõudude ühistööna, maksimaalselt kasutades mitme kontaktvõrgupiirkonna ja Elektrivõrkude mehhanisme.

3.3.12. “Akende” vajadust arvestatakse sõltuvalt seadmete kasutusajast ja seisukorrast, atmosfääri saastatuse määrast ja piirkonna teekoormusest.

Tehnoloogiliste “akende” vajaduse aastanormatiiv kontaktvõrgu peatee ekspluatatsioonipikkuse 1 km kohta üheteelise arvestuse alusel kontaktvõrgu tehnohoolduse ja jooksva remondi jaoks on toodud tabelis 17.

“Aknad” tööde teostamiseks kontaktvõrgul võivad olla ühendatud “akendega” teiste ametite jaoks. “Akende” pikkus ja vajalik arv on määratud igakuiste kalendergraafikutega, mida kinnitab raudteefrastruktuuri ettevõtja.

Elektrivõrkudes tuleb igakuiselt analüüsida “akende” eraldamist ja kasutamise efektiivsust.

Tabel 17

| Kontaktvõrk | Vajadus "akendes" aastas 1 km kohta "akna" pikkuse juhul (t) | | | |
|---------------|--------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 2,0 |
| Alalisvoolu | 3,6 | 3,0 | 2,6 | 1,8 |
| Vahelduvvoolu | 2,7 | 2,3 | 1,9 | 1,4 |

3.4. Tehnohooldus ja remont

3.4.1. Kontaktvõrke eksploateeritakse, tehes tehnohooldustöid (TH), jooksvat remonti (JR) ja kapitaalremontitöid (KR) õigeaegselt 5. lisas toodud ajavahedega ja vastavalt põhielementide keskmisele kasutuseale (lisa 6.).

Erinevate tööde teostamistähtaegu võib sõltuvalt kohalikest oludest, kasutatavate konstruktsioonide ja sõlmede tüüpidest ja nimetatud seadmete seisukorrast, mis tagab nende töökindluse, muuta Elektrivõrkude juhataja loal.

3.4.2. Tehnohoolduse aluseks on alljärgnev: seadmete seisukorra igapäevane jälgimine ülevaatuste tegemisel ringkäikude ja ringsõitude käigus, diagnoosimine, katsetamine ja mõõtmine.

3.4.3. Ringsõite koos kontaktvõrgu ülevaatamisega elektriveduri, elektrirongi või mootorvaguni (dresiini) esikabiinist teevad piirkondade juhatajad, elektromehhaanikud või kogemustega elektrimontöörid, kes jälgivad kontaktvõrgu seisukorda, avastavad isolatsiooni, riputite, fiksaatorite ja teiste elementide nähtavaid vigastusi, nimetatud seadmete reguleerimis- või asendivigu ja kõrvalekaldeid käesoleva eeskirja nõuetest.

3.4.4. Ringkäike teevad piirkondade juhatajad, elektromehhaanikud või suuremate kogemustega elektromontöörid, hinnates hooldatavate seadmete seisukorda visuaalselt ja täpsustades jooksva ning kapitaalremondi tööde mahtu.

Ringkäigu ajal tehakse kõikide seadmete ja sõlmede, tugikonstruktsioonide ülevaatus, kontrollitakse nimetatud seadmete seisukorda ja vastavust käeoleva eeskirja nõuetele, eriti kohtades, kus tehti kontaktvõrgu või raudtee remonditöid. Elektriveeremi möödumisel vaadeldakse vooluvõtu kvaliteeti. Põkkjaamades vaadatakse üle grupeerimispunktide seadmed ja aparatuur. Vaatlusi tehakse vastavalt kuugraafikutele komplekselt jaamavahede piirkondade kaupa ja jaamades – teederühmade kaupa, kasutades binokleid ja mõõteriistu.

3.4.5. Erakorralisi ülevaatusetega ringsõite ja ringkäike määratakse temperatuurimuutuste (20° C võrra ja enam), tugevate vihmade, märja lume, tuule, äikesevihma, jäite perioodidel, pärast mitmekordset avastamata põhjusel lühiühendust toitetsoonis ja samuti teistel tootmisvajalikel juhtudel. Nimetatud ringsõitude ja ringkäikude eesmärgiks on võimalike vigastuste, lühiühenduse kohtade, nende esinemispõhjuste ja -tagajärgede avastamine. Erilist tähelepanu tuleb pöörata seadmetele, mis kõige enam satuvad meteoroloogiliste tingimuste mõju alla (kompensaatorite raskustele, fiksaatoritele, ankruvahemike, õhupöörangutele, juhtmeripete seisukorrale, nimetatud seadmete vastastikustele asukohtadele ja vahemaadele teiste seadmeteni, pinnase uhtumisele toeste juures jne).

Erakorraliste ringsõitude ja ringkäikude piirid määratakse vastavalt ohtlike muutuste esinemistsoonile, nimetatud ringsõidud ja ringkäigud võivad olla ühendatud korraliste ringsõitude ja ringkäikudega.

3.4.6. Erakorralisi ringsõite vooluvõtu kontrollimiseks määratakse halva vooluvõttuga kohtade avastamiseks (vooluvõtturite põrumine, sädemed). Nimetatud kohti kontrollitakse spetsiaalsetest laborvagunite vaatetornidest, teise elektriveduri kabiinist, aknast, reisirongi esimese vaguni otsauksest. Kontrollida saab ka

spetsiaalsete aparaatide abil, mis on määratud vooluvõtturi eemaldumise kontrollimiseks, või sädeluse visuaalvaatluse abil.

3.4.7. Pinge all või pinge väljalülitamisega ülevaatusi dresiini tööplatvormilt tehakse nende elementide ja seadmete tehnilise seisukorra hindamiseks, mida polnud võimalik hinnata visuaalvaatluste käigus.

Elektrivarustusameti loal võib ülevaatus dresiinilt olla määratud kontaktvõrgu peamiseks tehnohoolduse liigiks.

3.4.8. Komisjonide ülevaatus- ja kontrollringkäike juhatab Elektrivõrkude juhataja, juhataja asetäitja või kontaktvõrgu insener ja see korraldatakse kontaktvõrgupiirkondade personali töö kontrollimiseks, nende hooldusele antud seadmete seisukorra hindamiseks, kõrvalekallete avastamiseks käesoleva eeskirja ja tüüpprojektide suhtes, remondi- ja täpsustamiseks.

3.4.9. Diagnoosimiskatseid ja -mõõtmisi tehakse puudujääkide või kõrvalekallete avastamiseks normnõuete ja reglementeeritud parameetrite suhtes, mis on kontrollitavate sõlmede ja elementide seisukorra ja kulumismäära hindamise ja nimetatud seadmete remondi või väljavahetamise üle otsustamise aluseks. Diagnoosimistöid, katseid ja mõõtmisi teeb enamasti spetsiaalse väljaõpe saanud personal, kasutades mõõtevaguneid, -vardaid, -riistu ja tehnilise diagnoosimise vahendeid. Toeste, vundamentide ja maandusseadmete diagnoosimist teevad spetsiaalsed korrosioonigrupid.

Kontaktvõrgu seadmete ja aparatuuri katsete ning mõõtmiste normid on toodud lisa 7.

3.4.10. Kontaktvõrgu diagnoosimisel laborvaguni abil automaatse parameetrite registreerimisega tehakse visuaalülevaatus, hinnates teatud parameetreid vastavalt kontaktvõrgu seisukorra hindamisnormatiividele pallides (lisa 8). Faktiliste parameetrite kõrvalekallet normatiivparameetrite suhtes hinnatakse trahvipallidega. Parameetreid hindavad visuaalselt Elektrivõrkude juhataja või ta asetäitja ja laborvaguni töötajad kontaktvõrgupiirkonna juhataja osavõtul.

3.4.11. Ülevaatusel, ringkäikudel ja ringsõitudel ning diagnoosimiskatsete ja -mõõtmiste käigus avastatud puudujäägid kõrvaldatakse kohe, kui need võivad kaasa tuua rongiliikluse häireid või elektrivarustusrikked. Ülejäänud puudujäägid likvideeritakse jooksva või kapitaalremondi teostamisgraafikus määratud ajal.

Kõik puudujäägid ja märkused registreeritakse ülevaatusel ja puudujääkide laaraamatus jaamavahede ja jaamade kaupa ning suurtes jaamades parkide kaupa.

3.4.12. Jooksva remondi aluseks on kontaktvõrgu kõigi elementide, toite- ja äravooluliinide, ÕL, DPR-liinide, madalpingevõrkude ja lainejuhtmete kompleksne kontroll ja remont.

Jooksva remondi maht ja tähtaeg määratakse sõltuvalt sõlmede ja armatuuri tehnilise seisukorra ja puudujääkide iseloomust, mis avastati tehnohoolduse käigus, kasutamisaajast, atmosfääri saastatuse määrast, piirkonna tähtsusest ja teekoorumusest.

3.4.13. Jooksev remont sisaldab alljärgnevat: nende sõlmede ja elementide kontrolli, mille seisukorda pole võimalik piisava kindlusega hinnata ülevaatusel, mõõtmiste ja katsete käigus; mustusest puhastamist ja määrdega määrimist; reguleerimist; armatuuri kinnituskindluse kontrolli; defektidega isolaatorite väljavahetamist; tehnohoolduse ja jooksva remondi käigus avastatud kulunud ja puudujääkidega elementide väljavahetamist ja taastamist.

Jooksva remondi käigus määratakse ja täpsustatakse kapitaalremondi tegemise vajadus, maht ja tähtaeg.

3.4.14. Kapitaalremonti tehakse sõltuvalt seadmete tehnilisest seisukorrast, mis on määratud tehnohoolduse ja jooksva remondi käigus koos kõikide tööde tegemisega, mis on seotud kulunud ja ressursi kulutanud sõlmede ja elementide väljavahetamise ja remondiga. Kapitaalremont on ette nähtud seadmete esmaste tehniliste karakteristikate täielikuks taastamiseks, arvestades töökindlust ja

koormusvastupidavust tõstvat vajalikku moderniseerimist, seadmete tugevdamiseks rongiliikluse suureneva mahu ja kiiruse korral, ohtlike kohtade likvideerimiseks, täiustatud konstruktsioonide juurutamiseks.

Kapitaalremontitööde hulka kuuluvad ka teede ümberkorraldusega põhjendatud kontaktvõrgu seadmete ümbermonteerimine ja teised analoogilised tööd.

3.4.15. Enne kapitaalremondi algust koostatakse defektide aruanne ja valmistatakse ette tehniline ja eelarvedokumentatsioon, pärast kapitalremondi lõpetamist toimub tehtud tööde vastuvõtt elektrivarustusjaoskonna esindaja poolt, mille käigus kontrollitakse tööde vastavust tehnilistele tingimustele ja koostatakse akt.

3.4.16. Kapitaalremondi perspektiivplaneerimist on võimalik teha lisas 6. toodud kontaktvõrgu põhielementide keskmise kasutusaja alusel. Ekspluatatsiooni kogemuste ja kontaktvõrgu kulunud konstruktsioonide ja elementide väljavahetamisega seotud töödemahu analüüsimisel täpsustab elektrivarustusamet nimetatud seadmete kasutamisaegu.

3.5. Planeerimine ja arvestus

3.5.1. Tehnohoolduse, jooksva ja kapitaalremontitööde organiseerimist korraldavaks põhidokumendiks on aastaplaan, mis on jaotatud kuudeks. Eelseisva aasta plaan koostatakse hiljemalt jooksva aasta detsembris ja kinnitatakse Elektrivõrkude juhataja poolt. Aastaplaani koostamisel kasutatakse tehnoloogilisi kaarte, ajanorme ja võetakse arvesse ülevaatuste, diagnoosimise, katsete ja mõõtmistega saadud andmeid seadmete tehnilise seisukorra kohta. Aastaplaaniga nähakse ette ka kontaktvõrgu rekonstrueerimisega ja uue kontaktvõrguga ehitamisega seotud töid, mida tehakse teiste organisatsioonide vahenditega, ja tee kapitaalremondiga kaasnevaid töid.

3.5.2. Kontaktvõrgupiirkonna juhataja koostab aastaplaani alusel tehtavate tööde andmiku eelseisva kuu kohta, arvestades eelneva perioodi jooksul tehtud töid, igapäevaste ülevaatuste, katsete ja diagnoosimise tulemusi, ning vastutab nimetatud tööde tegemise eest.

3.5.3. Kontaktvõrgupiirkondades ja Elektrivõrkudes peetakse arvestust tehnohooldus- ja remondiplaani teostamise, diagnoosimise, ülevaatuste, katsete, mõõtmiste ja samuti toeste, isolaatorite, juhtmete, elementide ning konstruktsioonide vahetuse kohta, märkides nimetatud tööde tegemise kuupäeva kontaktvõrgu passi.

3.5.4. Iga riket tuleb registreerida, uurida ja analüüsida. Nimetatud toimingute käigus uuritakse seadmetedefektide põhjusi, lühisevoolu eest kaitsvate seadmete funktsioneerimise õigsust ja personali tegevust, selgitatakse välja riketes süüdiolivad isikud ja töötatakse välja sellelaadsete rikete ja vigastuste tekkimist ennetavad abinõud.

Elektrivõrgud analüüsivad aasta tulemuste järgi kontaktvõrgul esinenud rikkeid ja rongi- ning manöövertöös esinenud praagijuhtumeid vastavalt raudtee elektrivarustusseadmete rikete klassifitseerimise, uurimise, arvestuse ja analüüsi meetodikale ja analüüsivad väljalülitamise juhtumeid iga fiidertsooni kohta ning piksekaitseseadmete korrasolekut.

3.5.5. Kontaktvõrgupiirkondades tuleb pidada operatiivtehnilist dokumentatsiooni vastavalt lisale 9, nimetatud dokumentide õigsust kontrollivad Elektrivõrgud.

Elektrivarustusjaoskonnas hoitakse ja korrigeeritakse kord aastas kontaktvõrgu passi, seal peavad olema hoiul reeglistikud, instruktsioonid, määrused, määrustikud ja standardid vastavalt lisale 10.

3.5.6. Kontaktvõrgu tehnilist seisukorda ja tehnohooldust hinnatakse pallides vastavalt rikete arvule ja rongiveo elektrivarustuse katkestusajale kontaktvõrgu kogupikkuse 100 km kohta, võttes aluseks laborvaguni ringsõitude tulemusi, kontaktjuhtme erikulu ja ebaühtlustegurit.

Kontaktvõrgu piirkondade tööd hinnatakse aasta- ja kuuplaani alusel, võttes arvesse tööde teostamist, tööjõu ja ekspluatatsioonikulutusi kontaktvõrgu kogupikkuse 1 km kohta.

KONTAKTJUHTME TÖÖPINNA SEISUKORRA HINDAMINE

| Klass | Juhtmepinna seisukord | Halvenemise põhjused | Ennetusabinõud |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Sile, läikiv, mustjashõbedane või tumepruun, üksikud väikesed põletusjäljed, tähelepandamatu jalaseliikumise hääl | Kontaktjuhtme ja vooluvõturi jalaste optimaalne eksploatatsioon | - |
| 2 | Vähem sile, matt, kohati heledam, metallkeraamiliste plaatidega jalase hõõrumishääl on tugevam. | Määrdematerjali ebapiisav kogus jalastel või määrde ebakvaliteetne koostis | 1. Kontrollida SGS-0- ja SGS-D- määride kandmist vooluvõturi jalastele, eriti vihma ajal |
| 3 | Sama, mis klassis 2, kuid suurema põletusjälgede arvuga mõningates jaamavahedes. Pimeduses pidev väike sädelus nominaalvoolust suurema vooluvõtu ajal vastava vooluvõturi tüübi kohta. | a) Vooluvõturi süstemaatiline ülekoormamine veovooluga; b) ebapiisav vooluvõturi surve | Ürituse nr 1 teostamine 2. Jaamavahede (lõikude) läbimine kahe ülestõstetud vooluvõturi elektriveduritel 3. Vooluvõturi surve kontrollimine ja suurendamine vajaduse korral |
| 4 | Intensiivne kohalik kulumine elektrikaare mõjul: a) pörkseadmete fikseerivate, jätku-, ja teist liiki klemmide juures, juhtme paindumiskohtades; b) õhuvahemikel | a) Nimetatud kohtades esinev hälve kontaktriputussüsteemi reguleerimismõnede suhtes; b) pikaajaline suur pingete vahe ankurlõikude isoleerivate vahelike harudel | Ürituse nr 2 teostamine 4. Hälvete kõrvaldamine reguleerimismõnede suhtes 5. Suurenenud pingete vahe kõrvaldamine, õhuvahemike varustamine põletuste eest kaitsvate seadmetega |

| | | | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Lainekujuline kulumine | Sisemiste metallplaatide vale asetus plaanis või kõrguse suhtes või nimetatud seadmete ebapiisav pikkus; SGS-0-määrde väljumine plaatide sisemise rea piiridest või liiga suur määrdekogus kõrguse suhtes | 6. Ühe plaadirea paigutamine jalaste teljele (välja arvatud ЧС2-, ЧС7-elektriveduritel) samal tasapinnal plaatide välisreaga; üleliigse SGS-0-määrde eemaldamine |
| 6 | Haaramine ja kergsööve: väga kare vasevärvi pind, vaseosade väljarebimisjäljed, intensiivne kulumine a) kogu pikkusel, b) liiga suurte siksakkide juures | a)SGS-0- ja SGS-D-määrde kadumine metallplaatidest pikaajaliste vihmade tõttu b) kontaktjuhtme väljatulek jalaste tööpiirkonnast, kus juheta ei saa määrada | Ürituse nr 1 teostamine 7. Ülestõstetud vooluvõtturite väljavahetamine elektrivedurite liikumispiirkonna keskpaigas 8. Siksakkide reguleerimine kõverikes, kasutades kahekordset eemalepaigaldatud fikseerimist |

KONTAKTJUHTME SEISUKORRA KONTROLLI JA KULUMISE ANALÜÜSI METOODIKA

1. Ülevaatused ja mõõtmised

1.1. Kontaktjuhtme seisukorda ja kulumist kontrollitakse 5. lisas ettenähtud ajavahedega. Kontroll seisneb juhtme visuaalses ülevaatuses ja kulumise mõõtmises. Kontrolli eesmärgid: kulunud juhtme väljavahetamiseks määratud uue juhtme koguse määramine, juhtme erikumise mõõteandmete võrdlemine teiste piirkondade, jaoskondade ja teede normatiivide ning andmetega, ratsionaalsete meetmete väljatöötamine juhtme kasutusaja pikendamiseks, juhtme katkemise ennetamine, kui juhtme ristlõige on vähenenud, järele andes juhtme pingutust ja paigaldades vahetükke kulunud kohtadesse, kulunud kontaktjuhtme väljavahetamise kavandamine.

1.2. Visuaalset kontrolli kontaktjuhtme valikulise mõõtmisega tehakse kogu juhtmepikkusel, kusjuures hinnatakse juhtme tööpinna seisukorda ja pööratakse erilist tähelepanu järgnevate momentidele:

montaaži või eksploatatsiooni käigus tekkinud kontaktjuhtme paindekohtadele ja juhtme kulumisele nimetatud kohtades;

kohtadele, kus kontaktjuhtme hõõrdpind on kulunud elektrikaare mõjul;

kohalikule ja lainekujulisele kulumisele;

kergsööbe olemasolule hõõrdepinnal, sealhulgas väikeste raadiustega kõverate teelõikude fiksaatorite juures ja haaramistsoonis õhupöörangutel;

ulatuslike põletusjälgede olemasolule juhtmetel, kus elektriveeremil esines lühiühendus, kus toimub elektriveeremi liikumahakkamine ja hoovõtt tõusudel, ning ankurlõikude isoleerivatel vahemikel;

nähtavatele metallidefektidele juhtmel.

1.3. Kulumismäär mõõdetakse käsitsi või automatiseeritult.

Käsitsi mõõdetakse kontaktjuhtme ristlõiget mikromeetrite, varbsirklite, mõõteharkide, elektrooniliste paksusemõõturite ja teiste mõõteriistade abil hälbega alla 0,1 mm. Ristlõike kõrguse h ümberarvestamine kulumiseks S toimub lisas 3 toodud tabelite P 3.1. – P 3.4. alusel.

Kontaktjuhtme kulumise automatiseeritud kontrollseadmete kasutamiskord nimetatud seadmete iga anduriga on määratud erijuhendiga.

1.4. Kontaktjuhtme ristlõikest 25 % suurema kulumise avastamisel ankurlõigu mitmes kohas mõõdetakse juhtme kulumist kogu pikkusel visangu keskkohas ja fikseerivate, jätku-, keskankurkinnitus- ja toiteklemmide juures ning juhtme nähtavais suuremates kulumiskohtades.

Klemmide juures mõõdetakse juhtmeid mõlemalt poolt ja kirjutatakse üles suuremad kulumisväärtused. Ankurlõikude vahemike eemalesuunduvatel harudel, mis ei toimi koos vooluvõtturiga, vaadatakse juhe visuaalselt üle ilma kulumise mõõtmiseta.

1.5. Kahe kontaktjuhtme olemasolul tähistatakse juhtmed kui “vasak” ja “parem” kilomeetrite arvestussuuna suhtes sõltumata teenumbrist ja rongiliikluse suunast teel.

2. Mõõtmiste registreerimine

2.1. Mõõtmistulemused kantakse töömärkmikust või registrogrammist kontaktjuhtme seisukorra raamatusse (vorm ԶY-85) kilomeetrite arvestussuunas, seejuures märgitakse järsult suurenenud kulumisega või kahtlasi kohti töötajate tähelepanu pööramiseks järgneva ülevaatuses käigus.

Lubatud on raamatu täitmise asemel alles hoida kulumise registrogramme või nende väljatrükke koos täielike läbitöötlustulemustega ja kõigi andmetega, mis on ette nähtud kontaktjuhtme seisukorra raamatusse sissekandmiseks.

2.2. Sissekannet iga ankurlõigu kohta tehakse järgnevalt:

| <i>Lahtri number</i> | <i>Lahtri sisaldus</i> |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Toeste number |
| 2. | Mõõtmiskohta tähistav riputite number toeste vahel kilomeetrite arvestussuunas |
| 3. | Mõõtmiskoha iseloomustus: V – keskankurkinnitus, ПС – toiteklemm, CT – põkk-klemm, ИИТ – šunt |
| 4. – 13. | Mõõtmistulemused aastate ja kuupäevade kaupa |
| 14. – 17. | Sissekanded kontaktjuhtme väljavahetamise ja vahetükkide kohta nimetatud juhtmete piiride märkimisega |

Kahekordse kontaktjuhtme mõõtmistulemusi kantakse sisse murdudena: lugejas – vasaku ja nimetajas – parema juhtme mõõtmistulemusi.

Juhtme ristlõike kõrguse minimaalsed väärtused märgitakse ära ja nende järgi kontrollitakse kompensaatorite faktilise pingutuse vastavust normatiivpingutusele. Kõrguse väärtus, mis vastab suuremale kui 30 % ristlõike kulumisele, märgitakse ära teise värviga eriti põhjalikuks kontrollimiseks.

2.3. Mõõtmistulemuste järgi arvestatakse iga ankurpiirkonna jaoks kontaktjuhtme ristlõike kõrguse aritmeetilise keskmise $h_{\text{kesk.}}$, võttes arvesse kõigi vahetükkide ja kahtlustäratavate kohtade mõõtmistulemusi.

Kahekordse kontaktjuhtme kohta tehakse arvestusi iga juhtme kohta eraldi.

2.4. Keskmise ristlõike kõrguse $h_{\text{kesk.}}$ alusel arvestatakse kulumistabelite järgi iga juhtme keskmise kulu ankurlõigul $S_{i \text{ vas.}}$ ja $S_{i \text{ par.}}$ ja seejärel arvestatakse välja kahekordse juhtme kulumist, mis on kahe juhtme kulumismäärade summa.

Kontaktjuhtme ristlõike keskmine kõrgus tuleb arvestada eraldi iga ankurpiirkonna kohta.

2.5. Kontaktjuhtme keskmise kulumise ja keskmise ristlõikekõrguse andmed nende ankurlõikude kohta, kus on tehtud lausmõõtmisi, edastab kontaktvõrgupiirkond igal aastal Elektrivõrkudele järgneva vormi alusel:

Andmed kontaktvõrgu kuulumise kohta EJK-_____, EJ - _____
 _____ raudteel, 19_____. a. mõõtmistulemuste järgi

| Jaamavahe või jaama nimetus, tee number | Ankurpiirkonna number | Juhtme ristlõike keskmine kõrgus $h_{\text{kesk.}}$, mm, aasta mõõtmistulemuste järgi | | Juhtme keskmine kulumine S_i , mm^2 , aasta mõõtmistulemuste järgi | |
|-----------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| | | Eelviimaste 19____. a. vasak / parem | Viimaste 19____. a. vasak / parem | Eelviimaste 19____. a. vasak / parem | Viimaste 19____. a. vasak / parem |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | |

3. Kontaktjuhtme kulumise analüüs ja vajaduse prognoos

3.1. Kontaktvõrgupiirkondadest saadud andmete alusel arvestatakse kontaktjuhtme keskmine kulumise ankurlõigus mõõtmiste vahelisel perioodil:

$$\Delta S_{i \text{ vas}} = S_{i \text{ vas}} - S'_{i \text{ vas}}$$

$$\Delta S_{i \text{ par}} = S_{i \text{ par}} - S'_{i \text{ par}}$$

$$\Delta S_i = \Delta S_{i \text{ vas}} + \Delta S_{i \text{ par}} = S_i - S'_i,$$

kus tärniga on tähistatud eelmiste mõõtmiste andmed.

Juhtme keskmist erikulumist jaamavahe antud ankurpiirkonnas, $\text{mm}^2 / 10^4$ elektriveeremi läbimise kohta, arvestatakse järgnevalt:

$$i_a = \Delta S_i / P \cdot 10^{-4},$$

kus P on elektriveeremi – elektrivedurite ja elektrisektsioonide läbimiste üldarv antud jaamavahe jaoks mõõtmistevahelisel perioodil, sõltumata ülestõstetud vooluvõtturite arvust elektriveduritel või elektrisektsioonide haagenditel (elektrirongidel).

Elektriveeremi läbimiste arvu arvestatakse järgmise valemi järgi:

$$P = \sum_{(N_{\text{эл}} a)} + \sum_{(N_{\text{эл}} b)},$$

kus $N_{\text{эл}}$ on elektriveoga läbinud rongide arv; a – veo kordsus (elektrivedurite arv rongis); $N_{\text{эл}}$ – läbinud elektrirongide arv; b – sektsioonide arv elektrirongis.

Märkus: Sektsioonidest koostatud elektrivedurit arvestatakse kui pooltteist vedurit.

Läbinud elektrivedurite (eraldi kauba- ja reisivedurite kohta) ja elektrirongide (märkides sektsioonide arvu rongis) arvu iga tsooni ja tee kohta märgitakse teejaoskonna andmete alusel.

Juhtme keskmine erikulumine antud tee jaamavahes on

$$i_{\text{пер}} = \frac{\sum_1^n (i_{a1a})}{\sum_1^n i_{a1a}},$$

kus n on ankurlõikude arv jaamavahes; l_a - ankurlõigu pikkus, km.
 Kontaktjuhtme keskmine vase erikadu, $t / 10^6$ elektriveeremi läbisõidu kohta on

$$m_{\text{к пер}} = 0,89 i_{\text{пер}}$$

Märkus: Juhul, kui piirkonnas on teed (suunad), mis on eraldatud ainult kauba- ja ainult reisiliikluse jaoks, tuleb $m_{\text{к пер}}$ väärtusi arvestada nende jaoks eraldi.

3.2. Iga jaamavahe kolme ankurlõigu mõõtmistulemuste järgi määratakse juhtme kulumise iseloom visangutes toeste vahel. Sel eesmärgil arvestatakse välja kulumise ebaühtsuskoeffitsient

$$K_H = S_H / S_{H\Phi},$$

kus S_H on kontaktjuhtme keskmine kulumine ankurlõigul; $S_{H\Phi}$ – kontaktjuhtme kulumise kohta antud ankurlõigu fiksaatorite juures arvestatud aritmeetiline keskmine.

Kahekordse kontaktjuhtme puhul

$$S_{H\Phi} = S_{H\Phi \text{ vas}} + S_{H\Phi \text{ par}}.$$

Juhul, kui ebaühtluskoeffitsient on alla 0,8, tuleb võtta tarvitusele meetmed vooluvõtu kvaliteedi tõstmiseks fiksaatorite tsoonis. Juhul, kui ebaühtluskoeffitsient ületab 1,2, on hädavajalik võtta tarvitusele meetmed kõrguse reguleerimise parandamiseks.

3.3. Juhtme keskmine erikumine tsooni (mitme jaamavahe kohta võrdse elektriveeremi läbimise arvuga) antud teel

$$i_{\text{tsooni}} = \frac{\sum_{1}^m i_{\text{пер}} l_{\text{пер}}}{\sum_{1}^m l_{\text{пер}}},$$

kus m on jaamavahede arv tsoonis; $l_{\text{пер}}$ – jaamavahe pikkus, km.

3.4. Kontaktjuhtme jääkkasutusaeg (eraldi vasaku ja parema juhtme kohta) aastates igal ankurlõigul

$$t_{\text{к ост}} = (S_{\text{см}} - S_H) P / (S_H - S'_H) P'_{\text{aasta}},$$

kus $S_{\text{см}}$ on juhtme keskmise kulumise normatiivväärtus, mille korral vahetatakse juhe välja (näiteks juhtme МФ – 1000 – 30 mm²); P'_{aasta} - elektriveeremi läbimise planeeritud arv antud jaamavahe ja tee kohta kolmandal aastal viimastest juhtme kulumise mõõtmistest.

$t_{\text{к ост}}$ arvestusliku väärtuse järgi määratakse kalendriaasta, mille jooksul kulunud kontaktjuhe välja vahetada.

$$T_{\text{см}} = T_1 + t_{\text{к ост}},$$

kus T_1 on kalendriaasta, mille jooksul on tehtud viimane kontaktjuhtme kulumise mõõtmine.

3.5. Analüüsiandmed edastatakse Elektrivõrkudele alljärgneva vormi alusel:

Andmed kontaktjuhtme erikulumise kohta jaamavahedes ja peateedel elektrivarustusjaoskonna _____ kohta

(nimetus)

_____ raudteel _____ a. perioodil

| Jaamavahe või jaama nimetus | Elektriveeremi läbimise arv aastas, P_{aasta} | Keskmine erikulumine $i_{\text{неп}}$, $\text{mm}^2 / 10^4$ elektriveeremi läbimiste kohta | Vase keskmise erikadu $m_{\text{к неп}}$, t /mln km elektriveeremi läbisõidu kohta | Jaama jaamavahe pikkus $l_{\text{неп}}$, km | Keskmine kulumise ebaühtluskoefitsient $K_{\text{н}}$ |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| | | | | | |

3.6. Piirkondades (mitmes jaamavahes ja jaamas võrdse elektriveeremi läbimise arvuga), kus kontaktjuhtme kulu on alla 25%, eraldatakse kulumise analüüsi eesmärgil 2 – 3 iseloomuliku ankurlõiku, kus analüüsitakse kulumise andmeid lisatud meetodika alusel.

3.7. Elektrivõrgud koostavad jaoskondade andmetel koondtähiku uue kontaktjuhtme vajaduse kohta järgneval ja kahel järgneval aastal ning juhtme kulutamise kohta möödunud aasta jooksul analüüsi tegemise eesmärgil, tellimuse esitamiseks ja kontaktvõrgu kapitaalremondi planeerimiseks. Vajadusel arvestatakse i ja $m_{\text{к}}$ väärtusi tervikuna tee jaoks suundade kaupa (eraldi vahelduv- ja alalisvoolu kohta).

3.8. Kontaktjuhtme erikulu määramine remondi ja kasutuse vajadusteks $g_{\text{к}}$ ja selle moodustaja ehk uue juhtme erikulu arvestamine kulunud juhtme väljavahetamiseks $g_{\text{н}}$ tonnides 1 mln km antud läbimise kohta eraldi alalis- ja vahelduvvooluga liinide jaoks ja samuti iga jaoskonna ning tee jaoks tervikuna toimub järgnevate valemite alusel:

$$g_{\text{к}} = (G_{\text{н}} + G_{\text{в}})_{\text{год}} / R_{\text{э год пр}} ; g_{\text{н}} = G_{\text{н год}} / R_{\text{э год пр}},$$

kus $G_{\text{н год}}$ ja $G_{\text{в год}}$ on uue kontaktjuhtme kulumine, t, aeg kulunud juhtme väljavahetamiseks ja taastamiseks; $R_{\text{э год пр}}$ – antud elektriveeremi aastaläbisõit, mln km.

Antud elektriveeremi aastaläbisõitu arvestatakse järgnevalt:

$$R_{\text{э год пр}} = R_{\text{э год}} + K_{\text{пр}} R_{\text{с год}},$$

kus $R_{\text{э год}}$ on antud vooluliigi elektrivedurite aastaläbisõit, mln km, tervikuna tee ja eraldi teede jaoskondade kohta; $R_{\text{с год}}$ – antud vooluliigi elektrosektsioonide aastaläbisõit, mln km, tervikuna tee ja eraldi teede jaoskondade kohta. Kui on andmeid keskmise läbisõidu kohta ööpäevas, km, ja samuti elektrisektsioonide tööpargi kohta, arvestatakse aastaläbisõitu nimetatud väärtuste korrutamisel ja tulemi korrutamisel $365 \cdot 10^6$; $K_{\text{пр}}$ on elektrisektsioonide läbisõidu ümberarvestamise koefitsient elektrivedurite läbisõiduks; kontaktjuhtme kulumise jaoks kasutatakse 0,4 võrduvat nimetatud koefitsienti.

3.9. Väärtus $g_{\text{к}}$ on vooluvõtu ökonoomsuse näitajaks elektrivarustusemajanduse jaoks. $g_{\text{кн}}$ normatiivväärtused on toodud tabelis P2. Elektrirongide ja elektrisektsioonide liikumisel ja söe- ja metallkeraamiliste plaatide kasutamisel on normatiivväärtus

$$g_{\text{кн}} = \frac{g_{\text{кэу}} R_{\text{эу}} + g_{\text{кэм}} R_{\text{эм}} + g_{\text{кcy}} R_{\text{cy}}}{R_{\text{эу}} + R_{\text{эм}} + R_{\text{cy}}},$$

kus $g_{\text{кэу}}$ on normatiivväärtus söeplaatidega elektrivedurite jaoks; $R_{\text{эу}}$ – söeplaatidega elektrivedurite aastaläbisõit, mln km; $g_{\text{кэм}}$ – normatiivväärtus metallkeraamiliste

plaatidega elektrivedurite jaoks; $R_{\text{эМ}}$ – metallkeraamiliste plaatidega elektrivedurite aastaläbisõit, mln km; $g_{\text{к cy}}$ – normatiivväärtus söeplaatidega elektrirongide jaoks; R_{cy} – söeplaatidega elektrisektsioonide aastaläbisõit, mln km.

Tabel P2

| Elektriveerem | Väärtus g_{KH} , t / 1 mln km elektriveeremi läbisõidu kohta, vahetükkide (plaatide) olemasolul vooluvõtturil | |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| | Söeplaatidega | Metallkeraamilised |
| Alalisvoolu elektrivedurid | 1,092 | 1,785 |
| Sama vahelduvvoolu ¹ | 0,03 | - |
| Alalisvoolu elektrisektsioonid | 0,468 | 0,745 |
| Sama vahelduvvoolu ¹ | 0,03 | - |

¹ g_{KH} väärtus on määratud põhiliselt taastuskulutustest lähtuvalt.

Näide. Arvestada uue juhtme erikumist kulunud juhtme väljavahetamiseks teel tervikuna. Vaatlusaasta juhtme kogu vajadus on 321,2 km. Väljavahetamine toimus ainult alalisvooluliinidel. Alalisvoolu elektrivedurite summaarne aastaläbisõit $R_{\text{э год}}$ kõikide liiklusliikide kohta antud aastal on 134,132 mln km, alalisvoolu elektrosektsioonide summaarne aastaläbisõit $R_{\text{с год}}$ on 380,7 mln km. Ristlõikega 100 mm² juhtme 1 km mass on võrdne 0,89 t.

Arvutame parameetrid:

$$G_{\text{и год}} = 321,2 \cdot 0,89 = 285,9 \text{ t}$$

$$R_{\text{э год}} = 134,132 + 0,4 \cdot 380,7 = 286,412 \text{ mln km}$$

$g_{\text{к}} = 285,9 / 286,412 = 0,988 \text{ t} / 1 \text{ mln km}$ elektrivedurite antud läbisõidu kohta. Nimetatud väärtus on söeplaatide kohta toodud (vaata tabelis P2) normatiivist väiksem, mis võrdub 1,092 t / mln km kohta; järelikult on olukord normaalne.

Analoogiliselt arvestatakse $g_{\text{к}}$ elektrivarustusjaoskondade jaoks. Selle käigus märgitakse jaoskonnad, kus juhtme erikumine on normatiivist suurem.

3.10. Ameti poolt tehtud analüüsis tuleb märkida normatiivi g_{KH} suurenemise põhjused ja töötada välja kontaktjuhtme kulu vähendavaid tegevusi.

3.11. Kontaktjuhtme analüüsi ja seisukorra kontrollimine automatiseeritud personaalarvuteid kasutades tagab järgnevat:

ankurlõikude ja nendel paiknevate kontaktjuhtmete seisukorra andmete sissekandmist ja säilitamist;

kontaktjuhtme kulumise, vase kadumise, juhtmete vahetamiseks prognoositava aasta ja teiste andmetega seotud arvutuste tegemist eraldi ankurlõikude ja jaamavahede ja samuti tee kohta tervikuna;

informatsiooni saamist vajalike vahetükkide kohta kontaktjuhtme kulumise käigus;

sisestatava informatsiooni õigsuse kontrolli;

tulemuste ülevaatus ja väljatrükki.

**TABELID KONTAKTJUHTME KULUMISE MÄÄRAMISEKS
SÕLTUVALT RISTLÕIKE KÕRGUSEST**

Tabel P3. 1. 100 mm² ristlõikega fassongkontaktjuhtme kulumine, mm²
(MΦ-100-margid ja teised)

| <i>h</i> , мм | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 7,0 | 44,52 | 44,40 | 44,27 | 44,14 | 44,02 | 43,89 | 43,77 | 43,64 | 43,52 | 43,39 |
| 1 | 43,27 | 43,14 | 43,02 | 42,89 | 42,77 | 42,64 | 42,52 | 42,40 | 42,27 | 42,15 |
| 2 | 42,02 | 41,90 | 41,77 | 41,65 | 41,53 | 41,40 | 41,28 | 41,15 | 41,03 | 40,91 |
| 3 | 40,78 | 40,66 | 40,54 | 40,41 | 40,29 | 40,16 | 40,04 | 39,92 | 39,79 | 39,67 |
| 4 | 39,55 | 39,43 | 39,30 | 39,18 | 39,06 | 38,93 | 38,81 | 38,69 | 38,57 | 38,44 |
| 5 | 38,32 | 38,20 | 38,08 | 37,96 | 37,83 | 37,71 | 37,59 | 37,47 | 37,35 | 37,22 |
| 6 | 37,10 | 36,98 | 36,86 | 36,74 | 36,62 | 36,50 | 36,37 | 36,25 | 36,13 | 36,01 |
| 7 | 35,89 | 35,77 | 35,65 | 35,53 | 35,41 | 35,29 | 35,17 | 35,05 | 34,93 | 34,81 |
| 8 | 34,69 | 34,57 | 34,45 | 34,33 | 34,21 | 34,09 | 33,97 | 33,85 | 33,73 | 33,61 |
| 9 | 33,49 | 33,37 | 33,25 | 33,13 | 33,01 | 32,90 | 32,78 | 32,66 | 32,54 | 32,42 |

| <i>h</i> , MM | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8,0 | 32,30 | 32,19 | 32,07 | 31,95 | 31,83 | 31,71 | 31,60 | 31,48 | 31,36 | 31,24 |
| 1 | 31,13 | 31,01 | 30,89 | 30,77 | 30,66 | 30,54 | 30,42 | 30,31 | 30,19 | 30,07 |
| 2 | 29,96 | 29,84 | 29,72 | 29,61 | 29,49 | 29,38 | 29,26 | 29,15 | 29,03 | 28,91 |
| 3 | 28,80 | 28,68 | 28,57 | 28,45 | 28,34 | 28,22 | 28,11 | 27,99 | 27,88 | 27,77 |
| 4 | 27,65 | 27,54 | 27,42 | 27,31 | 27,19 | 27,08 | 26,97 | 26,85 | 26,74 | 26,63 |
| 5 | 26,51 | 26,40 | 26,29 | 26,17 | 26,06 | 25,95 | 25,84 | 25,72 | 25,61 | 25,50 |
| 6 | 25,39 | 25,28 | 25,16 | 25,05 | 24,94 | 24,83 | 24,72 | 24,61 | 24,50 | 24,38 |
| 7 | 24,27 | 24,16 | 24,05 | 23,94 | 23,83 | 23,72 | 23,61 | 23,50 | 23,39 | 23,28 |
| 8 | 23,17 | 23,06 | 22,95 | 22,84 | 22,73 | 22,63 | 22,52 | 22,41 | 22,30 | 22,19 |
| 9 | 22,08 | 21,97 | 21,87 | 21,76 | 21,65 | 21,54 | 21,44 | 21,33 | 21,22 | 21,11 |
| 9,0 | 21,01 | 20,90 | 20,79 | 20,69 | 20,58 | 20,47 | 20,37 | 20,26 | 20,16 | 20,05 |
| 1 | 19,95 | 19,84 | 19,73 | 19,63 | 19,52 | 19,42 | 19,32 | 19,21 | 19,11 | 19,00 |
| 2 | 18,90 | 18,79 | 18,69 | 18,59 | 18,48 | 18,38 | 18,28 | 18,17 | 18,07 | 17,97 |
| 3 | 17,87 | 17,76 | 17,66 | 17,56 | 17,46 | 17,36 | 17,25 | 17,15 | 17,05 | 16,95 |
| 4 | 16,85 | 16,75 | 16,65 | 16,55 | 16,45 | 16,35 | 16,25 | 16,15 | 16,05 | 15,95 |
| 5 | 15,85 | 15,75 | 15,65 | 15,55 | 15,45 | 15,35 | 15,26 | 15,16 | 15,06 | 14,96 |
| 6 | 14,86 | 14,77 | 14,67 | 14,57 | 14,48 | 14,38 | 14,28 | 14,19 | 14,09 | 13,99 |
| 7 | 13,90 | 13,80 | 13,71 | 13,61 | 13,52 | 13,42 | 13,33 | 13,23 | 13,14 | 13,05 |
| 8 | 12,95 | 12,86 | 12,76 | 12,67 | 12,58 | 12,48 | 12,39 | 12,30 | 12,21 | 12,12 |
| 9 | 12,02 | 11,93 | 11,84 | 11,75 | 11,66 | 11,57 | 11,48 | 11,39 | 11,29 | 11,20 |
| 10,0 | 11,11 | 11,03 | 10,94 | 10,85 | 10,76 | 10,67 | 10,58 | 10,49 | 10,40 | 10,32 |
| 1 | 10,23 | 10,14 | 10,05 | 9,97 | 9,88 | 9,79 | 9,71 | 9,62 | 9,53 | 9,45 |
| 2 | 9,36 | 9,28 | 9,19 | 9,11 | 9,02 | 8,94 | 8,85 | 8,77 | 8,69 | 8,60 |
| 3 | 8,52 | 8,44 | 8,35 | 8,27 | 8,19 | 8,11 | 8,03 | 7,94 | 7,86 | 7,78 |
| 4 | 7,70 | 7,62 | 7,54 | 7,46 | 7,38 | 7,30 | 7,22 | 7,14 | 7,06 | 6,99 |
| 5 | 6,91 | 6,83 | 6,75 | 6,68 | 6,60 | 6,5 | 6,44 | 6,37 | 6,29 | 6,22 |
| 6 | 6,14 | 6,07 | 5,99 | 5,92 | 5,84 | 5,7 | 5,70 | 5,62 | 5,55 | 5,48 |
| 7 | 5,40 | 5,33 | 5,26 | 5,19 | 5,12 | 5,0 | 4,97 | 4,90 | 4,83 | 4,76 |
| 8 | 4,69 | 4,63 | 4,56 | 4,49 | 4,42 | 4,3 | 4,28 | 4,22 | 4,15 | 4,08 |
| 9 | 4,02 | 3,95 | 3,89 | 3,82 | 3,76 | 3,69 | 3,63 | 3,56 | 3,50 | 3,44 |
| 11,0 | 3,38 | 3,31 | 3,25 | 3,19 | 3,13 | 3,07 | 3,01 | 2,95 | 2,89 | 2,83 |
| 1 | 2,77 | 2,71 | 2,65 | 2,60 | 2,54 | 2,48 | 2,42 | 2,37 | 2,31 | 2,26 |
| 2 | 2,20 | 2,15 | 2,09 | 2,04 | 1,99 | 1,94 | 1,88 | 1,83 | 1,78 | 1,73 |
| 3 | 1,68 | 1,63 | 1,58 | 1,53 | 1,48 | 1,44 | 1,39 | 1,34 | 1,30 | 1,25 |
| 4 | 1,20 | 1,16 | 1,12 | 1,07 | 1,03 | 0,99 | 0,95 | 0,90 | 0,86 | 0,82 |
| 5 | 0,78 | 0,75 | 0,71 | 0,67 | 0,63 | 0,60 | 0,56 | 0,53 | 0,49 | 0,46 |
| 6 | 0,43 | 0,40 | 0,37 | 0,34 | 0,31 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,17 |
| 7 | 0,15 | 0,13 | 0,11 | 0,09 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 |
| 11,8 | 0,00 | | | | | | | | | |

Tabel P3. 2. 100 mm² ristlõikega ovaalse fassongkontaktjuhtme kulumine, mm²
(MΦO-100-margid ja teised)

| h, mm | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 7,0 | 44,45 | 44,31 | 44,16 | 44,02 | 43,87 | 43,73 | 43,58 | 43,43 | 43,29 | 43,14 |
| 1 | 42,99 | 42,85 | 42,70 | 42,56 | 42,41 | 42,26 | 42,12 | 41,97 | 41,82 | 41,67 |
| 2 | 41,53 | 41,38 | 41,23 | 41,09 | 40,94 | 40,79 | 40,64 | 40,50 | 40,35 | 40,20 |
| 3 | 40,05 | 39,90 | 39,76 | 39,61 | 39,46 | 39,31 | 39,16 | 39,02 | 38,87 | 38,72 |
| 4 | 38,57 | 38,42 | 38,28 | 38,13 | 37,98 | 37,83 | 37,68 | 37,53 | 37,38 | 37,24 |
| 5 | 37,09 | 36,94 | 36,79 | 36,64 | 36,49 | 36,34 | 36,19 | 36,05 | 35,90 | 35,75 |
| 6 | 35,60 | 35,45 | 35,30 | 35,15 | 35,00 | 34,85 | 34,70 | 34,56 | 34,41 | 34,26 |
| 7 | 34,11 | 33,96 | 33,81 | 33,66 | 33,51 | 33,36 | 33,21 | 33,06 | 32,91 | 32,77 |
| 8 | 32,62 | 32,47 | 32,32 | 32,17 | 32,02 | 31,87 | 31,72 | 31,57 | 31,42 | 31,27 |
| 9 | 31,12 | 30,98 | 30,83 | 30,68 | 30,53 | 30,38 | 30,23 | 30,08 | 29,93 | 29,78 |
| 8,0 | 29,63 | 29,48 | 29,34 | 29,19 | 29,04 | 28,89 | 28,74 | 28,59 | 28,44 | 28,29 |
| 1 | 28,15 | 28,00 | 27,85 | 27,70 | 27,55 | 27,40 | 27,25 | 27,11 | 26,96 | 26,81 |
| 2 | 26,66 | 26,51 | 26,36 | 26,22 | 26,07 | 25,92 | 25,77 | 25,62 | 25,48 | 25,33 |
| 3 | 25,18 | 25,03 | 24,88 | 24,74 | 24,59 | 24,44 | 24,29 | 24,15 | 24,00 | 23,85 |
| 4 | 23,71 | 23,56 | 23,41 | 23,26 | 23,12 | 22,97 | 22,82 | 22,68 | 22,53 | 22,38 |
| 5 | 22,24 | 22,09 | 21,95 | 21,80 | 21,65 | 21,51 | 21,36 | 21,22 | 21,07 | 20,92 |
| 6 | 20,78 | 20,63 | 20,49 | 20,34 | 20,20 | 20,05 | 19,91 | 19,76 | 19,62 | 19,47 |
| 7 | 19,33 | 19,19 | 19,04 | 18,90 | 18,75 | 18,61 | 18,47 | 18,32 | 18,18 | 18,04 |
| 8 | 17,89 | 17,75 | 17,61 | 17,46 | 17,32 | 17,18 | 17,04 | 16,89 | 16,75 | 16,61 |
| 9 | 16,47 | 16,33 | 16,19 | 16,05 | 15,90 | 15,76 | 15,62 | 15,48 | 15,34 | 15,20 |
| 9,0 | 15,06 | 14,92 | 14,78 | 14,64 | 14,50 | 14,36 | 14,22 | 14,09 | 13,95 | 13,81 |
| 1 | 13,67 | 13,53 | 13,39 | 13,26 | 13,12 | 12,98 | 12,85 | 12,71 | 12,57 | 12,44 |
| 2 | 12,30 | 12,17 | 12,03 | 11,90 | 11,76 | 11,63 | 11,49 | 11,36 | 11,22 | 11,09 |
| 3 | 10,96 | 10,82 | 10,69 | 10,56 | 10,43 | 10,30 | 10,16 | 10,03 | 9,90 | 9,77 |
| 4 | 9,64 | 9,51 | 9,38 | 9,26 | 9,13 | 9,00 | 8,87 | 8,75 | 8,62 | 8,49 |
| 5 | 8,37 | 8,24 | 8,12 | 8,00 | 7,87 | 7,75 | 7,63 | 7,51 | 7,39 | 7,27 |
| 6 | 7,15 | 7,03 | 6,92 | 6,80 | 6,68 | 6,57 | 6,45 | 6,34 | 6,22 | 6,11 |
| 7 | 6,00 | 5,89 | 5,78 | 5,66 | 5,56 | 5,45 | 5,34 | 6,23 | 5,12 | 5,02 |
| 8 | 4,91 | 4,81 | 4,70 | 4,60 | 4,50 | 4,40 | 4,30 | 4,20 | 4,10 | 4,00 |
| 9 | 3,90 | 3,80 | 3,71 | 3,61 | 3,52 | 3,43 | 3,33 | 3,24 | 3,15 | 3,06 |
| 10,0 | 2,97 | 2,88 | 2,79 | 2,71 | 2,62 | 2,54 | 2,45 | 2,37 | 2,29 | 2,21 |
| 1 | 2,13 | 2,05 | 1,97 | 1,89 | 1,82 | 1,74 | 1,67 | 1,59 | 1,52 | 1,45 |
| 2 | 1,38 | 1,31 | 1,25 | 1,18 | 1,12 | 1,05 | 0,99 | 0,93 | 0,87 | 0,81 |
| 3 | 0,75 | 0,70 | 0,64 | 0,59 | 0,54 | 0,49 | 0,44 | 0,40 | 0,35 | 0,31 |
| 4 | 0,27 | 0,23 | 0,19 | 0,16 | 0,12 | 0,09 | 0,07 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 10,5 | 0,00 | | | | | | | | | |

Tabel P3. 3. 85 mm² ristlõikega fassongkontaktjuhtme kulumine, mm²
(MΦ-85-margid ja teised)

| <i>h</i> , mm | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 6,0 | 42,25 | 42,13 | 42,01 | 41,89 | 41,78 | 41,66 | 41,54 | 41,42 | 41,31 | 41,19 |
| 1 | 41,07 | 40,95 | 40,84 | 40,72 | 40,60 | 40,49 | 40,37 | 40,25 | 40,14 | 40,02 |
| 2 | 39,90 | 39,79 | 39,67 | 39,55 | 39,44 | 39,32 | 39,20 | 39,09 | 38,97 | 38,85 |
| 3 | 38,74 | 38,62 | 38,51 | 38,39 | 38,27 | 38,16 | 38,04 | 37,93 | 37,81 | 37,69 |
| 4 | 37,58 | 37,46 | 37,35 | 37,23 | 37,12 | 37,00 | 36,89 | 36,77 | 36,66 | 36,54 |
| 5 | 36,42 | 36,31 | 36,19 | 36,08 | 35,97 | 35,85 | 35,74 | 35,62 | 35,51 | 35,39 |
| 6 | 35,28 | 35,16 | 35,05 | 34,93 | 34,82 | 34,71 | 34,59 | 34,48 | 34,36 | 34,25 |
| 7 | 34,14 | 34,02 | 33,91 | 33,79 | 33,68 | 33,57 | 33,45 | 33,34 | 33,23 | 33,11 |
| 8 | 33,00 | 32,89 | 32,77 | 32,66 | 32,55 | 32,44 | 32,32 | 32,21 | 32,10 | 31,99 |
| 9 | 31,87 | 31,76 | 31,65 | 31,54 | 31,42 | 31,31 | 31,20 | 31,09 | 30,98 | 30,86 |
| 7,0 | 30,75 | 30,64 | 30,53 | 30,42 | 30,31 | 30,20 | 30,08 | 29,97 | 29,86 | 29,75 |
| 1 | 29,64 | 29,53 | 29,42 | 29,31 | 29,20 | 29,09 | 28,98 | 28,87 | 28,76 | 28,65 |
| 2 | 28,54 | 28,43 | 28,32 | 28,21 | 28,10 | 27,99 | 27,88 | 27,77 | 27,66 | 27,55 |
| 3 | 27,44 | 27,33 | 27,22 | 27,11 | 27,01 | 26,90 | 26,79 | 26,68 | 26,57 | 26,46 |
| 4 | 26,35 | 26,25 | 26,14 | 26,03 | 25,92 | 25,82 | 25,71 | 25,60 | 25,49 | 25,39 |
| 5 | 25,28 | 25,17 | 25,06 | 24,98 | 24,85 | 24,74 | 24,64 | 24,53 | 24,42 | 24,32 |
| 6 | 24,21 | 24,11 | 24,00 | 23,89 | 23,79 | 23,68 | 23,58 | 23,47 | 23,37 | 23,26 |
| 7 | 23,16 | 23,05 | 22,95 | 22,84 | 22,74 | 22,63 | 22,53 | 22,42 | 22,32 | 22,21 |
| 8 | 22,11 | 22,01 | 21,90 | 21,80 | 21,70 | 21,59 | 21,49 | 21,39 | 21,28 | 21,18 |
| 9 | 21,08 | 20,97 | 20,87 | 20,77 | 20,67 | 20,57 | 20,46 | 20,36 | 20,26 | 20,16 |
| 8,0 | 20,06 | 19,95 | 19,85 | 19,75 | 19,65 | 19,55 | 19,45 | 19,35 | 19,25 | 19,15 |
| 1 | 19,05 | 18,95 | 18,85 | 18,75 | 18,65 | 18,55 | 18,45 | 18,35 | 18,25 | 18,15 |
| 2 | 18,05 | 17,95 | 17,85 | 17,76 | 17,66 | 17,56 | 17,46 | 17,36 | 17,27 | 17,17 |
| 3 | 17,07 | 16,97 | 16,88 | 16,78 | 16,68 | 16,58 | 16,49 | 16,39 | 16,29 | 16,20 |
| 4 | 16,10 | 16,01 | 15,91 | 15,82 | 15,72 | 15,62 | 15,53 | 15,43 | 15,34 | 15,24 |
| 5 | 15,15 | 15,06 | 14,96 | 14,87 | 14,77 | 14,68 | 14,59 | 14,49 | 14,40 | 14,31 |
| 6 | 14,21 | 14,12 | 14,03 | 13,94 | 13,84 | 13,75 | 13,66 | 13,57 | 13,48 | 13,38 |
| 7 | 13,29 | 13,20 | 13,11 | 13,02 | 12,93 | 12,84 | 12,75 | 12,66 | 12,57 | 12,48 |
| 8 | 12,39 | 12,30 | 12,21 | 12,12 | 12,03 | 11,94 | 11,86 | 11,77 | 11,68 | 11,59 |
| 9 | 11,50 | 11,42 | 11,33 | 11,24 | 11,16 | 11,07 | 10,98 | 10,90 | 10,81 | 10,72 |
| 9,0 | 10,64 | 10,55 | 10,47 | 10,38 | 10,30 | 10,21 | 10,13 | 10,04 | 9,96 | 9,87 |
| 1 | 9,79 | 9,71 | 9,62 | 9,54 | 9,46 | 9,38 | 9,29 | 9,21 | 9,13 | 9,05 |
| 2 | 8,96 | 8,88 | 8,80 | 8,72 | 8,64 | 8,56 | 8,48 | 8,40 | 8,32 | 8,24 |
| 3 | 8,16 | 8,08 | 8,00 | 7,92 | 7,84 | 7,77 | 7,69 | 7,61 | 7,53 | 7,45 |
| 4 | 7,38 | 7,30 | 7,22 | 7,15 | 7,07 | 7,00 | 6,92 | 6,84 | 6,77 | 6,69 |
| 5 | 6,62 | 6,54 | 6,47 | 6,40 | 6,32 | 6,25 | 6,18 | 6,10 | 6,03 | 5,96 |
| 6 | 5,89 | 5,81 | 5,74 | 5,67 | 5,60 | 5,53 | 5,46 | 5,39 | 5,32 | 5,25 |
| 7 | 5,18 | 5,11 | 5,04 | 4,97 | 4,90 | 4,84 | 4,77 | 4,70 | 4,63 | 4,57 |
| 8 | 4,50 | 4,44 | 4,37 | 4,30 | 4,24 | 4,17 | 4,11 | 4,04 | 3,98 | 3,92 |
| 9 | 3,85 | 3,79 | 3,73 | 3,67 | 3,60 | 3,54 | 3,48 | 3,42 | 3,36 | 3,30 |
| 10,0 | 3,24 | 3,18 | 3,12 | 3,06 | 3,00 | 2,94 | 2,89 | 2,83 | 2,77 | 2,71 |
| 1 | 2,66 | 2,60 | 2,55 | 2,49 | 2,44 | 2,38 | 2,33 | 2,27 | 2,22 | 2,17 |
| 2 | 2,11 | 2,06 | 2,01 | 1,96 | 1,91 | 1,86 | 1,81 | 1,76 | 1,71 | 1,66 |
| 3 | 1,61 | 1,56 | 1,52 | 1,47 | 1,42 | 1,38 | 1,33 | 1,29 | 1,24 | 1,20 |
| 4 | 1,16 | 1,11 | 1,07 | 1,03 | 0,99 | 0,95 | 0,91 | 0,87 | 0,83 | 0,79 |
| 5 | 0,75 | 0,72 | 0,68 | 0,64 | 0,61 | 0,57 | 0,54 | 0,51 | 0,47 | 0,44 |
| 6 | 0,41 | 0,38 | 0,35 | 0,32 | 0,29 | 0,27 | 0,24 | 0,22 | 0,19 | 0,17 |
| 7 | 0,15 | 0,12 | 0,10 | 0,09 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 |
| 10,8 | 0,00 | | | | | | | | | |

Tabel P3. 4. 150 mm² ristlõikega fassongkontaktjuhtme kulumine, mm²
(MΦ-150-margid ja teised)

| <i>h</i> , MM | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 9,0 | 60,21 | 60,07 | 59,92 | 59,77 | 59,62 | 59,47 | 59,32 | 59,17 | 59,02 | 58,88 |
| 1 | 58,73 | 58,58 | 58,43 | 58,28 | 58,13 | 57,99 | 57,84 | 57,69 | 57,54 | 57,39 |
| 2 | 57,25 | 57,10 | 56,95 | 56,80 | 56,66 | 56,51 | 56,36 | 56,21 | 56,07 | 55,92 |
| 3 | 55,77 | 55,62 | 55,48 | 55,33 | 55,18 | 55,04 | 54,89 | 54,74 | 54,60 | 54,45 |
| 4 | 54,30 | 54,16 | 54,01 | 53,87 | 53,72 | 53,57 | 53,43 | 53,28 | 53,14 | 52,99 |
| 5 | 52,84 | 52,70 | 52,55 | 52,41 | 52,26 | 52,12 | 51,97 | 51,83 | 51,68 | 51,54 |
| 6 | 51,39 | 51,25 | 51,10 | 50,96 | 50,81 | 50,67 | 50,52 | 50,38 | 50,24 | 50,09 |
| 7 | 49,95 | 49,80 | 49,66 | 49,52 | 49,37 | 49,23 | 49,09 | 48,94 | 48,80 | 48,66 |
| 8 | 48,51 | 48,37 | 48,23 | 48,08 | 47,94 | 47,80 | 47,66 | 47,51 | 47,37 | 47,23 |
| 9 | 47,09 | 46,94 | 46,80 | 46,66 | 46,52 | 46,38 | 46,23 | 46,09 | 45,92 | 45,81 |
| 10,0 | 45,67 | 45,53 | 45,38 | 45,24 | 45,10 | 44,96 | 44,82 | 44,68 | 44,54 | 44,40 |
| 1 | 44,26 | 44,12 | 43,98 | 43,84 | 43,70 | 43,56 | 43,42 | 43,28 | 43,14 | 43,00 |
| 2 | 42,86 | 42,72 | 42,58 | 42,44 | 42,30 | 42,16 | 41,02 | 41,89 | 41,75 | 41,61 |
| 3 | 41,47 | 41,33 | 41,19 | 41,06 | 40,92 | 40,78 | 40,64 | 40,50 | 40,37 | 40,23 |
| 4 | 40,09 | 39,95 | 39,82 | 39,68 | 39,54 | 39,41 | 39,27 | 39,13 | 39,00 | 38,86 |
| 5 | 38,72 | 38,59 | 38,45 | 38,32 | 38,18 | 38,04 | 37,91 | 37,77 | 37,64 | 37,50 |
| 6 | 37,37 | 37,23 | 37,10 | 36,96 | 36,83 | 36,69 | 36,56 | 36,42 | 36,29 | 36,16 |
| 7 | 36,02 | 35,89 | 35,75 | 35,62 | 35,49 | 35,35 | 35,22 | 35,09 | 34,95 | 34,82 |
| 8 | 34,69 | 34,56 | 34,42 | 34,29 | 34,16 | 34,03 | 33,89 | 33,76 | 33,63 | 33,50 |
| 9 | 33,37 | 33,24 | 33,11 | 32,97 | 32,84 | 32,71 | 32,58 | 32,45 | 32,32 | 32,19 |
| 11,0 | 32,06 | 31,93 | 31,80 | 31,67 | 31,54 | 31,41 | 31,28 | 31,15 | 31,02 | 30,89 |
| 1 | 30,76 | 30,64 | 30,51 | 30,38 | 30,25 | 30,12 | 29,99 | 29,87 | 29,74 | 29,61 |
| 2 | 29,48 | 29,36 | 29,23 | 29,10 | 28,98 | 28,85 | 28,72 | 28,60 | 28,47 | 28,34 |
| 3 | 28,22 | 28,09 | 27,96 | 27,84 | 27,71 | 27,59 | 27,46 | 27,34 | 27,21 | 27,09 |
| 4 | 26,96 | 26,84 | 26,72 | 26,59 | 26,47 | 26,34 | 26,22 | 26,10 | 25,97 | 25,85 |
| 5 | 25,73 | 25,60 | 25,48 | 25,36 | 25,24 | 25,11 | 24,99 | 24,87 | 24,75 | 24,63 |
| 6 | 24,51 | 24,38 | 24,26 | 24,14 | 24,02 | 23,90 | 23,78 | 23,66 | 23,54 | 23,42 |
| 7 | 23,30 | 23,18 | 23,06 | 22,94 | 22,82 | 22,70 | 22,58 | 22,47 | 22,35 | 22,23 |
| 8 | 22,11 | 21,99 | 21,87 | 21,76 | 21,64 | 21,52 | 21,41 | 21,29 | 21,17 | 21,06 |
| 9 | 20,94 | 20,82 | 20,71 | 20,59 | 20,48 | 20,36 | 20,24 | 20,13 | 20,01 | 19,90 |
| 12,0 | 19,79 | 19,67 | 19,56 | 19,44 | 19,33 | 19,22 | 19,10 | 18,99 | 18,88 | 18,76 |
| 1 | 18,65 | 18,54 | 18,43 | 18,31 | 18,20 | 18,09 | 17,98 | 17,87 | 17,76 | 17,64 |
| 2 | 17,53 | 17,42 | 17,31 | 17,20 | 17,09 | 16,98 | 16,87 | 16,76 | 16,66 | 16,55 |
| 3 | 16,44 | 16,33 | 16,22 | 16,11 | 16,01 | 15,90 | 15,79 | 15,68 | 15,58 | 15,47 |
| 4 | 15,36 | 15,26 | 15,15 | 15,04 | 14,94 | 14,83 | 14,73 | 14,62 | 14,52 | 14,41 |
| 5 | 14,31 | 14,20 | 14,10 | 14,00 | 13,89 | 13,79 | 13,69 | 13,58 | 13,48 | 13,38 |
| 6 | 13,28 | 13,17 | 13,07 | 12,97 | 12,87 | 12,77 | 12,67 | 12,57 | 12,47 | 12,37 |
| 7 | 12,27 | 12,17 | 12,07 | 11,97 | 11,87 | 11,77 | 11,67 | 11,58 | 11,48 | 11,38 |
| 8 | 11,28 | 11,19 | 11,09 | 10,99 | 10,90 | 10,80 | 10,70 | 10,61 | 10,51 | 10,42 |
| 9 | 10,32 | 10,23 | 10,14 | 10,04 | 9,95 | 9,85 | 9,76 | 9,67 | 9,58 | 9,48 |
| 13,0 | 9,39 | 9,30 | 9,21 | 9,12 | 9,02 | 8,93 | 8,84 | 8,75 | 8,66 | 8,57 |
| 1 | 8,48 | 8,40 | 8,31 | 8,22 | 8,13 | 8,04 | 7,95 | 7,87 | 7,78 | 7,69 |
| 2 | 7,61 | 7,52 | 7,44 | 7,35 | 7,27 | 7,18 | 7,10 | 7,01 | 6,93 | 6,84 |
| 3 | 6,76 | 6,68 | 6,59 | 6,51 | 6,43 | 6,35 | 6,27 | 6,19 | 6,11 | 6,03 |
| 4 | 5,95 | 5,87 | 5,79 | 5,71 | 5,63 | 5,55 | 5,47 | 5,39 | 5,32 | 5,24 |
| 5 | 5,16 | 5,09 | 5,01 | 4,94 | 4,86 | 4,79 | 4,71 | 4,64 | 4,56 | 4,49 |

| h, MM | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 6 | 4,42 | 4,35 | 4,27 | 4,20 | 4,13 | 4,06 | 3,99 | 3,92 | 3,85 | 3,78 |
| 7 | 3,71 | 3,64 | 3,57 | 3,51 | 3,44 | 3,37 | 3,30 | 3,24 | 3,17 | 3,11 |
| 8 | 3,04 | 2,98 | 2,91 | 2,85 | 2,79 | 2,72 | 2,66 | 2,60 | 2,54 | 2,48 |
| 9 | 2,42 | 2,36 | 2,30 | 2,24 | 2,18 | 2,13 | 2,07 | 2,01 | 1,95 | 1,90 |
| 14,0 | 1,84 | 1,79 | 1,74 | 1,68 | 1,63 | 1,58 | 1,52 | 1,47 | 1,42 | 1,37 |
| 1 | 1,32 | 1,27 | 1,22 | 1,18 | 1,13 | 1,08 | 1,04 | 0,99 | 0,95 | 0,90 |
| 2 | 0,86 | 0,82 | 0,78 | 0,73 | 0,69 | 0,66 | 0,62 | 0,58 | 0,54 | 0,50 |
| 3 | 0,47 | 0,43 | 0,40 | 0,37 | 0,34 | 0,31 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,19 |
| 4 | 0,17 | 0,14 | 0,12 | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,01 |
| 14,5 | 0,00 | | | | | | | | | |

**UMBKAUDNE TEHNILINE VARUSTATUS TRANSPORTVAHENDITEGA,
MEHHAANISMIDEGA, APARAATIDEGA JA PÕHILISTE
MONTAÄSEADMETEGA KONTAKTVÕRGU
TEHNOHOOLDUSE JA REMONDI JAOKS**

| <i>Nimetus</i> | <i>Normatiiv</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1. Kontaktvõrgu laborvagun | 1 raudtee kohta |
| 2. Raudteekraana | 1 – 3 “ |
| 3. Automotriss (dresiin) kontaktvõrgu remondi ja taastamise jaoks | 1 – 2 KVR kohta |
| 4. Kiirremondiauto kontaktvõrgu remondi ja taastamise jaoks | 1 – 2 KVR kohta |
| 5. Kõrgepingekatsete labor sõiduauto baasil | 1 – 2 EV kohta |
| 6. Autokraana kandevõimega 5 – 7,5 t | 1 – 2 EV kohta |
| 7. Platvorm toeste, juhtmete, materjalide ja pukkidega juhtme lahtikerimiseks | 1 KVR kohta |
| 8. Autotõstuk või auto – MLIITC | 1 – 2 EV kohta |
| 9. Kaevemehhanism kontaktvõrgu toeste paigalduseks | 1 – 2 EV kohta |
| 10. Mahalaadimisplatvorm kontaktvõrgu toeste jaoks | 1 EV kohta üksikute toeste väljavahetamise korral |
| 11. Platvorm juhtmete lahtikerimiseks juhtmete väljavahetamisel | 1 EV |
| 12. Remondirong koosseisus: kaks automotriissi või diiselveður ja automotriss, kaevemehhanism, raudteekraana toestega platvormid | 1 EV kohta toeste lausväljavahetamise korral |
| 13. Raudteerööbastel liikuv seade isolaatorite pesemiseks | 1 EV kohta ASM VI – VII rajoonides |
| 14. Seade mehhaaniliseks jäite eemaldamiseks juhtmetel | Määratakse kohalike normide alusel II ja suurema jäitega rajoonide jaoks |
| 15. Motoratas, mopeed, motoroller, lumekulgur | Määratakse sõltuvalt kohalikest oludest |
| 16. Kompressor voolikute komplekti ja piiksvasaratega | 1 EV kohta |
| 17. Võsalõikur | 1 EV kohta |
| 18. Bensinimootoriga saag | 1 – 2 KVR kohta |
| 19. Bensiniielektriline agregaat AB – 2 (4) | 1 – 2 KVR kohta |
| 20. Bensiniilõikur | 1 KVR kohta |
| 21. Gaasikeevitusaparaat | 1 EV kohta |
| 22. Keevitusaparaat (trafo) | 1 KVR kohta |
| 23. Remonditorn torn | 1 ekspuateeritava kontaktvõrgu 3 – 5 km pikkuse lõigu kohta |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 24. Kantavad redelid 7 – 9 m | 3 – 4 KVR kohta |
| 25. Isolaatorite kaugkontrolliseadmed (soojusviisor, elektrooptiline defektoskoop “Filin” jne) | 1 – 2 EV kohta |
| 26. Elektriühendite kuumenemise kaugkontrolliseadmed (IKT, IKD jne) | 2 – 3 EV kohta |
| 27. Kontaktjuhtmete toeste diagnoosimisaparatuur ADO või DIOAKOR | 1 – alalisvoolu EV kohta |
| 28. Megaoommeeter 1000 ja 2500 V kohta | 1 KVR kohta |
| 29. Maanduste mõõtur MS – 0,7 (0,8) või M - 416 | 1 KVR kohta |
| 30. Välibinokkel | 1 KVR kohta |
| 31. Dünamomeeter: | |
| 50 kgf | 1 KVR kohta |
| kuni 5000 kgf | 1 EV kohta |
| 32. Mõõtevarb defektidega isolaatorite eraldamiseks | 1 KVR kohta |
| 33. Erinevad maandusvardad | 15 – 20 KVR kohta |
| 34. Erinevad nõörplokid | 7 – 10 KVR kohta |
| 35. “Bubnovski” plokid | 2 – 4 KVR kohta |
| 36. Pingutusmuhv | 3 – 4 KVR kohta |
| 37. Pingutusklemm | 6 – 10 KVR kohta |
| 38. Trossilõikur | 2 KVR kohta |
| 39. Erinevad ronirauad | 3 – 5 komplekti KVR kohta |
| 40. Käsipress hülsside paigaldamiseks juhtmete ühenduskohtadele | 1 – 2 KVR kohta |
| 41. Instrumentide komplekt | 2 – 3 KVR kohta |
| 42. Kaitsevöö | 10 – 15 KVR kohta |
| 43. Dielektrilised kindad | 10 – 15 paari KVR kohta |

**TEHNOHOOLDUS-, JOOKSVA JA KAPITAALREMONDITÖÖDE
KOOSSEIS JA PERIOODILISUS**

| Punkti nr | Tööde nimetus | Perioodilisus |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. TEHNOHOOLDUS <i>Ringsõidud, ringkäigud, ülevaatused</i> | | |
| 1.1. | Ülevaatusetega ringsõidud. | 1 kord kuus |
| 1.2. | Ülevaatusetega ringkäigud teenindatavate seadmete seisukorra hindamiseks. | 1 kord kvartalis |
| 1.3. | Erakorralised ülevaatusetega ringsõidud ja ringkäigud. | Määratakse EV, KVR poolt |
| 1.4. | Erakorralised ringsõidud vooluvõtu kontrolliga. | Määratakse EJ poolt |
| 1.5. | Automotrissi (dresiini) platvormilt või eemaldatavast tornist teostatavad põhiülevaatused. | Määrab EJ või 1 kord aastas juhul, kui see on kontrolli põhimeetodiks |
| 1.6. | Komisjoni kontrollringkäigud, mida juhivad EJ, EV, EI | 1 kord aastas |
| 1.7. | ÕL üle kontaktvõrgu üleminekute ülevaatused (omanike osavõtul) pinge korral kuni 35 kV - üle 35 kV - puutoestel – | 1 kord 3 aasta jooksul 1 kord 6 aasta jooksul 1 kord aastas |
| 1.8. | Kaitsekilpide ülevaatused tehisehitistel. | 1 kord aastas |
| <i>Diagnoosimiskatsed ja -mõõtmised</i> | | |

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.9. | Reguleerimisparameetrite diagnoosimine vagunlaborite abil peateede kontaktvõrgu seisukorra hindamisega pallides. | 1 kord kvartalis |
| 1.10. | Kontaktjuhtme riputuse siksakkide, väljaulatuvate osade, kõrguse mõõtmine jaama teistel teedel vagunlabori, autodresiini abil või eemaldatavast remonditornist. | 1 kord 3 aasta jooksul ja pärast tee kapitaalremonti |
| 1.11. | Portselanist taldrikisolaatorite diagnoosimine järgnevates piirkondades: vahelduvvooluga – alalisvooluga – | 1 kord 3 aasta jooksul 1 kord 6 aasta jooksul |
| 1.12. | Voolujuhtivate klemmide ja lahkliitite kontaktide diagnoosimine kuumenemise suhtes järgnevates piirkondades: vahelduvvooluga – alalisvooluga – | 1 kord 3 aasta jooksul 1 kord 2 aasta jooksul |
| 1.13. | Toeste gabariitide mõõtmine. | Hiljemalt 1 aasta möödumisel eksploatatsiooni võtmisest; 1 kord 6 aasta jooksul ja pärast tee kapitaalremonti |
| 1.14. | Visuaalne kontaktjuhtme kulumise kontroll ja valikulised mõõtmised kontaktjuhtme kulumisel kuni 25 %. | Ühendatakse jooksva remondiga, punktid 2.1. ja 2.2. |
| 1.15. | Kontaktjuhtme kulumise mõõtmised kontaktjuhtme kulumisel 25 % ja enam: alalis- ja vahelduvvooluga piirkondades söeplaatidega vooluvõtturitel - sama metallkeraamiliste plaatidega vooluvõtturitel - Elektriveeremi liiklemisel erinevat liiki vooluvõtturi plaatidega võetakse perioodilisuseks enamkasutatavate plaatide perioodilisust. | 1 kord 2 aasta jooksul 1 kord aastas |
| 1.16. | Elektriveeremi vooluvõtturite staatiliste karakteristikate mõõtmised ja seisukorra kontroll (valikuline) koostöös elektrirongide depooodega; talveperioodil - suveperioodil - | 1 kord kuus 1 kord kvartalis |
| 1.17. | Peateede kontaktvõrgu katsed suurendatud staatilise survega 200 – 230 N (20 – 23 kgf) vooluvõtturiga. | 1 kord aastas (sügisel) |
| 1.18. | Profülaktilise soojendamise ja jäite sulatamisskeemide katsed. | 1 kord aastas (sügisel) |
| 1.19. | Võimsusega kuni 1000 kV · A trafode OMO 27,5 kV, KTP 6 –10 ja 27, 5 kV teimimised ja mõõtmised. | 1 kord 4 aasta jooksul |
| 1.20. | Sama STB-seadmete põhi- ja reservtoite trafomastide seadmete kohta (trafod, OMO 6 – 10 kV, ZNOM – 27,5 kV, lahendid) | Reservliini olemasolul – 1 kord 3 aasta jooksul; puudumisel – 1 kord 2 aasta jooksul |
| 1.21. | Spetsiaalsete drosseltrafode teimimised ja | 1 kord aastas |

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | mõõtmised. | |
| 1.22. | Sama pöörmete elektrisojenduse toite- ja juhtimisseadmete kohta. | 1 kord aastas |
| 1.23. | Sama vooluvõtturite allalaskmise signalisatsiooniseadmete kohta. | 1 kord aastas |
| 1.24. | Lülitite isolatsiooni, grupeerimispunktide varustuse ja aparatuuri, toite-, signalisatsiooni-, sojendus- ja kaitseahelate katsed ja mõõtmised, voolukaitse reguleerimine, ajamite mootorite voolu mõõtmine. | 1 kord aastas |
| 1.25. | Elektrimootorite, pultide ja kaugjuhtimisahelate isolatsiooni teimimised. | 1 kord aastas |
| 1.26. | Alljärgnevate seadmete mõõtmised ja korrasoleku kontroll: sädevahemike - dioodmaandurite - | 1 kord kvartalis 2 korda aastas |
| 1.27. | Toeste ja vundamentide takistuse mõõtmine, pinnase korrosioonaktiivsuse määramine raudbetooni armatuuri suhtes järgnevates piirkondades: alalisvooluga – vahelduvvooluga – | Hiljemalt 1 aasta möödumisel eksploatatsiooni võtmisest 1 kord 6 aasta jooksul 1 kord 9 aasta jooksul |
| 1.28. | Alljärgnevate parameetrite kompleksed mõõtmised alalisvooluga piirkondades: armatuuri vooluleke, “rööbas - maa” potentsiaal, tehisehitistes isolatsioonitakistus toeste ja kinnituste tõmmitate sõlmedes. Potentsiaaldiagrammide koostamine ja korrigeerimine koos toeste ja vundamentide maanduste takistuse täpsustamisega. | 1 kord 6 aasta jooksul |
| 1.29. | Raudbetooni toeste, vundamentide ja ankurkinnituste seisukorra määramine alalisvooluga piirkondades – vahelduvvooluga piirkondades tugeva pinnasega kohtades – | 1 kord 3 aasta jooksul 1 kord 6 aasta jooksul |
| 1.30. | Pragusid omavate või elektrikorrosiooniohtlike (alla 100 Ω takistusega) toeste, vundamentide ja ankurkinnituste maa-aluse osa seisukorra hindamine (väljakaevamisega) alalisvooluga piirkondades. | 1 kord 3 aasta jooksul (vähemalt 30 % iga aasta) |
| 1.31. | Metalltoeste ja -tugikonstruktsioonide ülevaatus kandevõime ja remondimahu hindamisega. | 1 kord 3 aasta jooksul normaalolukorras ja 1 kord aastas ASM V – VII rajoonides |
| 1.32. | ÕL puutoeste mädanemismäära mõõtmine. | |
| 1.33. | Eraldi toestel paigaldatud ÕL maandusseadmete takistuse mõõtmine. | 1 kord 2 aasta jooksul 1 kord 3 aasta jooksul |
| 1.34. | Äravooluliinide isolatsioonitakistuse mõõtmine alalisvooluga piirkondades. | 1 kord aastas |
| 1.35. | Kabelliinide profülaktilised teimimised. | 1 kord 3 aasta jooksul |
| 1.36. | Kaablite kattepotentsiaalide mõõtmine maa ja korrosioonivastaste elektriseadmete parameetrite suhtes alalisvooluga piirkondades. | Hiljemalt 1 aasta möödumisel eksploatatsiooni |

| | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1.37. | Kontaktvõrgu toestel, sildade konstruktsioonidel ja teistel rööpa kaudu maandatud ehitistel paiknevate 0,4 kV ÕL isolatsiooni takistuse mõõtmine. | võtmisest 2 korda aastas (kevadel ja sügisel) |
| 1.38. | ЭЦ-, МРЦ-, ДЦ- postide ja autoblokeeringu signaalide toite ülemineku katsed põhitoitest reservtoitele ja vastupidi, koostöös SJ-ga. | 1 kord kuus |
| 1.39. | ЭЦ-, МРЦ-, ДЦ- postide pingetasemete mõõtmine sisestuspaneelidel ja releekappidel põhi- ja reservtoite poolt, koostöös SJ-ga. | 2 korda aastas |
| 1.40. | Kaitseseadmete sulavelementide, automaatväljalülitusseadmete markeeringu õigsuse kontrollimine kaabelkastides ja samuti ЭЦ-, МРЦ-, ДЦ- postide sisestuspaneelides releekappides, koostöös SJ-ga. | 1 kord aastas |

| 2. JOOKSEV REMONT <i>Seisukorra komplekskontroll ja remont</i> | | |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1. | Peatee kontaktriputussüsteemid | Hiljemalt 1 aasta möödumisel eksploatatsiooni võtmisest ja EJ poolt määratud perioodilisusega, kuid mitte harvem, kui: 1 kord 2 aasta jooksul |
| 2.2. | Kontaktriputussüsteemid jaama teistel teedel | 1 kord 4 aasta jooksul |
| 2.3. | Kontaktvõrgu toite- ja äravooluliinid | 1 kord 6 aasta jooksul |
| 2.4. | Kontaktvõrgu ja ÕL tugikonstruktsioonid (jäik- ja paindpoigikud, konsoolid, kronsteinid jne), kinnitusdetailid ja jäigad ankurkinnitused. | 1 kord 6 aasta jooksul |
| 2.5. | Kontaktvõrgu toeste maapealne osa | 1 kord 6 aasta jooksul |
| 2.6. | STB-seadmete põhi- ja reservtoite kõrgepingeliinid | 1 kord 3 aasta jooksul |
| 2.7. | 0,4 kV madalpingeliinid ja laiunejuhtmed | 1 kord 6 aasta jooksul |
| <i>Seisukorra kontroll, reguleerimine ja remont</i> | | |
| 2.8. | Ankurlõikude isoleervahemikud, neutraalvahelikud, kaasa arvatud neile paigaldatud läbipõlemise eest kaitsvad seadmed. | 1 kord aastas |
| 2.9. | Õhupöörangud: peateedel – ülejäanud teedel - | 2 korda aastas 1 kord aastas |
| 2.10. | Sektsioonisolaatorid koos isoleerivate elementide (isolaatorite) puhastamisega mustusest. | 1 kord aastas |
| 2.11. | Tehisehitistes paiknevad kontaktriputussüsteemid ja kinnitusdetailid koos juhtmete gabariitide mõõtmisega maandatud osadeni. | 1 kord aastas |
| 2.12. | Lahklülitid, nende ajamid ja juhtimispuldid koos sisedetailide ülevaatusena ja töökorras oleku kontrolliga. | 1 kord aastas |
| 2.13. | Kompenseerivad seadmed | 1 kord 2 aasta jooksul |
| 2.14. | Sarvlahendid | 1 kord aastas enne äikeseperioodi |
| 2.15. | Toeste, sektsioneerimispostide, paralleelühendus-, ja grupeerimispunktide, kompleksalajaamade ja teiste konstruktsioonide rööpa kaudu maandamise seadmed, äravooluliinide ühendused rööbasahelaga ja spetsiaalsete drosseltrafodega. | 2 korda aastas |
| 2.16. | Pötkjaamade grupeerimispunktide lülitid, kaitseseadmed, varustus ja aparatuur. | 2 korda aastas |
| <i>Väljavahetamine ja puhastamine</i> | | |

| | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.17. | Defektsete ja purustatud isolaatorite väljavahetamine. | 10 päeva jooksul avastamisest |
| 2.18. | Isolaatorite pesemine, käsipesu, hüdrofoobsete kaitsekihtide pealekandmine või määratud isolaatorite väljavahetamine. | Määratakse EJ poolt lähtudes ekspluatatsiooni kogemustest ja sõltuvalt saastatusest |
| 2.19. | 6, 10 ja 35 kV viliitlahendite väljavahetamine ja töökorrasoleku kontroll koos karakteristikate mõõtmisega töökojas. | 1 kord 3 aasta jooksul |
| 2.20. | STB-seadmete toiteliinirafode OM 6 – 10 kV ja ZNOM – 27, 5 kV väljavahetamine koos töökojas teostatava kontrolli ja remondiga: Reservliinide olemasolul - reservliinide puudumisel - | 1 kord 9 aasta jooksul 1 kord 6 aasta jooksul |
| 2.21. | Kõrgepinge- ja numbermärkide ning eraldusvärvi taastamine. | 1 kord 6 aasta jooksul |
| 2.22. | Toeste ja vundamentide alumise osa puhastamine mustusest, pragude silumine ja värvimine. | 1 kord 3 aasta jooksul |

3. KAPITAALREMONT

| | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1. | Ankurlõigu kapitaalremont koos elementide sõlmede remondi või väljavahetamisega, nimetatud seadmete katmine korrosioonivastase määrde materjaliga või värvimine. | Vastavalt tehnilisele seisukorrale |
| 3.2. | Kontaktjuhtme väljavahetamine ankurlõigus koos riputite ja nimetatud juhtmete defektsete klemmide väljavahetamisega. | Vastavalt lubatud juhtme kulumise piirmäärale |
| 3.3. | Kandetrossi väljavahetamine koos riputite, elektriühenduste, keskankrukinnituste, teiste sõlmede ja elementide väljavahetamisega. | Vastavalt tehnilisele seisukorrale |
| 3.4. | Toeste, vundamentide, riiglite, konsoolide, kronsteinide ja teiste elementide väljavahetamine. | Vastavalt mõõtmiste ja ülevaatuste tulemustele koos seisukorra hinnangu ja kandevõime arvestamisega. |
| 3.5. | Jaamavahe või jaama toeste ja vundamentide lausvahetus. | Kui diagnoosimisaparatuuriga on avastatud 60 % ületav defektsete elementide arv |
| 3.6. | Kaldankrute väljavahetamine. | Korruga kõigi peateel paiknevate kohta |
| 3.7. | Kontaktriputussüsteemi, toite- ja äravooluliinide ristlõike suurendamine. | Voolukoormuse suurenemise korral |
| 3.8. | Jäik- ja paindpõigikute, kompensatorseadmete, grupimaanduste jne juhtmete ja trosside väljavahetamine. | Vastavalt tehnilisele seisukorrale |
| 3.9. | Terastrrosside väljavahetamine. | Vastavalt tehnilisele seisukorrale, kuid vähemalt 1 kord 25 aasta jooksul |
| 3.10. | Sektsioonisolaatorite, lahkülilitite ja nende | Vastavalt tehnilisele |

| | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | juhtmete, sarvlahendite, pökkjaamade lülitite ja ülejäänud seadmete väljavahetamine. | seisukorrale |
| 3.11. | Kaabelliinide väljavahetamine (äravoolu-, ÕL, madalpinge-, kaugjuhtimis-). | Vastavalt mõõtmistulemustele |
| 3.12. | Isolatsiooni tugevdamine või isolaatorite lausvahetus. | Määratakse EJ poolt eksploatatsiooni tulemuste järgi |
| 3.13. | Vibratsioonile alluvates tehisehitistes paiknevate isolaatorite väljavahetamine. | 1 kord 10 aasta jooksul |
| 3.14. | Tehisehitistes paiknevate kontaktvõrgu konstruktsioonide väljavahetamine. | Vastavalt tehnilisele seisukorrale, kuid vähemalt |
| 3.15. | Metallkonstruktsioonide värvimine, terastrosside ja kinnitusdetailide keermeosade katmine korrosioonivastase määrdematerjaliga. | 1 kord 20 aasta jooksul Vastavalt tehnilisele seisukorrale, kuid vähemalt 1 kord 6 aasta jooksul normaaltingimustes ja 1 kord 3 aasta jooksul ASM V – VII rajoonides |
| 3.16. | Trassi puhastamine puudest ja puudeokstest (koostöös TJ ja haljastusjuhatajaga). | Vastavalt ringkäikude tulemustele |

**KONTAKTVÕRGU PÕHISEADMETE
KESKMINE KASUTUSAEG**

| <i>Elementide nimetus</i> | <i>Keskmine kasutusaeg, aastad</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Raudbetoontoesed | 40 |
| Sama agressiivsetes keskkondades alalisvooluga piirkondades | 30 |
| 2. Metalltoesed, jääkpõigikud ja teised konstruktsioonid | 50 |
| Sama atmosfääri suurema saastatusega tsoonides | 30 |
| 3. Batoon- ja raudbetoonvundamendid ja –ankrud | 40 |
| Sama agressiivsetes keskkondades alalisvooluga piirkondades | 30 |
| 4. Porselan- ja klaasisolaatorid - | 30 |
| Polümeerisolaatorid - | 35 |
| 5. Kontaktjuhtmed: | |
| peateede alalisvooluga piirkondades | |
| vooluvõtturitel sõeplaatide kasutamisel – | 30 |
| sama vooluvõtturitel metallkeraamiliste plaatide kasutamisel – | 20 |
| sama vahelduvvooluga piirkondades – | 50 |
| sama jaamateedel – | 50 |
| 6. Mitmejuhtmelised vask- ja messingjuhtmed | 50 |
| Sama suurema väävelgaasi või vääveldioksiidiga saastatusega tsoonides | 25 |
| 7. Bimetall-terasvaskjuhtmed | 40 |
| Sama suurema väävelgaasi või vääveldioksiidiga saastatusega tsoonides (nimetatud juhtme kasutamine pole soovitatav) | 10 |
| 8. Alumiinium- ja terasalumiiniumjuhtmed | 45 |
| Sama suurema soola- või leeliseliste komponentidega saastatusega tsoonides (nimetatud juhtme kasutamine pole soovitatav) | 20 |
| 9. Terastrassid | 25 |
| Sama suurema aktiivsetega keemiliste komponentidega õhusaastatusega ja niiskusega tsoonides – | 10 |
| 10. Lahklülitid, lülitid, nimetatud seadmete ajamid, seksioonisolaatorid, lahendid | 20 |
| 11. Kõrgepinge-, madalpinge- ja kaugjuhtimiskaabelliinid | 25 |
| 12. Armatuur | 40 |

Lisa 7

12.07.93. a. kinnitatud tehnohooldusjuhise nr ЦЭ-197

KONTAKTVÕRGU SÕLMEDE JA SEADMETE DIAGNOOSIMISKATSETE JA -MÕÕTMISTE NORMID

| Punkt nr | Tööliik | Katsenormid | Juhised |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Portselan-taldrikisolaatorite diagnoosimine alalisvooluga piirkondades | Isolatsiooni takistus vähemalt 300 MΩ | Mõõdetakse spetsiaalse mõõtevarvaga pinge olemasolul kontaktvõrgus ja šunteeritud sädevahemiku olemasolul toese maandusahelas. Mõõteriista osuti liigub paremale punase märgi taha, süttib neonlamp. |
| 2 | Portselan-taldrikisolaatorite diagnoosimine vahelduvvooluga piirkondades | Pinge langus isolaatoril peab vastama väärtustele, mis on toodud käesoleva tehnohoolduseeskirja tabelis 10. Normid on määratud tehaseinstruktsioonidega aparaaadi kohta. | Mõõdetakse spetsiaalse otsikuga varustatud universaalse mõõtevarvaga ШИ-35 pinge olemasolul kontaktvõrgus. Isolatsiooni kontrollimine "Filin"- tüüpi elektronoptilise defektoskoobi, soojusviisori ja teiste kaugkontrolli aparaatidega. |
| 3 | Raudbetoon- ja -vundamentide seisukorra diagnoosimine, takistuse ja pinnase korrosiooniaktiivsuse mõõtmine | Kontaktvõrgu raudbetoon-tugikonstruktsioonide remondi ja tehnohooldusjuhise alusel | |
| 4 | Juhtmete elektriühenduste ja lahtlülitite kontaktide diagnoosimine | Normid on määratud tehase instruktsioonidega aparaatide kohta | Mõõdetakse kaugkontrolliaparatuuride IKT ja IKD abil suurima elektrikoormuse korral suvel kõrgel õhutemperatuuril. |

| | | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Kontaktjuhtme kulumise mõõtmised | Juhtmete pingutust vähendatakse kulumisel vastavalt joonistel 2 ja 3 toodud graafikutele, juhtme väljavahetamine toimub vastavalt käeoleva tehnohoolduseeskirja tabelile 7 | Mõõdetakse mikromeetrite, varbsirkliite, mõõteharkide, elektrooniliste paksusmõõturite ja teiste aparatuuride abil eemaldatavast remonditornist või vagunlaborite abil, mis on varustatud kulumist automaatselt registreerivate mõõteaparatuuridega. |
| 6 | Drosseltrafode (DT) katsed ja mõõtmised: trafoõlitase ja -temperatuur; mähiste isolatsiooni takistus | Õlitase peab olema vähemalt 80 mm kere ülemisest äärest (punane joon). Õlitemperatuur ei tohi olla õhutemperatuurist kõrgem kui 60° C. Primaarmähise isolatsioonitakistus DT kere suhtes peab olema vähemalt 0,5 MΩ, sekundaarmähise isolatsioon voolujuhtivate osade suhtes vähemalt 25MΩ. | Mõõdetakse termomeetriga, millel on pikk kapillaar ja skaala kuni 150 °. Mõõdetakse vähemalt 10 korda kõrgel õhutemperatuuril ja elektrikoormuse juhul. Isolatsioonitakistust mõõdetakse megaoommeetriga pingele 1000 V DT kere ja mähiste vahel. |
| 7 | Võimsusega kuni 1000 kV ·A ja pingega 6 – 10 ja 27, 5 kV trafode (kaasaarvatud äravoolutrafod) elektrikatsed ja mõõtmised | Mõõdetakse isolatsioonitakistust ja määratakse trafoõli läbilöögipinget. Isolatsioonitakistus trafode OM 6 – 10 kV peab olema vähemalt 100 MΩ primaarmähise jaoks ja vähemalt 1 MΩ sekundaarmähise jaoks. Ülejäänud trafode kohta ei ole nimetatud väärtus normeeritud, kuid seda tuleb võrrelda eelnevate mõõtmistega ja see ei tohi alaneda rohkem, kui 30 % võrra. Trafoõli läbilöögipinge peab olema vähemalt 20 kV pingega 6 – 10 kV trafode jaoks ja vähemalt 25 kV – 27,5 kV pingega trafode jaoks. | Isolatsioonitakistust mõõdetakse mähise ja maa vahel (kõrgepingetuhtme abil) ja mähiste vahel megaoommeetritega pingele 2500 V primaarmähise jaoks ja pingele 1000 V – sekundaarmähise jaoks. Trafodel võimsusega kuni 639 kV ·A ei võeta läbilöögipinge määramiseks õliproove |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Äravoolutrafode mähiseid katsetatakse pingega 63 kV primaarosel 27,5 kV ja pingega 20 kV sekundaarosel 1 minuti jooksul. | |
| 8 | Üle 1000 V pingega sõlmede ja seadmete isolatsioonitakistuse elektrikatsed ja mõõtmised | Isolatsioonitakistus ei ole normeeritud, kuid seda tuleb võrrelda eelnevate mõõtmistulemustega, takistus ei tohi alaneda rohkem kui 30 % võrra. 6 – 10 kV viliitlahendite isolatsioonitakistus peab olema vähemalt 1000 MΩ | Katseid ja mõõtmisi tehakse megaoommeetriga pingele 2500 V |
| 9 | Viliitlahendite lekkevoolu mõõtmine | Lubatud lekkevoolud, mA: RVP – 6 120 – 200 RVP – 10 200 – 280 RVS – 35 400 – 650 | Mõõdetakse keskkonna temperatuuril 20° C ja alaldatud pingega, kV: RVP – 6 6 RVP – 10 10 RVS – 35 32 |
| Import- ja teist tüüpi lahendid peavad vastama tootjatehase normidele | | | |
| 10 | Viliitlahendite läbilöögipinge mõõtmine | Lubatud kehtiv läbilöögipinge väärtus sageduse 50 Hz kohta, kV: RVP – 6 16 – 19 RVP – 10 26 – 30,5 RVS – 35 78 – 98 | Mõõdetakse tootjatehase metoodika alusel |
| Import- ja teist tüüpi lahendid peavad vastama tootjatehase normidele. | | | |
| 11 | KRUNide, kappide ja 6; 10 – 27,5 kV aparaatide katsed ja mõõtmised | Isolatsioonitakistus ei tohi olla primaarahelate kohta vähem kui: 3 – 10 kV – 300 MΩ ja 27,5 kV – 1000 MΩ sekundaarahelate kohta – 1 MΩ. | Mõõdetakse megaoommeetriga pingele 2500 V 1000 V |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------|--|-------------|--|--|--|-----------------|--|-----------|--|-------------|----------|----------|-----------|--------------|----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | <p>Pökkjaamade grupeerimispunktide seadmete alljärgnevad katsed ja mõõtmised: lülite, lahklülite ja kogumislattide takistuse mõõtmine;</p> <p>kogumislattide, lahklülite ja lülite isolatsiooni kõrgepingekatsed;</p> <p>elektrijami, juhtimisahelate ja kuni 1000 V aparatuuri isolatsiooni katsed; ajami elektrimoori töövoolu mõõtmine.</p> | <p>Isolatsioonitakistus peab olema vähemalt 25 MΩ lüliteveovarraste juures, 100 MΩ isolaatorite juures.</p> <p>Proovipinged peab olema vähemalt alljärgnev: kogumislattide ja alalisvoolu sedmete jaoks – 3,3 – 24 kV; kogumislattide ja vahelduvvoolu seadmete jaoks – 27,5 – 72 kV; lüliti jõuahela voolujuhtivate osade vahel (neutraalses asendis, suletud alalis- ja vahelduvvooluahela juhul) – 72 kV.</p> <p>Isolatsioonitakistus peab olema vähemalt 0,5 MΩ.</p> <p>Vool ei tohi ületada tootjatehase instruksiooniga määratud voolu.</p> | <p>Mõõdetakse megaoommeetriga pingele 2500 V</p> <p>Katsetatakse katseaparatuuride abil 1 minuti jooksul</p> <p>Mõõdetakse megaoommeetriga pingele 1000 V. Pooljuhtdiodid lüliti juhtimisplokis peavad olema šunteeritud.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Kuni 1 kV jõukaablite takistuse mõõtmine. | Kuni 1 kV pingele jõukaablite isolatsioonitakistus peab olema vähemalt 0,5 MΩ. | Takistusi mõõdetakse megaoommeetriga pingele 2500 V. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Jõukaablite katsed suurendatud alaldatud pingega | <p>Kaablid peavad 5 minuti jooksul taluma proovipinget, kV:</p> <table border="0" data-bbox="793 1144 1123 1317"> <tr> <td><i>Kaabli</i></td> <td></td> <td><i>Tööpinge,</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>iso-</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>latsioon</i></td> <td></td> <td><i>kV</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Kuni</i></td> <td><i>1</i></td> <td><i>6</i></td> <td><i>10</i></td> </tr> <tr> <td><i>Paber</i></td> <td><i>6</i></td> <td><i>36</i></td> <td><i>60</i></td> </tr> </table> | <i>Kaabli</i> | | <i>Tööpinge,</i> | | <i>iso-</i> | | | | <i>latsioon</i> | | <i>kV</i> | | <i>Kuni</i> | <i>1</i> | <i>6</i> | <i>10</i> | <i>Paber</i> | <i>6</i> | <i>36</i> | <i>60</i> | <p>Katsetatakse mobiilse katselabori või AII-tüüpi ja teiste katseaparatuuride abil.</p> <p>Takistusi mõõdetakse megaoommeetriga pingele 2500 V nii enne kui ka pärast suurendatud pingega katseid.</p> |
| <i>Kaabli</i> | | <i>Tööpinge,</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>iso-</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>latsioon</i> | | <i>kV</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Kuni</i> | <i>1</i> | <i>6</i> | <i>10</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Paber</i> | <i>6</i> | <i>36</i> | <i>60</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Plastmass 5 36 60 Kumm - 12 20 Katse jooksul ei tohi olla lahendusi, voolulekke impulsse või lekkevoolu väärtuse suurenemist. | |
| 15 | Mootorajami elektrimootori isolatsioonitakistuse mõõtmine. | Isolatsioonitakistus peab olema vähemalt 0,5 MΩ. | Mõõdetakse megaoommeetriga pingele 1000 V liinist lahtiühendatud mootoriga kahe toitejuhtme vahel ja mähiste takistust kere suhtes. |
| 16 | Elektrimootori kere isolatsiooni mõõtmine ajami kere suhtes. | Isolatsioonitakistus peab olema vähemalt 0,5 MΩ. | Mõõdetakse megaoommeetriga pingele 2500 V. |
| 17 | Ajami isolatsioonitakistuse mõõtmine toese juures. | Isolatsioonitakistus metalltoeste jaoks peab olema vähemalt 1500 ja raudbetoontoeste jaoks vähemalt 10 000 . | Mõõdetakse megaoommeetriga pingele 2500 V lahtiühendatud rööpa maandusega. |
| 18 | Kaugjuhtimise ja juhtimispuldi elektriahelate isolatsiooni mõõtmine. | Isolatsioonitakistus peab olema vähemalt 0,5 MΩ. | Mõõdetakse eemaldatud sulavkaitsmetega 1000 V pingele megaoommeetri abil iga kahe juhtme vahel, ja samuti iga juhtme ja maa vahel. |
| 19 | 0,4 kV ÕL isolatsiooni mõõtmine. | Isolatsioonitakistus peab olema vähemalt 0,5 MΩ. | Mõõdetakse eemaldatud sulavkaitsmetega 1000 V pingele megaoommeetri abil iga juhtme ja maa vahel ja samuti iga kahe juhtme vahel. Takistuse mõõtmise ajal tuleb lülitada välja raadiovastuvõtjad, elektriaparaadid ja -seadmed ja eemaldada elektripirnid. |

| | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | Mõõtmised koos dioodmaanduri (DM (ZD)) korrasoleku (ventiilomaduste) kontrolliga. | DM loetakse korrasolevaks, kui toesest rööpa suunas olev takistus ületab 100 k Ω ja vastupidises suunas ühendamisel võrdub nulliga. | Kontrollitakse kaks korda megaoommeetriga pingele 500 V koos seadme ühenduste polaarsuse mõõtmisega. Mõõtmisajaks ZD ühendus rööpaga võetakse lahti. |
| 21 | Mõõtmised sädevahemike (SV (IP)) korrasoleku kontrolliga. | SV loetakse korrasolevaks juhul, kui voltmeetri osuti liigub nullist paremale või vasakule. | Kontrollitakse vastava vooluliigi voltmeetriga skaalaga 20 – 100 V voolukoormuse olemasolul rööbasahelas. |
| 22 | Kuni 1 kV ÕL ja 6 – 10 kV ÕL eraldi toestel paiknevate maandusseadmete (MS (ZU)) takistuse mõõtmine. | MS takistus TP, KTP ja jõutoeste juures, mille peal on paigaldatud ÕL - seadmed maandatud neutraaliga, peab olema vähemalt 4 Ω , ja isoleeritud neutraaliga – alla 10 Ω . MS takistus liinilahklülitite või lahenditega toeste juures ei tohi ületada 10 Ω . Teiste metall- ja raudbetoontoeste maandusseadmete takistus peab asustamata kohtades olema alla 30 Ω pinnase eritakistuse ρ juhul kuni 100 $\Omega \cdot m$ ja alla 0,3 ρ juhul, kui pinnase ρ ületab 100 $\Omega \cdot m$ ja asustatud kohtades vastavalt ρ : kuni 100 $\Omega \cdot m$ – 10 Ω ; 1001-5000 $\Omega \cdot m$ – 30 Ω ; üle 5000 $\Omega \cdot m$ – 0,006 ρ Ω . | Mõõdetakse kaablite otskinnitustega (ühendusmuhvidega), piksekaitse seadmetega, nulljuhtme korduvmaandustega toestel ja lisaks sellele valikuliselt 2 % toestel toeste üldarvust. |

NORMATIIVID KONTAKTVÕRGU SEISUKORRA HINDAMISEKS PALLIDES

1. Kontaktvõrgu seisukorra hindamise aluseks pallides on elektrifitseeritud piirkonna laborvaguni inspeksioonringsõidud koos põhiparameetrite automaatregistreerimisega ja kontaktvõrgu ülevaatusega, mida teostavad laborvaguni töötaja, Elektrivõrkude juhataja või tema asetäitja ja kontaktvõrgupiirkonna ülem, teostades samal ajal automaatregistreerimisega mittearvestatavate põhiparameetrite visuaalset hindamist, ja samuti kuutöötulemused, mis on seotud kontaktjuhtme riketega ja avastatud praakidega Elektrivõrkude poolt esitatud andmete põhjal.

2. Kontaktriputussüsteemi põhiparameetrite normatiivraamatu iga kontaktvõrgupiirkonna jaoks kinnitab Elektrivõrkude juhataja. Mõõtmised kantakse normatiivraamatusse kooskõlastatult Elektrivõrkudega.

Hälbed kontaktriputussüsteemi normatiivparameetrite suhtes, vigastusi ja praaki arvestatakse tabelis toodud trahvipallides.

| Punkti nr | Näitajad | Hälbed normatiivparameetrite suhtes, näidud | Pallid |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <i>Registreeritavad näitajad</i> | | | |
| 1.1. | Kontaktjuhtme siksak fikseerimispunktides, juhtme väljaulatumine visangu keskkohas kõveral teelõigul ja suurimas kaldepunktis vooluvõtturi telje suhtes ankrumahemikul ja õhupöörangul, sm. | $\pm 16 \pm 20$ üle ± 20 | 50 100 |
| 1.2. | Kontaktjuhtme siksak ja väljaulatumine, sm | Absoluutväärtus üle 50 siksaki ja üle 45 väljaulatumise jaoks | 200 |
| 1.3. | Ühepoolne siksak piirnevate toeste juures sirgel teelõigul, mis pole normatiivraamatuga ette nähtud. | Visangu toeste vahel | 100 |
| 1.4. | Kontaktjuhtme kõrguste vahe fiksaatorite all piirnevate toeste juures ja hälbed normide suhtes kontaktjuhtme tehisehitistele viivatel üles- või allasuundumistel, cm. | 11 – 15 16 – 20 21 – 25 üle 25 | 10 * 50 100 200 |
| 1.5. | Kontaktjuhtme riputuskõrgus rööpapea tasapinnast ületab või on alla raudteede TKE poolt kehtestatud norme | Visangu toeste vahel | 200 |
| 1.6. | Vooluvõtturi liikumine põrutustega igat liiki klemmide all, ankurvahemikel, õhupöörangutel ja sektsioonisolaatoritel; vooluvõtturi jalase eemaldumine kontaktjuhtmest. | Põrutus, eemaldumine | 100 |

| | | | |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.7. | Hälbed kontaktjuhtme kõrguse suhtes pea- ja kõrvalteede õhupöörangutel haaramistsooni piirides, cm, liiklemisel peateel - kõrvalteel - | 4 kuni 8 (välja arvatud) 8 ja enam 4 ja enam 8 kuni 12 (välja arvatud) 12 ja enam | 100 200 200 * 100 200 |
| 1.8. | Kõrguse vahemaa vähenemine kontaktjuhtme ja eemalduva või ristuva ankurharu, fiksaatorite elementide, fikseeriva trossi, tõmmitsa ja teiste juhtmete vahel väärtuseni, mida on võimalik registreerida anduriga pikkusega 8 cm. | Registreerimine | 200 |
| 1.9. | Kontaktjuhtme rippe mittevastavus õhutemperatuurile | Visangul toeste vahel | 200 |
| <i>1. Visuaalsed näitajad</i> | | | |
| 2.1. | Fikseeriva trossi, lisafiksaatori või selle põhifiksaatori asendi mittevastavus õhutemperatuurile või tehnilistele normidele. | Fiksaator | 100 |
| 2.2. | Klemmide olemasolu õhupöörangu haaramistsoonis. | Pöörang | 100 |
| 2.3. | Kompensaatorite raskuste vahe maa ja rulli vahel pole õhutemperatuurile vastav. | Ankurkinnitus | 100 |
| 2.4. | Traatide katkemiste olemasolu mitmetraadilistes trossides. | Katkemine | 100 |
| 2.5. | Purunenud kontaktjuhtme isolaator. | Isolaator | 50 |
| 2.6. | Normile mittevastav kontaktjuhtmetoese kallak. | Toes | 50 |
| 2.7. | Toese maanduse puudumine. | Toes | 50 |
| 2.8. | Lahendite väär reguleerimine või lahendite puudumine. | Lahendi | 50 |
| 2.9. | Toeste numeratsiooni puudumine või mitterahuldav seisukord. | Jaamavahe või jaam | 50 |
| 2.10. | Spetsiaalsete märkide või toeste märgistava värvuse puudumine ankurvahemikulul või neutraalvahemikul. | Ühendus | 50 |
| 2.11. | Keskankurkinnituse rippe allavajumine. | Ankurkinnitus | 50 |
| 2.12. | Riputi katkemine. | Riputi | 20 |
| 2.13. | Teised registreeritud hälbed tehnohooldusnormide suhtes. | Märkus | 10 |

| 2. Arvestatavad näitajad | | | |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|
| 3.1. | Kontaktvõrgu toeste või jääkpõigiku langemine | Langemine | 600 |
| 3.2. | Vooluvõturi purunemine | Purunemine | 300 |
| 3.3. | Kandetrossi või kontaktvõrgu katkemine | Katkemine | 300 |
| 3.4. | Tööpraak või kontaktjuhtme rike personali süül, mis põhjustas rongi kinnipidamist, välja arvatud punktides 3.1., 3.2. ja 3.3. arvestatud rikked | Praak Rike | 300 100 |

* Arvestatakse üle 120 km / h reisirongiliikluse kiiruse juhul.

Märkused:

1. Elektrivõrkud võivad lisada ka teisi näitajaid, mis ei ole loetelus toodud.
2. Palle tuleb arvestada eraldi iga näitajategrupi kohta ja lõpptulemust – näitajate summana.
3. Hälbeid normatiivparameetrite suhtes fikseerivad laborvaguni töötajad nimetatud hälvete kordumise vältimiseks. Hälvete kordumisel samas kohas kahekordistatakse trahvipallide arvu.
4. Kontaktvõrgu seisukord kontaktvõrgupiirkonna ja Elektrivõrkude piirides arvestatakse kvartali keskmise pallina, selleks jagatakse trahvipallide üldsumma (arvestatavad näitajad kaasa arvatud) kontrollitud kilomeetrite arvuga.
5. Sõltuvalt keskmisest pallist määratakse järgneva kontaktvõrgupiirkonna ja Elektrivõrkude kontaktvõrgu seisukorra hinne:

Keskmine trahvipall

kuni 25 (kaasa arvatud)
 üle 25 kuni 50 (kaasa arvatud)
 üle 50 kuni 100 (kaasa arvatud)
 üle 100

Hinne

väga hea
 hea
 rahuldav
 mitterahuldav

6. Kontaktvõrgu seisukorra kontrolli tulemusi iga piirkonna kohta vaatab üle Elektrivõrkude juhataja ja mitterahuldava hinde (üle 100 palli) puhul viib Elektrivõrkude juhataja läbi arutelu ja töötab välja meetmed kontaktvõrgu seisukorra parandamiseks.

SISUKORD

| | | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Üldsätted | 1 |
| 2. | Tehnilised nõuded ja normid | 2 |
| 2.1. | Üldnõuded | 2 |
| 2.2. | Gabariidid | 3 |
| 2.3. | Juhtmete ristlõige | 7 |
| 2.4. | Vooluvõtt ja kontaktjuhtme kulumine | 10 |
| 2.5. | Juhtmete pingutus ja läbivajumisripped | 11 |
| 2.6. | Juhtmete plaanikohane asetus ja visangute pikkus | 13 |
| 2.7. | Ankurlõikude vahemikud | 22 |
| 2.8. | Õhupöörangud | 23 |
| 2.9. | Isolaatorid ja isoleervahelikud | 27 |
| 2.10. | Sektsioonisolaatorid | 32 |
| 2.11. | Riputid | 33 |
| 2.12. | Fiksaatorid | 35 |
| 2.13. | Elektriühendid | 36 |
| 2.14. | Juhtmete ja vahetüki ühendamine | 37 |
| 2.15. | Juhtmete ankurkinnitused | 39 |
| 2.16. | Armatuur | 41 |
| 2.17. | Kontaktriputusüsteemid tehisehitiste piirides | 42 |
| 2.18. | Sektsioneerimine | 43 |
| 2.19. | Lahklülitid ja grupeerimispunktid | 44 |
| 2.20. | Toite-, võimendus-, äravoolu-, elektrivarustus- ja lainejuhtmete liinid | 45 |
| 2.21. | Veovoolujuhtivad rööbasahelad | 47 |
| 2.22. | Tugiseadmed ja konstruktsioonid | 48 |
| 2.23. | Maandamine | 50 |
| 2.24. | Kaitse lühisevoolude ja liigpinge eest | 53 |
| 2.25. | Ristumiskohad | 54 |
| 2.26. | Kaitseadmed ja piirdeaiad | 55 |
| 3. | Tehnokasutus | 56 |
| 2.1. | Personali ülesanded ja vastutus | 56 |
| 2.2. | Operatiivjuhtimine | 57 |
| 2.3. | Ekspluatatsiooni organiseerimine | 58 |
| 2.4. | Tehnohooldus ja remont | 59 |
| 2.5. | Planeerimine ja arvestus | 61 |

L I S A D

| | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Kontaktjuhtme tööpinna seisukorra hindamine | 63 |
| 2. | Kontaktjuhtme seisukorra kontrolli ja kulumise analüüsi meetodika | 64 |
| 3. | Tabelid kontaktjuhtme kulumise määramiseks sõltuvalt ristlõike kõrgusest | 70 |
| 4. | Umbkaudne tehniline varustatus transpordivahenditega, mehhanismidega, aparaatidega ja põhiliste montaažseadmetega kontaktvõrgu tehnohoolduse ja remondi jaoks | 75 |
| 5. | Tehnohooldus-, jooksva ja kapitaalremonditööde koostis ja perioodilisus | 77 |
| 6. | Kontaktvõrgu põhiseadmete keskmine kasutusaeg | 82 |
| 7. | Kontaktvõrgu sõlmede ja seadmete diagnoosimiskatsete ja -mõõtmiste normid | 84 |
| 8. | Normatiivid kontaktvõrgu seisukorra hindamiseks pallides | 90 |

Normatiivne tootmispraktiline väljaanne

ELEKTRIFITSEERITUD
RAUDTEEDE KONTAKTVÕRGU
EHITUSE- JA TEHNOKASUTUSEESKIRI

Tehniline toimetaja M. A. Šuiskaja
Korrektor-lugeja V. J. Kinarevskaja
Korrektor S. J. Sviridova