

AS EVR Infra tegevuseeskirja (kinnitatud AS EVR Infra  
juhatuse 10.02.2009 otsusega nr 8/5.1) lisa loetelus  
nimetatud dokument nr 5

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

**ELEKTRIFITSEERITUD RAUDTEEDE VEOALAJAAMADE  
JA SEKTSIOONPOSTIDE ELEKTRISEADMETE  
TEHNOHOLDE JA REMONDI JUHEND**

## SISUKORD

|   |    |  |
|---|----|--|
| 1. Ekspluatatsiooni korraldamine.....   | 2  |  |
| 2. Elektri jaotusseadmed (JS) pingele üle 1000 V.....   | 5  |  |
| 3. Trafod .....   | 21 |  |
| 4. Pooljuhtmuundurid .....  | 27 |  |
| 5. Silumisseadmed.....  | 29 |  |
| 6. Reaktiivvõimsuse kompenseerimise ja elektrienergia kvaliteedi parandamise seadmed  | 31 |  |
| 7. Releekaitse-, automaatika- ja telemehhaanikaseadmed.....   | 33 |  |
| 8. Elektrimõõtmiste vahendid.....   | 37 |  |
| 9. Kontaktvõrgu lahklülitite kaugjuhtimine.....   | 39 |  |
| 10. Omavajadused.....   | 40 |  |
| 11. Sektsioneerimispostid (SP), paralleelühenduspunktid (PÜP), autotrafo- toitepunktid<br>(ATT), reisirongide ettevalmistuspunktid (REP), liikuvad veolajaamad (LVA), liikuvad<br>seadmed: pikikompenseerimisseadmed (PKLS), kompenseerimisfiltrid (KFLS) ja<br>reaktiivkompenseerimisseadmed (RKLS)..... | 43 |  |
| 12. Toite- ja imiliinid.....  | 44 |  |
| 13. Maandusseadmed.....   | 45 |  |
| 14. Elektrilahendusseadmed.....   | 46 |  |
| 15. Õlivannid ja õlimajandus.....   | 46 |  |
| Lisa 1. Ülevaatuste perioodilisus.....  | 48 |  |
| Lisa 2. Elektriseadmete tehnohoolduse ja remondi perioodilisus.....   | 49 |  |
| Lisa 3. Releekaitseadmete tehnohoolduse liigid, mahud ja perioodilisus.....   | 54 |  |
| Lisa 4. Elektriseadmete kaitsevahenditega komplekteerimisnormid.....  | 59 |  |
| Lisa 5. Soojusindikatsioonivärvide kasutamise meetodika alaldiventiilide soojusrežiimi<br>kontrolliks.....  | 60 |  |
| Lisa 6. Diiseldiiselaatori (DG) sisse- ja väljalülitamise kord.....   | 61 |  |
| Lisa 7. Veoelektrivarustuse objektide tuletõrjevahendite varunormid.....  | 62 |  |

# 1. EKSPLUATATSIOONI KORRALDAMINE

## 1.1. Üldsätted

1.1.1. Käesolev Juhend on ette nähtud juhendumiseks elektriraudtee veoelektrivarustuse seadmete ja aparatuuri eksploatatsiooni korraldamisel ning tehnohooldus- ja remonditööde läbiviimisel.

1.1.2. Käesolev Juhend laieneb töötavatele statsionaarsetele ja liikuvatele alalis- ja vahelduvvoolu-veoalajaamadele primaartoitepingega kuni 220 kV k.a, 2x25 kV-se süsteemi autotrafo-toitepunktidele, statsionaarsetele ja liikuvatele reaktiivvõimsuse kompenseerimisseadmetele, sektioneerimispostidele, kontaktvõrgu paralleelühenduspunktidele, elektriküttega reisirongide ettevalmistuspunktidele (allpool koondnimetusega elektriseadmed).

1.1.3. Juhend on välja töötatud kooskõlas järgmiste dokumentide nõudmistega: Правила устройства электроустановок (ПУЭ. М.: Атомэнергоиздат. 1985), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ и ПТБ, kinnitatud energijärevalveinspeksiooni Главэнергонадзор poolt 21.12.84., samuti kooskõlas raudteede tehnilise eksploatatsiooni Eeskirjade, Teedeministeeriumi Elektrifitseerimise ja Elektrivarustuse Peavalitsuse juhendite ja juhiste, teiste normatiiv-tehniliste dokumentide ja valmistajatehaste juhistega.

1.1.4. Käesolev Juhend määrab p 1.2.5 ja lisa 2 esitatud elektriseadmete tehnohoolduse ja remonditööde liigid, mahud ja perioodilisuse. Iga osa lõpus on toodud tehnilised juhised, mis määravad elektriseadmete eksploatatsioonieskirjad ja mõnede spetsiifiliste tehnohooldus- ja remonditööde läbiviimise korra.

1.1.5. Igale elektriseadmele määratakse konkreetsed eksploatatsiooni eest vastutavad isikud, kelle nimetab elektrivõrkude juhataja oma käskkirjaga. Nende kohustuste ring on kindlaks määratud ametijuhenditega.

1.1.6. Veoalajaamade operatiivset hooldust teostatakse vastavalt Juhendile nr ЦЭ/4874, 18.11.91.

1.1.7. Iga elektriseade peab olema komplekteeritud piisava hulga tööohutust tagavate kaitsevahenditega ja meditsiinilise esmaabi osutamise vahenditega (apteegiga). Vajalike kaitsevahendite loetelu on toodud lisa 4.

1.1.8. Kõik jaotusseadmed (JS) peavad olema seadistatud blokeeringutega võimalike valede töövõtete ärahoidmiseks, lahkülilititega, lahutitega, lühistamisseadmetega, komplektsete jaotusseadmete vankritega, maandusnugadega. Kõik ohutuspiirete tüübid ja platsidele viivad trepid peavad olema seadistatud blokeeringutega, mis tagavad piirete avamise või treppide tööolekusse seadmise ainult liini- ja kogumislattide lahkülilitite maandusnugade sisselülitatud olekus. Blokeerimisseadmed, v.a mehhaanilised seadmed, peavad olema pidevalt plombeeritud.

Blokeerimisseadmed võtab eksploatatsiooni vastu elektrivõrkude komisjon.

Operatiivpersonali tegutsemine blokeerimisseadmete rikete korral peab olema kindlaks määratud kohalike tööjuhenditega.

1.1.9. Kõik tööd elektriseadmetega tuleb teostada vastavalt ohutustehnika eeskirjade nõuetele.

1.1.10. Iga elektriseade peab olema komplekteeritud tuletõrjevahenditega vastavalt Veoelektrivarustuse objektide tuletõrjevahendite varunormidele (lisa 7).

1.1.11. Tugede, metallkonstruktsioonide ja prožektorimastide eksploatatsioon toimub vastavalt juhendile nr ЦЭТ/39, 30.03.92.

1.1.12. Hooldustööde piirid ja vastutuse jagamise vealajaama (VA), remondi-revisjonijaoskonna (RRJ) ja kontaktvõrgu piirkonna (KVR) personali vahel p 1.1.2 loetletud elektriseadmete ekspluateerimisel kinnitab elektrivõrkude juhataja.

1.1.13. Tehnohoolduse ja remonditööde tööjõukulude, tehnovarustuse ja tööde teostamise tehnoloogia kindlaksmääramisel tuleb juhinduda tehnohoolduse ning jooksva ja kapitaalremondi tüüp-ajanormidest, samuti vealajaamade ja seksioneerimispostide seadmete perioodiliste katsetuste tüüp-ajanormidest.

## **1.2. Tehnohooldus ja remont**

1.2.1. Elektriseadmete ekspluatatsiooni korraldamisel on soovitatav kasutada tehnohoolduse ja remondi progressiivseid meetodeid, mis võimaldavad tõsta töö tootlikkust ja teostatud tööde kvaliteeti:

- *tsentraliseeritud meetod* - elektriseadmete tehnohoolduse ja remondi läbiviimine eripersonali poolt ja ettevõtte ühe alajaotuse vahenditega;
- *piirkondlik meetod*;
- *väljasõidumeetod* nakatunud või raskete kliimatingimustega piirkondades.

Vealajaamade hoolduse meetodi määrab kindlaks elektrivõrkude juhataja sõltuvalt alajaama tüübist, piirkonnakoormuste hulgast ja kategooriatest ning kohalikest oludest ning kinnitab raudtee infrastruktuuri-ettevõtja.

1.2.2. Elektriseadmete korrasolek ja töövõimelisus peavad olema tagatud elektriseadmete plaanilise ennetusremondi (PER) süsteemiga, mis näeb määratud perioodilisusega ette kõik vajalikud tehnohoolduse ja remonditööde liigid.

1.2.3. Kõik tehnohoolduse ja remonditööde liigid, mis teostatakse kindlas järjekorras, vastavalt normatiiv-tehnilise dokumentatsiooni nõudmistele ja vähima korduva ajaintervalliga, moodustavad remonditsükli (RT) struktuuri. Remonditsükkel väljendatakse kalendriaastate lõikes.

1.2.4. Igale elektriseadmele peab olema koostatud PER aastagraafik, mis on seotud iga seadmeliigi remonditsükliga. Selle graafiku alusel koostatakse remonditööde kuuplaanid. PER graafiku ja kuuplaani kinnitab elektrivõrkude juhataja või tema asetäitja. Seadmete tehnohooldust ja remonti on lubatud viia läbi vastavalt nende seisundile ning seda põhimõtet on soovitatav laialdaselt juurutada juhul, kui elektriseadmetel on vajalikud kaasaskantavad või sisseehitatud diagnostikaseadmed.

1.2.5. Juhend reglementeerib järgmiste tehnohooldus- ja remonditööde mahud, normid ja perioodilisuse:

- ülevaatused;
- proovid;
- katsetused (kontrollimised);
- jooksev remont;
- plaaniväline remont;
- kapitaalremont.

Mõnele seadmetüüpidele on ette nähtud erakorraline remont.

1.2.6. Enamiku seadmete jaoks planeeritakse ülevaatusi iseseisva toiminguna. Ülevaatus ajal kontrollitakse seadmete seisundit, tehakse kindlaks ekspluatatsioonivead, ohutustehnika nõuete rikkumised, täpsustatakse järjekordse remondi tööde sisu ja mahtu.

Ülevaatus ajal tuleb kontrollida ühenduse otstarvet näitavate pealdiste või siltide olemasolu ja seisundit, pealdiste vastavust dispetšeri kasutatavale nimetusele, kohaliku ja juhtimiskilbi signalisatsiooni vastavust seadmete tegelikule seisukorrale.

Ülevaatusperioodilisus on toodud lisa 2.

Ülevaatus tulemused ja seadmete avastatud rikked koos märkustega registreeritakse ülevaatusete ja rikete raamatus.

1.2.7. Katsetuste (kontrollimiste) eesmärgiks on seadmete varjatud defektide avastamine ning eksploatatsioonikindluse ja -ohutuse kontroll kahe korralise remondi vahelisel perioodil.

Katsetuste läbiviimisel tuleb juhinduda Tehnilise eksploatatsiooni ja ohutustehnika eeskirjade lisas 31 toodud meetodilistest juhistest.

Katsetused lülitatakse jooksva, erakorralise, plaanivälise või kapitaalremondi tööde koosseisu, kui nende tähtajad kattuvad. Kui katsetuste tähtajad erinevad remonditööde tähtaegadest, viiakse läbi remondivahelised katsetused.

Mõnede spetsiifiliste seadmetüüpide katsetuste normid on toodud käesolevas Juhendis.

1.2.8. Eksploatatsiooniproove viiakse läbi kommutatsiooni-, kaitse-, automaatika- ja telemehhaanikaseadmete korrasoleku ja töövõimelisuse kindlaksmääramiseks.

Kommutatsiooni-, kaitse-, automaatika- ja telemehhaanikaseadmete proovid viiakse läbi pärast igat liiki remonditöid või katsetusi. Proovid toimuvad tööks kokkumonteeritud ühendusele kolmekordse käskude "Lülitada sisse" ja "Lülitada välja" andmisega (vahetult või vahendatult).

Eksploatatsiooniproovide perioodilisus on ära toodud käesoleva Juhendi vastavates osades.

1.2.9. Seadmete remonditöid teostatakse nende korrasoleku või töövõimelisuse taastamiseks ja tööressursi taastamiseks kuni korralise remondini.

Remonditööd jagunevad järgmiselt:

- *plaanilised tööd* - viiakse läbi vastavalt normatiiv-tehnilise dokumentatsiooni nõudmistele sõltumata seadmete tehnilisest seisundist remonditööde algushetkel;
- *plaanivälised tööd* - viiakse läbi elektriseadmete ja nende kaitseadmete töös esinenud tõrgete tagajärgede, avariivoolude tekitatud kahjustuste, atmosfääri- ja kommutatsioonimõjutuste, mehhaaniliste kahjustuste ja õlilekke kõrvaldamiseks.

1.2.10. Plaaniliste remonditööde liigid on:

- *jooksev remont* - tagab seadmete töökorrasoleku garanteeritud tööperioodil kuni järjekordse plaanilise remondini nende puhastamise, kontrollimise, kiirelt kuuluvate osade vahetamise ja seadistamise teel;
- *erakorraline remont* - toimub juhul, kui seade on oma normatiiv-tehnilise dokumentatsiooniga ja käesoleva Juhendiga normeeritud mehhaanilise või kommutatsioonitööressursi ära kulutanud;
- *kapitaalremont* - toimub seadme korrasoleku ja täieliku või sellele lähedase tööressursi taastamiseks. Sealjuures teostatakse seadme täielik lahtimonteerimine või avamine, kulunud osade, mähiste, sõlmede jms taastamine või asendamine; vastavalt eksploatatsioonidokumentidele viiakse läbi reguleerimistööd, seadistamine ja täielik katsetuste programm; sealjuures viiakse seadme kõik karakteristikud ja parameetrid vastavusse nominaalsete passiandmetega ja tagatakse seadme töövõimelisus garantiiajal kuni järjekordse kapitaalremondini.

Kapitaalremont võib toimuda seadme asukohas või eriettevõtetes.

Seadme kapitaalremondi käigus töövõtja poolt teostatud tööd võtab aktiga vastu komisjon elektrivõrkude juhataja või tema asetäitja juhtimisel.

Igat liiki remondiga peavad kaasnema teatud garantiid järgnevas eksploatatsiooni ajavahemikuks või seadme tööajaks.

Remonditööde teostamisel on soovitatav kasutada progressiivseid meetodeid, mis võimaldavad tõsta tehnoloogiliste protsesside industrialiseerituse taset:

- *vahetusmeetod* - taastatud koostisosade kuuluvus teatud seadmele ei säili;
- *agregaatmeetod* - rikkis agregaadid või plokid vahetatakse uute või eelnevalt remonditute vastu.

1.2.11. Seadmete tehnohoolduse ja remonditööde mahud on toodud käesoleva Juhendi vastavates osades. Jooksva ja kapitaalremondi ning katsetuste perioodilisus on toodud lisas 2.

1.2.12. Sõltuvalt kohalikest tingimustest on lubatud tehnohoolduse ja remonditööde perioodilisust elektrivõrkude juhataja loal muuta.

1.2.13. Kõigi tehnohoolduse ja remonditööde tulemused vormistatakse vastatavate protokollidega.

Remonditööde käigus tehtud muudatused kantakse veoalajaama tehnilisse passi ja vastava seadme tehnilise dokumentatsiooni toimikusse. Releekaitse-, juhtimis- ja automaatikaseadmete skeemides tehtud muudatused kantakse põhimõtte- ja montaažiskeemide kõigisse eksemplaridesse ning tehakse teatavaks alajaama juhatajale ja teenindavale personalile.

Muudatused pinget alandavate ja veotrafode ning alalis- ja vahelduvvoolu kontaktvõrgu fiidrite primaar- ja sekundaarkommutatsiooni skeemides on lubatud raudtee infrastruktuuri-ettevõtja loal. Ülejäänud ühenduste puhul on muudatused lubatud raudtee elektrivõrgu juhataja või tema asetäitja loal.

1.2.14. Seadmete tööpraaki tekitanud vigastuste või tõrgete puhul viiakse läbi ametkondlik juurdlus akti koostamisega vormi ЭV-92 kohaselt.

Juurdluse käigus tuleb teha kindlaks järgmised asjaolud: vigastuste põhjused, seadmete defektid, kaitse- ja automaatikaseadmete töö ning operatiivpersonali tegutsemise õigsus, süüdlased; tuleb töötada välja taoliste vigastuste vältimise meetmed. Elektriseadme eksploatatsiooni eest vastutav isik koostab kolme päeva jooksul vigastuse akti ja suunab selle raudtee elektrivõrkudele. Pärast vastavat analüüsi ja vormistamist suunatakse akt 10 päeva jooksul raudtee infrastruktuuri-ettevõtjale. Vigastuste klassifitseerimine toimub vastavalt Teedeministeeriumi Eksploatatsioonikeskuse (ЦЭ МПС) juhistele.

Informatsiooni automatiseeritud töötuluse korral koostatakse iga vigastuse kohta tõrkekaart.

1.2.15. Reservis olevate (tööst kõrvaldatud või töösse mitte võetud) seadmete tehnohooldust ja remonti teostatakse kohalike tööjuhenditega määratud ajal ja mahus.

## **2. ELEKTRIAOTUSSEADMED (JS) PINGELE ÜLE 1000 V**

### **2.1. Jaotusseadmete ja veoalajaama hoone ülevaatusel kontrollitakse järgmist:**

- ruumi seisukorda, uste ja akende korrasolekut, lukkude ja võtmete olemasolu ja korrasolekut;
- seadmete, latistiku, kontaktühenduste, kandekonstruksioonide ja kaablimuhvide seisundit;
- kütte ja ventilatsiooni korrasolekut;
- valgustuse ja maandusahelate korrasolekut;
- kaitse- ja tuletõrjevahendite olemasolu ja seisundit;
- õlitaset, -temperatuuri ja -rõhku ning lekke puudumist aparaatides;
- kaablikanalite seisundit;
- madalpingekilpide vinnaklülitite seisundit;
- arvestite ja releede plommide korrasolekut;
- isolatsiooni seisundit (tolmumist, pragude olemasolu, elektrilahenduste jälgi);
- alajaama üldsignalisatsiooni ja veoalajaama hoone turvasignalisatsiooni korrasolekut;
- tulekustutusvahendite olemasolu ja seisundit;

- ülevaadatava jaotusseadme tegeliku skeemi ja sellele normaalselt määratud skeemi vastavust.

## **2.2. Kogumis- ja ühenduslatid**

2.2.1. Ülevaatusel kontrollitakse järgmist:

- lattide üldist seisundit;
- soojusindikatsioonvärvide värvust;
- kontaktühenduste temperatuuriületussignalisaatorite asendit.

2.2.2. Katsetamistel teostatakse järgmisi töid:

- 2.2.2.1. poltühenduste kuumenemise kontroll;
- 2.2.2.2. poltühenduste üleminekutakistuse mõõtmine.

2.2.3. Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- tolmu eemaldamine;
- kinnitussõlmede kontroll ja pingutamine.

2.2.4. Plaanivälist remonti teostatakse kontaktühenduste ülekuumenemise avastamisel.

2.2.5. Kapitaalremondi mahu määravad objektide seisund ja katsetuste tulemused.

2.2.6. Tehnilised juhised

2.2.6.1. Poltühenduste kuumenemise kontrolli teostatakse visuaalselt öisel ajal suurima koormusvoolu juures statsionaarsete või kantavate soojusindikaatorite ja infrapunatehnika vahendite abil.

2.2.6.2. Mõõtmisi p 2.2.2.2 järgi teostatakse lattidele vooluga 1000 A ja enam, kui nende kontaktide üle puudub kontroll eksploatatsiooni käigus, samuti 35 kV-se ja kõrgema pingega jaotusseadmete kontaktühendustele. Mõõtmisi teostatakse alalisvoolul pingelanguse määramisega kontaktidel. Lattide lõigu takistus kontaktühenduse kohas ei tohi ületada sama pikkuse ja ristlõikega lattide lõigu takistust enam kui 1,0 korda.

2.2.6.3. Pressühendus praagitakse välja, kui:

- selle mõõtmed (pikkus ja pressitud osa läbimõõt) ei vasta kehtivate juhendite nõudmistele ühendusklemmide montaaži suhtes;
- ühendusjuhtme või klemmi pinnal on praod;
- pressühenduse kõverus ületab 3% selle pikkusest;
- pressühenduse terassüdamik paikneb ebasümmeetriliselt.

2.2.6.4. Keevisühendus praagitakse välja, kui:

- avastatakse juhtme läbipõlenud väliskiud või keevituse vead ühendusjuhtmete paindekohtades;
- keevise kohas on valuviga sügavusega üle 1/3 juhtme läbimõõdust, 150 - 600 mm<sup>2</sup> ristlõikega terasaluumiiniumist juhtmete puhul üle 6 mm.

Jäikade lattide keevisühenduste õmblustel ei tohi olla pragusid, süvendeid ega läbikeevitamata kohti pikkusega üle 10% õmbluse pikkusest sügavuse puhul üle 15% keevitatava metalli paksusest. Läbikeevitamata kohtade, uuriste, gaasipooride, happeliste ja muude keevitusdefektide summaarne sisaldus alumiiniumlattides ei tohi igas vaadeldavas läbilõikes ületada 15% keevitatava metalli paksusest.

## **2.3. Ripp- ja tugiisolaatorid**

2.3.1. Ülevaatusel kontrollitakse isolaatorite seisundit (kudumiste, pragude, ülelöökide ja elektrilahenduste jälgi).

2.3.2. Katsetustel teostatakse järgmisi töid:

2.3.2.1. Isolatsioonitakistuse mõõtmine 2500 V-se megaoommeetriga;

2.3.2.2. Üheelemendiliste tugiisolaatorite katsetamine kõrgendatud pingega tööstusvoolu sagedusel.

2.3.2.3. Mitmeelemendiliste isolaatorite kontrollimine pinge all isoleerkepi või muude infrapunatehnikal põhinevate diagnostikavahendite abil.

2.3.3. Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- tolmu eemaldamine isolaatorite pinnalt;
- määratud isolaatorite puhastamine;
- pragude ja kudumiste puudumise kontroll isolaatorite portselanosal;
- isolaatorite armeeringu seisundi kontroll;
- pisirikete kõrvaldamine.

2.3.4. Kapitaalremont määratakse katsetuste tulemuste alusel.

2.3.5. Tehnilised juhised

2.3.5.1. Katsetused pp 2.3.2.1 ja 2.3.2.3 järgi viiakse läbi välistemperatuuril üle 0 kraadi.

2.3.5.2. Pingejagunemise normid sõltuvalt isolaatorite arvust ja tüübist on toodud tehnilise ekspluatatsiooni eeskirjades. Metall- ja raudbetoonkonstruktsioonidel ning -tugeudel monteeritud isolaatorite elementidel mõõdetud pingete summa ei tohi erineda seadme faasipingest enam kui  $\pm 10\%$ .

## 2.4. Liigpingekaitseadmed

2.4.1. Liigpingepiirikute ülevaatusel kontrollitakse nende välist seisundit, ühendus- ja maanduslattide korrasolekut ning fikseeritakse rakendumisloendurite näidud.

Erilist tähelepanu pööratakse liigpingepiirikute puhul rakendumisloenduri asendile. Liigpingepiirikuid vaadeldakse binokliga, kontrollides sealjuures, kas torul pole pragusid või ülelöögi jälgi ja kas otsik on oma kohal.

2.4.2. Liigpingepiirikute katsetustel teostatakse järgmisi töid:

- 2.4.2.1. liigpingepiiriku takistuse mõõtmine 2500 V-se megaoommeetriga;
- 2.4.2.2. liigpingepiirikute isoleerivate aluste isolatsioonitakistuse mõõtmine;
- 2.4.2.3. juhtivusvoolu (lekkevoolu) mõõtmine;
- 2.4.2.4. läbilöögipingete mõõtmine tööstusvoolu sagedusel;
- 2.4.2.5. liigpingepiirikute hermeetilisuse kontrollimine.

Torupiirikute katsetamisel mõõdetakse välist sädemevahemikku, kontrollitakse väljalasketsoonide paiknemise õigsust, eriliste kombitsatega kontrollitakse metallotsikute kinnituse tugevust ja lakk-katte seisundit, mõõdetakse siseläbimõõtu suurima kõrbemise tsoonis ja sisevahemiku pikkust.

2.4.3. Liigpingepiirikute jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- rakendumisloendurite näitude ülesmärkimine;
- liigpingepiirikute seisundi kontrollimine, ühendus- ja maanduslattide, kõigi kinnituste ja ekraanirõngaste, tugiisolaatorite portselankatete ning isoleerivate tõmmitsate korrasoleku kontrollimine; samuti tugeva määrdumise või roosteplekkide puudumise kontrollimine liigpingepiirikute pinnal, armeerimisäärikute nihkumise puudumise kontrollimine tsementvuukidel, samuti nende vuukide emailkatete pragunemise kontrollimine;
- tugiisolaatorite portselanosade ja isoleerivate tõmmitsate pinna puhastamine;
- tsementvuukide emailkatete taastamine, äärikute ja ühenduslattide värvimine;
- rakendumisloendurite korrasoleku ja töö õigsuse kontrollimine;
- läbipõlenud sulavpanuste asendamine.

Liigpingepiirikutel ПБИК, ПБК, ППА ja ПБК avatakse ja puhastatakse kaarekustutuskambrid.

Liigpingepiirikud, mille seisund on ebarahuldav (kaitseklapp avatud või nihkunud, sügavad praod armeeringu õmblustes, portselanosade suur kudumine või praod jm), tuleb asendada.



Torupiirik asendatakse uuega, kui katsetusel mõõdetud siseläbimõõt ületab esialgse enam kui 40% võrra.

Kui remonditööde käigus toimus liigpingepiiriku avamine, siis tuleb pärast remonti viia läbi katsetused p 2.4.2 mahus.

2.4.4. Plaaniväliseid remonditöid teostatakse vastavalt katsetuste tulemustele, kui eksploatatsiooni käigus ilmneb rikkeid.

Plaaniväliseid katsetusi teostatakse juhul, kui ilmneb sagedasem liigpingepiirikute rakendumine kui sarnastel analoogilistes tingimustes töötavatel liigpingepiirikutel.

2.4.5. Liigpingepiirikute kapitaalremondi käigus toimub nende lahtimonteerimine, puhastamine, remont või rikkis elementide asendamine.

Remonditööd teostatakse eritöökodades. Efektiivne on remondi agregaatmeetodi kasutamine. Pärast kapitaalremonti viiakse läbi katsetused vastavalt p 2.4.2.

2.4.6. Tehnilised juhised

2.4.6.1. Kaitseks kontaktvõrgupoolsete liigpingete eest ühendatakse 3,3 kV-ste alalisvoolufiidritegaliigpingepiirikud PMББ, PMBY, PBKY.

Ühendamine toimub läbi kaitseks kasutatava sarvlahendi, mille elektrodide vahekaugus on  $30^{+2}$  mm ja vasktraadist sulavpanuse läbimõõt on  $0,4^{+0,6}$  mm.

Liigpingepiirik PBKY-3,3Б01 ühendatakse läbi sarvlahendil kinnitatud sulavpanuse, mis koosneb kahest 0,7 mm läbimõõduga vasktraadist.

Reeglina paigaldatakse liigpingepiirikud 3,3 kV-ste fiidrite väljundtugedele ja maandatakse samuti nagu toed.

Hoone fassaadile paigaldatud liigpingepiirikud maandatakse alajaama sisekontuurile.

2.4.6.2. Ventiil-liigpingepiirikute katsetused viiakse läbi temperatuuril vähemalt  $+10^{\circ}$  C. Kui välisõhu temperatuur on alla  $+10^{\circ}$  C, tuleb liigpingepiirikuid enne katsetamist puhuritega kuumutada või paigutada vähemalt 10 tunniks siseruumi.

2.4.6.3. Juhtivusvoolu väärtus, mis on mõõdetud temperatuurist  $+20^{\circ}$  C erineval õhutemperatuuril, taandatakse sellele temperatuurile järgmise valemi abil:

$$I_t = 20c = (1,06 \pm 0,003 t_{m\ddot{o}t}) I_{m\ddot{o}t}, \text{ mA},$$

kus  $t_{m\ddot{o}t}$  - temperatuur, millel toimus mõõtmine,  $^{\circ}$  C;

$I_{m\ddot{o}t}$  - temperatuuril  $t_{m\ddot{o}t}$  mõõdetud juhtivusvool, A.

Miinusmärki sulgudes kasutatakse juhul, kui  $t_{m\ddot{o}t}$  on üle  $+20^{\circ}$  C, plussmärki - kui  $t_{m\ddot{o}t}$  on alla  $+20^{\circ}$  C.

2.6.4.4. Enamiku liigpingepiirikute tüüpide puhul pole megaoommeetriga mõõdetav isolatsioonitakistuse suurus normeeritud, kuid seda tuleb võrrelda eelnevate mõõtmiste või tehases toimunud mõõtmiste tulemustega.

Liigpingepiiriku (elemendi) isolatsioonitakistus ei tohi erineda eksploatatsiooni eelnevate mõõtmiste või vastuvõtu-üleandmiskatsetuste tulemustest enam kui 30%.

2.6.4.5. Liigpingepiirikute juhtivusvoolude (lekkevoolude) ja läbilöögipingete väärtused on toodud tabelis 2.1.

2.6.4.6. Juhtivusvoolu mõõtmised peavad toimuma ranges vastavuses tehasetoodikaga etalonkondensaatori abil, mille mahtuvuse väärtus on toodud tabelis 2.2.

Tabel 2.1

## Liigpingepiirikute juhtivusvoolude ja läbilöögipingete lubatud väärtused

| Liigpingepiiriku elemendi tüüp | Alaldatud katsetuspinge väärtus, kV | Elemendi juhtivusvool (lekkevool), $\mu\text{A}$ | Läbilöögipinge sagedusel 50 Hz, kV (efekt.) |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| PBO-6, PBП-6                   | 6                                   | 6  | 16,0-19,0                                   |
| PBO-10, PBП-10                 | 10                                  | 6  | 26,0-30,5                                   |
| PBO-35                         | 42                                  | 70-130   | 78,0-98,0                                   |
| PBC-15                         | 16                                  | 400-620  | 38,0-48,0                                   |
| PBC-20                         | 20                                  | 400-620  | 49,0-60,5                                   |
| PBC-30 <sup>1</sup>            | 24                                  | 400-620  | 50,0-62,5                                   |
| PBC-33 <sup>2</sup>            | 32                                  | 400-620  |   |
| PBC-35                         | 32                                  | 400-620  | 78,0-98,0                                   |
| PBC-35 <sup>3</sup>            | 32                                  | 180-360  |   |
| PBM-10                         | 10                                  | 500-650  | 25,0-30,0                                   |
| PBM-15                         | 18                                  | 540-660  | 35,0-43,0                                   |
| PBM-20                         | 24                                  | 500-700  | 47,0-56,0                                   |
| PBM-35                         | 18                                  | 500-700  | 38,0-45,0 (element)                         |
| PMBV-3,3-35                    | 4                                   | 70-130   | 7,4-9,2                                     |
| rühm Б                         |                                     |  |   |
| PBПK-3,3                       | 4                                   | 5  | 7,5-8,5                                     |
| PBBM-3                         | 4                                   | 400-620  | 7,5-9,5                                     |
| PBKY-3,3A01                    | 4                                   | 170-220  | 5,3-6,0                                     |
| PBKY-3,3A101                   | 4                                   | 170-220  | 5,0-6,0                                     |
| PBKY-3,3B01                    | 4                                   | 170-220  | 6,0-7,1                                     |
| PBKY-1,65Г01                   | 2                                   | mitte üle 6                                      | 4,0-4,6                                     |
| PBKY-1,65Д01                   | 2                                   | mitte üle 6                                      | 3,4-4,0                                     |

## Märkused:

1. Enne 1961.a. väljalastud liigpingepiirikute PBC-110 ja PBC-220 element.
2. Pärast 1961.a. väljalastud liigpingepiirikute PBC-110 ja PBC-220 element.
3. Pärast 1976.a. väljalastavad liigpingepiirikud.

Tabel 2.2

## Silumismahtuvuse suurused

| Liigpingepiiriku tüüp | Nominaalpinge, kV | Silumismahtuvuse vähim suurus, $\mu\text{F}$ |
|-----------------------|-------------------|--|
| PBPД                  | 3-500             | 0,20   |
| PBC                   | 15-20             | 0,05   |
| PBC                   | 33-35             | 0,03   |
| PBMГ                  | 110-500           | 0,20   |
| PBM                   | 3-35              | 0,20   |
| PBT                   | 3-500             | 0,20   |

Liigpingepiirikute PBBM-3 ja PMBB katsetamisel peab silumismahtuvus olema vähemalt 0,6  $\mu\text{F}$ .

## **2.5. Lahklülitid, lahutid, lühistamiseseadmed**

2.5.1. Nende elementide ülevaastusel kontrollitakse kontaktide, isolaatorite, ajamite, kandekonstruktsioonide, maanduste ja ohutusblokeeringute seisundit.

2.5.2. Talveperioodil alla  $-25^{\circ}\text{C}$  temperatuuride puhul viiakse 1 kord kuus läbi lahutite ja lühistamiseseadmete ekspluatatsiooniproov. Sealjuures lülitatakse pinge antud ühenduselt välja.

Kiilasjää puhul viiakse läbi plaaniväliseid ülevaastusi ja proove.

2.5.3. Lahklülitite, lahutite ja lühistamiseseadmete katsetamisel viiakse läbi järgmised tööd:

2.5.3.1. isolatsioonitakistuse mõõtmised orgaanilistest materjalidest valmistatud tõmbetrossidel ja -varrastel, sekundaarahelatel, mitmeelemendilistel isolaatoritel, sisse- ja väljalülituspoolide mähistel;

2.5.3.2. lahlülitite, lahutite ja lühistamiseseadmete isolaatorite, sekundaarahelate ning sisse- ja väljalülituspoolide mähiste isolatsiooni kontrollimine kõrgendatud pingega tööstusliku sagedusega voolul;

2.5.3.3. mitmeelemendiliste isolaatorite kontrollimine tööpinge all isoleervarda või muude diagnostikaseadmete abil;

2.5.3.4. kontaktide, peanugade, sisse- ja väljalülituspoolide mähiste alalisvoolutakistuse mõõtmine;

2.5.3.5. väljatõmbejõu mõõtmine noa väljatõmbamisel lahlüliti ja lahuti liikumatust kontaktist;

2.5.3.6. mootoriajami töö kontrollimine;

2.5.3.7. lühistamiseseadmete ja lahutite liikuvate osade liikumisaja määramine.

2.5.4. Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- isolaatorite ja nugade puhastamine;
- lattide kontaktide kinnituse kontrollimine ja pingutamine;
- vigastatud armeeringuga või pragudega isolaatorite asendamine;
- kulunud detailide asendamine;
- kontaktide ja hõõrduvate osade puhastamine, lihvimine ja määrimine;
- ajamite puhastamine;
- ajami soojenduseseadme töö kontrollimine;
- lahutite ja lühistamiseseadmete sisse- ja väljalülituspoolide ajamite sekundaarahelate isolatsioonitakistuse mõõtmine.

2.5.5. Plaaniväliselt remonti teostatakse lühistamiseseadme-lahuti või mootoriajami tõrke või isolaatori purunemise puhul. Remondi mahu määrab rikke ulatus.

2.5.6. Kapitaalremondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- lahlüliti, lahuti, lühistamiseseadme ja nende ajamite kõigi detailide ja sõlmede täielik lahtimonteerimine;
- kõigi detailide ja sõlmede pesemine ja puhastamine vanast määrdest;
- isolaatorite väline ülevaastus, armeeringu tsementvuukide niiskuskindla kätte taastamine;
- hõõrduvate detailide määrimine;
- lahuti reguleerimine nugade üheaegseks sisselülitamiseks;
- ajami reguleerimine.

Pärast kapitaalremonti viiakse läbi katsetused p 2.5.3 järgi.

2.5.7. Tehnilised juhised

2.5.7.1. Sekundaarahelate ning sisse- ja väljalülituspoolide mähiste isolatsiooni katsetamise kõrgendatud pingega (1 kV) tööstusliku sagedusega voolul võib asendada katsetamisega 2500 V-se megaoommeetri abil.

2.5.7.2. Elektriajajamiga lühistamiseseadme, lahuti ja lahküliti töö kontrollimine toimub töövoolu kolmekordse sisse- ja väljalülitamise ja nominaalpingel. Lahklüliti ja lahuti ajami väljalülituspoolsed ja lühistamiseseadme ajami sisselülituspoolsed minimaalne rakenduspinge peab olema vähemalt 35% nominaalpingest, usaldusväärse töö pinget ei tohi ületada 65% nominaalpingest.

## **2.6. Sisend- ja läbiviikisolaatorid**

2.6.1. Ülevaatusel kontrollitakse järgmist:

- mehhaaniliste vigastuste puudumist;
- sädelusi;
- raginaid;
- õlitaset ja -rõhku õliga täidetud sisendisolaatorites;
- õlilekke puudumist;
- silikogeelindikaatori värvust.

2.6.2. Katsetamisel viiakse läbi järgmised tööd:

2.6.2.1. isolatsioonitakistuse mõõtmine;

2.6.2.2. dielektriliste kadude nurga tangensi mõõtmine;

2.6.2.3. katsetamine kõrgendatud pingega tööstuslikul sagedusel;

2.6.2.4. mittehermeetiliste õliga täidetud sisendisolaatorite trafoõli katsetamine;

2.6.2.5. sisendisolaatorite tihenduse kvaliteedi kontrollimine (viiakse läbi õliga täidetud mittehermeetiliste 110 kV-se ja kõrgema pingega sisendisolaatorite puhul õli liigrõhu 1 kG/cm<sup>2</sup> tekitamise teel).

2.6.3. Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- portselanpinna puhastamine tolmust;
- silikogeelindikaatori seisundi kontrollimine õhukuivatis;
- tihenduste, kontaktühenduste ja hermeetiliste sisendisolaatorite rõhu kontrollimine;
- trafoõli lisamine (läbilöögipingega mitte alla 50 kV).

2.6.4. Plaaniväline remont toimub sisend- ja läbiviikisolaatorite mehhaaniliste vigastuste või õliga täidetud sisendisolaatorite õlilekke avastamisel.

2.6.5. Kapitaalremondi maht määratakse kindlaks katsetuste tulemuste järgi. Pärast kapitaalremonti viiakse läbi katsetused p 2.6.2 mahus.

2.6.6. Tehnilised juhised

2.6.6.1. Lisamiseks sisendisolaatoritesse pärast remonti tuleb kasutada trafoõli, mille läbilöögipinget on vähemalt 50 kV ja dielektriliste kadude nurga tangens temperatuuril 20° C ei ületa 0,3%. Pärast õli lisamist peavad mittehermeetilised sisendisolaatorid paiknema õhuhõrenduse all mitte üle 10 mmHg vähemalt 2 tundi 110 kV-se nominaalpingega sisendisolaatori puhul ja vähemalt 6 tundi 220 kV-se nominaalpingega sisendisolaatori puhul.

2.6.6.2. Sisendisolaatorite dielektriliste kadude nurga tangensi määramisel peavad mõõtmised toimuma voolujuhtiva varda ja mõõteklemmi vahel pingel 10 kV, samuti mõõteklemmi ja ühendusmuhvi vahel pingel 2,5 kV.

## **2.7. Õlilülitid**

2.7.1. Õlilüliti ülevaatusel kontrollitakse järgmist:

- lüliti ja ajami välist seisundit;
- isolaatorite määrdumise, nähtava kudumise ja pragude puudumist;
- väliste kontaktühenduste seisundit;
- õlitaset ja õlilekke puudumist lüliti poolustes;
- maanduste korrasolekut;

- lüliti ja ajami soojendusseadme tööd (külmal aastaajal);
  - avariilülituste loenduri näitu.
- 2.7.2. Õli- ja vaakumlülitite töö ekspluatatsiooniproove viiakse läbi järgmistel juhtudel:
- signalisatsiooni puudumisel ja kahtluste korral lüliti töövoimelisuse osas;
  - pärast lüliti iga remonti.
- 2.7.3. Õlilülitite katsetamistel viiakse läbi järgmised tööd:
- 2.7.3.1. õlilüliti kontaktide ning sisse- ja väljalülituspoolide mähiste alalisvoolutakistuse mõõtmine;
  - 2.7.3.2. sekundaarahelate ning sisse- ja väljalülituspoolide mähiste isolatsioonitakistuse mõõtmine;
  - 2.7.3.3. lüliti liikuvate osade liikumisaja kontrollimine;
  - 2.7.3.4. lülitipaagi trafoõli katsetamine;
  - 2.7.3.5. 35 kV-ste paakõlilülitite paagisise isolatsiooni ja kaarekustutusseadmete seisundi hindamine;
  - 2.7.3.6. sisseehitatud voolutrafode katsetamine;
  - 2.7.3.7. lüliti liikuva osa käigu ja kontaktide sissesurumisulatuse mõõtmine sisselülitamisel, kontaktide sulgumise ja avanemise samaaegsuse kontrollimine;
  - 2.7.3.8. vaba lahtihaakimise mehhanismi töö kontrollimine;
  - 2.7.3.9. lülitite isolatsiooni katsetamine kõrgendatud pingega tööstusliku sagedusega voolul;
  - 2.7.3.10. sekundaarahelate ning sisse- ja väljalülituspoolide mähiste isolatsiooni katsetamine kõrgendatud pingel;
  - 2.7.3.11. orgaanilistest materjalidest valmistatud liikuvate ja suunavate osade isolatsioonitakistuse mõõtmine;
  - 2.7.3.12. ajami rakendumise kontrollimine alandatud pingel;
  - 2.7.3.13.1 Lüliti proov kolmekordse sisse- ja väljalülitamisega.
- 2.7.4. Õlilülitite jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:
- lüliti ja ajami väline ülevaatus;
  - lüliti isolaatorite ja välisosade pühkimine;
  - õlinäidikute korrasoleku kontrollimine;
  - kontakt- ja mehhaaniliste ühenduste kindluse kontrollimine;
  - ajami õli- ja vedrupuhvrite korrasoleku kontrollimine;
  - määride asendamine ligipääsetavates kohtades;
  - vajaduse korral trafoõli lisamine;
  - katsetused pp 2.7.3 (1, 2, 4, 13) järgi.
- Õlilülitite BMK ja BMV $\Delta$  jooksva remondi käigus teostatakse lisaks p 2.7.4 mainitutele järgmisi töid:
- lüliti siseosade ülevaatus ja puhastamine;
  - kontaktide puhastamine või asendamine;
  - isoleerivate tõmbevarraste ja tugikatete sisepindade pühkimine;
  - isoleerivate tõmbevarraste katsetamine kõrgendatud pingel;
  - lüliti aluse pesemine õliga (2-3 korda);
  - lüliti täitmine kuiva õliga.
- 2.7.5. Õlilülitite plaanivälisest remonti viiakse läbi järgmistel juhtudel:
- pärast töötõrget;
  - lüliti paagi õlilekke avastamisel;
  - vähese õliga lülitite puhul õlilekke avastamisel pragudest või portselani kattest;
  - mehhaaniliste vigastuste avastamisel.
- Tööde mahu määrab vigastuse iseloom ja ulatus.

2.7.6. Õilülütite erakorralist remonti viiakse läbi siis, kui lüliti on ammendanud mehhaanilise ressursi või normeeritud lubatud kommutatsiooniooperatsioonide arvu (tabelid 2.3 ja 2.4).

Muundusagregaatide sagedasti ümberlülivate lülitite kommutatsiooniresursi määrab kindlaks töövoolu kommutatsioonide arv ning see moodustab metallkeraamiliste kontaktide puhul 1000 lülitust ja vaskkontaktide puhul 250 lülitust.

Kui lüliti on olemas lülitatavate voolude summaator-fiksaator, määratakse erakorralise remondi vajadus kindlaks summaarse kommuteeritava voolu lubatud väärtuse järgi (tabel 2.5).

Erakorralist remonti teostatakse jooksva remondi mahus (vt p 2.7.4).

2.7.7. Õilülütite kapitaalremondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- lüliti ja ajami kõigi sõlmede lahtimonteerimine ja remont;
- vedrude, poltide, mutrite, splintide, kääne, paakide, tõste- ja väljalaskeseadmete ning kaitseklappide seisundi kontrollimine;
- lülitite siseosade ülevaatus ja puhastamine;
- liikuva ja liikumatu kontakti puhastamine, vajadusel nende asendamine;
- kambrite ja nende detailide asendamine;
- signaali- ja blokeeringukontaktide remont;
- kummist tihendite asendamine;
- lakk- või värvipindade uuendamine (vajadusel);
- lüliti täitmine kuiva trafoõliga;
- lüliti ja ajami reguleerimine;
- katsetused p 2.7.3 järgi;
- lüliti proov.

Tabel 2.3

**Õilülütite mehhaaniline ressurss**

| Nr | Lüliti tüüp      | Sisse/väljalülitustsüklite arv |
|----|------------------|--------------------------------|
| 1  | BMT-220, BMT-110 | 5300                           |
| 2  | MKP-110          | 500                            |
| 3  | BMK, BMYÐ        | 2000                           |
| 4  | BMΠ-10           | 2500                           |
| 5  | BMΓ-10, BKÐ-10   | 2000                           |
| 6  | BMΠÐ-10          | 500                            |

Õilülitite kommutatsiooniresurss

Tabel 2.4

| Nr | Lüliti tüüp      | Kommuteeritav vool               | Lülituste arv |
|----|------------------|----------------------------------|---------------|
| 1  | BMT-220, BMT-110 | $I = (0,6-1) I_{0\text{ nom}}$   | 8             |
|    |                  | $I = (0,3-0,6) I_{0\text{ nom}}$ | 18            |
| 2  | МКП-110          | $I = I_{0\text{ nom}}$           | 400           |
|    |                  | $I = (0,6-1) I_{0\text{ nom}}$   | 10            |
| 3  | ВМУЭ-35          | $I = (0,3-0,6) I_{0\text{ nom}}$ | 14            |
|    |                  | $I = I_{0\text{ nom}}$           | 140           |
| 4  | ВМК-35           | $I = (0,6-1) I_{0\text{ nom}}$   | 8             |
|    |                  | $I = (0,3-0,6) I_{0\text{ nom}}$ | 12            |
| 5  | МКП-35, ВМД-35   | $I = I_{0\text{ nom}}$           | 300           |
|    |                  | $I = (0,6-1) I_{0\text{ nom}}$   | 10            |
| 6  | ВМУЭ-27,5        | $I = (0,3-0,6) I_{0\text{ nom}}$ | 15            |
|    |                  | $I = 0,41 I_{0\text{ nom}}$      | 20            |
| 7  | ВМК-27,5         | $I = (0,6-1) I_{0\text{ nom}}$   | 12            |
|    |                  | $I = (0,3-0,6) I_{0\text{ nom}}$ | 21            |
| 8  | ВМО-35           | $I = I_{0\text{ nom}}$           | 300           |
|    |                  | $I = 3,5\text{ kA}$              | 15            |
| 9  | ВМПЭ-10-31,5     | $I = 3,5\text{ kA}$              | 30            |
|    |                  | $I = (0,3-0,6) I_{0\text{ nom}}$ | 12            |
| 10 | ВКЭ-10-31,5      | $I = (0,6-1) I_{0\text{ nom}}$   | 7             |
|    |                  | $I = (0,6-1) I_{0\text{ nom}}$   | 6             |
| 11 | ВМП-10           | $I = (0,4-0,6) I_{0\text{ nom}}$ | 10            |
|    |                  | $I = (0,2-0,4) I_{0\text{ nom}}$ | 15            |
| 11 | ВМПЭ-10-20       | $I = (0,1-0,2) I_{0\text{ nom}}$ | 30            |
|    |                  | $I = (0,6-1) I_{0\text{ nom}}$   | 10            |
| 11 | ВКЭ-10-20        | $I = (0,3-0,6) I_{0\text{ nom}}$ | 17            |

Märkus:  $I_{0\text{ nom}}$  – väljalülitamise nominaalvool, kA.

Õilülitite kommutatsiooniresurss  
summaarse kommuteeritava voolu järgi

Tabel 2.5

| Nr | Lüliti tüüp        | Summaarne kommuteeritav vool, aA |
|----|--------------------|----------------------------------|
| 1  | BMT-220, BMT-110   | 190                              |
| 2  | МКП-110            | 200                              |
| 3  | ВМУЭ-35, ВМУЭ-27,5 | 200                              |
| 4  | ВМО-35             | 100                              |
| 5  | ВМК-35, ВМК-27,5   | 80                               |
| 6  | ВМП-10, ВМГ-10     | 120                              |
| 7  | ВМПЭ-10            | 150                              |

## **2.8. Vaakumlülitid**

2.8.1. Katsetuste maht ja normid on toodud tabelis 2.6.

2.8.2. Lülite jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- lüliti ja ajami ülevaatus;
- lüliti isolaatorite ja välisosade pühkimine;
- kontakt- ja mehhaaniliste ühenduste kinnitamine, määrde asendamine ligipääsetavates kohtades;
- ajami reguleerimine;
- katsetused tabeli 2.6 (pp 1, 2, 5) järgi.

2.8.3. Lülite erakorraline remont viiakse läbi siis, kui lüliti on ammendanud mehhaanilise ressursi või normeeritud lubatud kommutatsiooniooperatsioonide arvu (tabel 2.7).

Vaakumlülite erakorralise remondi käigus pärast mehhaanilise ressursi ärakasutamist teostatakse peale p 2.8.2 mainitute järgmisi töid:

- kaarekustutuskambrite asendamine;
- katsetused tabeli 2.6 järgi.

Lülite erakorralist remonti pärast mehhaanilise ressursi ärakasutamist teostatakse p 2.8.2 mahus.

2.8.4. Vaakumlülite kapitaalremondi käigus teostatakse peale p 2.8.2 mainitute järgmisi töid:

- lüliti ja ajami kõigi sõlmede lahtimonteerimine ja remont;
- kulunud detailide asendamine;
- katsetused p 2.8.1 täismahus.

Kaarekustutuskambrite kapitaalremonti ei teostata, need asendatakse.

## **2.9. Tehnilised juhised õli- ja vaakumlülite hoolduseks**

2.9.1. Ajamite ja lülite pooluste (paakide) elektrisoojendus peab lülituma sisse automaatselt, kui ümbritseva õhu temperatuur langeb alla lüliti kasutusjuhendis toodud väärtuse, kuid kindlasti temperatuuril  $-25^{\circ}\text{C}$ .

2.9.2. 27,5 kV-ste õlilülite isolatsiooni katsetatakse tööstusliku sagedusega pingel 72 kV ühe minuti jooksul.

2.9.3. Õlilülite BMK ja BMY $\Theta$  tõmbevarraste isolatsioonikindlust katsetatakse tööstusliku sagedusega pingel 80 kV ühe minuti jooksul. Seejuures ei tohi esineda ülelööke ega tõmbevarda tuntavat kuumenemist.

2.9.4. Õli- ja vaakumlülite ajamite väljalülituspoolide minimaalne rakenduspinge peab olema vähemalt 35% nominaalpingest, usaldusväärse töö pinge ei tohi ületada 60% nominaalpingest. Õlilülite kontaktorite usaldusväärse töö pinge ei tohi ületada 80% nominaalpingest.

2.9.5. Enne vaakumlülite eksploatatsioonivõtmist viiakse läbi vaakumkaarekustutuskambrite treenimine pinge järkjärgulise tõstmisega nullist katsetuspingeni. Kui kambris tekivad läbilöögid pingel, mis on katsetuspingest madalam, tehakse läbilöökidest lakkamiseni paus ja alles seejärel suurendatakse pinget katsetuspingeni.

2.9.6. Vaakumlülite katsetamist kõrgendatud pingel viiakse läbi katsetuspinge kaheastmelise rakendamise: järsu hüppega kuni 1/3 katsetuspinge väärtusest ja seejärel sujuva tõusuga kiirusega  $\approx 1\text{ kV sekundis}$ . Antud katsetuspinget hoitakse 1 minut, seejärel alandatakse pinget 5 sekundi jooksul 1/3-ni katsetuspingest või alla selle, mille järel võib pinge välja lülitada. Sealjuures ei tohi esineda läbilööki või isolatsiooni kahjustusi (lubatud on nõrk koronatsioon õhus).

2.9.7. Vaakumlülite BB $\Phi$ -27,5 kaarekustutuskambrite kontaktide kulumise eelnevat kontrolli teostatakse visuaalselt läbi traaversi ja erimutri kõrgusel asetsevate vaateluukide.



Kui mistahes kambril väheneb traaversi käik erimutri pea suhtes enam kui 2 mm võrra, võetakse portselankatted maha ja viiakse läbi kontaktide kulumise hoolikas mõõtmine.

Tabel 2.6

**Vaakumlülitite katsetuste maht ja normid**

| Nr | Katsetuse nimetus  | Katsetuse normid  | Juhised   |
|----|--|---|---|
| 1  | Kaarekustutuskambrite kontaktide käigu, vajumise, ja kulumise mõõtmine                     | Saadud väärtused peavad vastama tehaseinstruktsiooni andmetele                            | Teostatakse 2500 V-se megaoommeetriga   |
| 2  | Lüliti põhilise isolatsiooni takistuse mõõtmine  | Isolatsioonitakistus ei tohi olla väiksem tehaseinstruktsioonigakindlaks määratud normist |   |
| 3  | Lüliti põhilise isolatsiooni katsetamine kõrgendatud pingega tööstusliku sagedusega voolul | Katsetuse kestvus 1 minut. Katsetuspinge peab vastama tehase normidele.                   | Katsetusel peab kontaktide vahekaugus võrduma nende nominaalkäiguga. Vajadusel viiakse läbi kaarekustutuskambrite treenimine vastavalt p 2.9.5. |
| 4  | Kontaktisurve reguleerimine  | Vastavalt tehaseinstruktsioonile.   | Katsetuse teostamisel 2500 V-se megaoommeetriga võib isolatsioonitakistuse mõõtmise 500-1000 V-se megaoommeetriga teostamata jätta.             |
| 5  | Sekundaarahelate, sh sisse- ja väljalülituspoolide isolatsioonitakistuse mõõtmine          | Katsetuse kestvus 1 minut. Toimub pingel 1 kV.  |   |
| 6  | Kaarekustutuskambrite kontaktide alalisvoolutakistuse mõõtmine.                            | Kontaktide üleminekutakistus ei tohi ületada tehase normi.                                |   |
| 7  | Kaarekustutuskambrite kontaktide sulgumise samaaegsuse kontrollimine                       | Kontaktide sulgumismomentide vaheline ajavahemik ei tohi ületada tehase normi.            |   |
| 8  | Lüliti sisse- ja väljalülitumisaja kontrollimine   | Saadud tulemused ei tohi erineda passiandmetest rohkem kui $\pm 10\%$ .                   |   |
| 9  | Lüliti sisse- ja väljalülitumispinge kontrollimine   | Teostatakse vastavalt tehaseinstruktsiooni nõudmistele.                                   |   |

Vaakumlülite mehhaaniline ja kommutatsiooniresurss

| Nr | Lüliti tüüp            | Mehhaaniline ressurss tsükklites | Kommutatsiooniline kulumiskindlus |                                    |
|----|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|    |                        |                                  | Kommuteeritav vool                | Tsükklite "sissevälja" lubatud arv |
| 1  | BBЛ-35-16/630          | 20 000                           | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 50                                 |
| 2  | BBФ-27,5/1250          | 20 000                           | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 20 000                             |
| 3  | BBK-27,5/1250          | 20 000                           | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 30                                 |
| 4  | BBB-10-2/320           | 50 000                           | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 10 000                             |
|    |                        |                                  | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 20 000                             |
|    |                        |                                  | $I = 1,3 I_{0 \text{ nom}}$       | 1500                               |
|    |                        |                                  | $I = 8 I_{0 \text{ nom}}$         | 300                                |
| 5  | BBТЭ-10-10/630         | 20 000                           | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 45                                 |
|    |                        |                                  | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 10                                 |
|    |                        |                                  | $I = 0,45 I_{0 \text{ nom}}$      | 500                                |
| 6  | BBТП-10-10/630         | 20 000                           | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 50 000                             |
|    |                        |                                  | $I = 0,6 I_{0 \text{ nom}}$       | 30                                 |
| 7  | BBТЭ-10-20/630<br>1000 | 20 000                           | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 50                                 |
|    |                        |                                  | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 20 000                             |
|    |                        |                                  | $I = 0,5 I_{0 \text{ nom}}$       | 30                                 |
| 7  | BBТП-10-20/630<br>1000 | 20 000                           | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 50                                 |
|    |                        |                                  | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 20 000                             |
| 7  | BBТЭ-10-12,5/630       | 40 000                           | $I = I_{0 \text{ nom}}$           | 40 000                             |

### 2.10. Alalisvoolu kiirlülited

2.10.1. Ülevaastusel veoalajaamades i.ma lülite lahtiühendamiseta kontrollitakse järgmist:

- lülite ja kambrite välist seisundit;
- põletuste ja ülelöökide jälgede puudumist;
- avariilülituste loenduri näitu;
- maanduse korrasolekut;
- signalisatsiooni vastavust lülite asendile;
- koormust kiloampermeetri järgi.

2.10.2. Lülite katsetamistel teostatakse järgmisi töid:

- 2.10.2.1. katsetamine kõrgendatud pingel;
- 2.10.2.2. peakontaktide survejõu mõõtmine;
- 2.10.2.3. kaarekustutuskontaktide survejõu mõõtmine;
- 2.10.2.4. piiravate pilude ja vahemike mõõtmine;
- 2.10.2.5. hoidva pooli voolu ja pinge mõõtmine;
- 2.10.2.6. ankru ja magnetjuhi kontaktpinna pindala mõõtmine;
- 2.10.2.7. peakontaktide kontaktpinna pindala mõõtmine;
- 2.10.2.8. vaba lahtihaakimise mehhanismi töö kontrollimine;
- 2.10.2.9. sätevoolude kontrollimine otsevoolu abil;
- 2.10.2.10. juhtimisskeemi töö kontrollimine.

2.10.3. Veoalajaamades paigaldatud lülite BAB-43 jaoks, mis on seadistatud reaktorite sünteerimiseseadmetega (nt VP-2), on ette nähtud tehnohoolduse eriliik – tehnilise seisundi kontroll (TSK).

TSK hõlmab järgmisi töid:

- jõu- ja kaarekustutuskontaktide, kambrikuuete ning lattide poltühenduste, lülite ja kambrite seisundi visuaalne kontroll;

- tehniliste parameetrite mõõtmine tabeli 2.11 pp 1-6 järgi ja nende kõrvutamine lubatud remondieelsete väärtustega (veerg "enne remonti");
- lülite ja isolaatorite osade pühkimine.

Lüliti TSK viiakse läbi iga kord, kui summaarse lülitusvoolu väärtus jõuab 1000 kA-ni.

Kui lülitil puudub kommuteeritava voolu summaator-fiksaator, määratakse summaarse lülitusvoolu väärtus kui  $1,5nI_{\text{sat}}$  kus n on lüliti automaatsete rakendumiste arv ja  $I_{\text{sat}}$  on lüliti sättevoolu väärtus.

TSK teostamisel ei ole lubatud mehhaaniliste parameetrite muutmine ja lüliti reguleerimine.

2.10.4. Lülite jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- lülite ja isolaatorite osade pühkimine;
- sekundaarahelate, maanduste ja releede ülevaatus;
- lattide kinnituse ja hoidvate poolide ahelates olevate diodide korrasoleku kontrollimine;
- piiravate pilude mõõtmine;
- kaarekustutuskambrite ülevaatus ja puhastamine (vajadusel);
- hõõrduvate osade määrimine, samuti ankru ning südamiku kontaktpinna määrimine haakumishamba juures;
- distantljuhtimise proov.

Lülite BAB-43 jooksva remondi käigus teostatakse peale eelpoolmainitute järgmisi töid:

- kaarekustutuskambrite remont;
- katsetused p 2.10.2 järgi.

2.10.5. Plaanivälist remonti teostatakse järgmistel juhtudel:

- pärast lüliti tõrget;
- kaarekustutuskambri vigastuste puhul.

Plaanivälist remonti teostatakse jooksva remondi mahus.

2.10.6. Erakorralist remonti teostatakse järgmistel juhtudel:

- lülitele BAB-43 - TSK tulemuste järgi;
- ühe katkestusega lülitele AB-2/4 - pärast 40 lülitust;
- kahe katkestusega lülitele (BAB-28) või paarislülitele AB-2/3, AB-2/4 - pärast 80 lülitust, lülitele AB-2/3, AB-2/4, BAB-2 - ka pilu 8 vähenemise korral 0,5 mm võrra.

Lülite erakorralise remondi käigus teostatakse töid p 2.10.4 mahus, vajadusel teostatakse kaarekustutuskambrite lahtimonteerimine ja viiakse läbi täiendavad katsetused.

2.10.7. Lülite kapitaalremondi käigus teostatakse peale p 2.10.4 mainitute järgmisi töid:

- lülite sõlmede lahtimonteerimine ja remont;
- kambrite lahtimonteerimine või asendamine;
- kontaktide asendamine (vajadusel);
- kõigi hõõrduvate osade määride asendamine;
- ankru ja südamiku kontakti kontrollimine;
- lüliti reguleerimine.

## 2.11. Tehnilised juhised

2.11.1. Kiirlülite katsetusi viiakse läbi kõrgendatud pingega vahelduvvoolul ühe minuti jooksul vastavalt tabelile 2.8.

Tugiisolaatorite katsetamisel on vaja ühendada lahti hoidev ja sisselülitav pool ning signaalvarras ja ühendada need lüliti korpusega. Poolide juhtmete otsad tuleb eelnevalt markeerida. Pärast kõrgepingekatsetusi viiakse läbi ahelate isolatsioonitakistuse mõõtmine kokkumonteeritud olekus megaoommeetri abil. Hoidva ja sisselülitava pooli

väljundklemmid peavad olema kindlalt isoleeritud, nii et kõrgepinge ei sattuks juhtimisahelasse.

2.11.2. Lülitite sättevoole kontrollitakse otsevooluga uuesti paigaldatavatel lülititel montaažikohas, pärast mehhaanilise osa remonti ja reguleerimist, sundi lattide poltühenduste rikete korral.

Muudel juhtudel kontrollitakse sättevoole kaudsel meetodil kalibreerimispooli abil, mida tuleb enne lüliti iga häälestamist kontrollida. See toimub pooli aktiivtakistuse mõõtmise ja eelnevate mõõtetulemustega võrdlemise teel.

Tabel 2.8

**Kiirlülitite isolatsiooni katsetuspinged tööstusvoolu sagedusel**

| Nr | Katsetuste iseloom                            | Normpinge, kV                |        |
|----|---|------------------------------|--------|
|    |   | АБ-2/4,<br>БАБ-28,<br>АБ-2/3 | БАБ-43 |
|    | Katsetused järgmiste punktide vahel:          |                              |        |
| 1  | sisselülitav või hoidev pool ja kiirajam;     | 10,5                         | 10,5   |
| 2  | lahutatud peakontaktid avatud kambri korral;  | 10,5                         | 10,5   |
| 3  | lahutatud peakontaktid suletud kambri korral; | 8,4                          | 8,4    |
| 4  | kiirajam ja "maa";                            | -                            | 10,5   |
| 5  | plokk-kontaktid ja kiirajam;                  | 10,5                         | 10,5   |
| 6  | avatud plokk-kontaktid;                       | -                            | 2,1    |
| 7  | tugiisolaatorid ja "maa"                      | 24,0                         | 24,0   |

2.11.3. Minimaalsed lühisvoolud määratakse kindlaks arvestuslikul teel ja neid kontrollitakse praktiliselt töötaval kontaktriputussüsteemil kunstlikult tekitatud metallühise abil.

Mõõdetud vool peab olema taandatud minimaalsele latipingele 3,5 kV ja maksimaalsele suvisele temperatuurile, arvestades kaare takistust lühise kohas.

Ekspluatatsiooni käigus viiakse tegelike lühisvoolude mõõtmist läbi mitte harvemini kui kord viie aasta tagant (sõltuvalt kontaktjuhtmete kulumisest). Mõõtmised viiakse läbi ühe töötava muunduri ja ühe toitesisendiga. Lühisvoolude eksperimentaalsed mõõtmised viiakse läbi ka kontaktriputussüsteemi ristlõike või antud fiidritsooni toitvate vealajaamade võimsuse muutuse korral, välise elektrivõrgu skeemi muutuste korral ja pärast tee kapitaalremonti.

Lülitite sätted valitakse selliselt, et oleks tagatud kindel väljalülitamine lühise korral ka kõige kaugemas punktis kontaktvõrgu normaalse või sunnitud toiteskeemi juures (seksioneerimisposti või ühe naaberalajaama kõrvaldamisel tööst). Viimasel juhul peab olema ette nähtud täiendav (väiksem) säte, mis on normaalolekus välja lülitatud ja mis rakendatakse skeemi muutumisel operatiivpersonali poolt energiadispetšeri käsul või kaujuhtimise teel.

2.11.4. Paarislülitid fiidri kambri paigaldatakse selliselt, et nende väljalülitatud olekus jääksid pinge alla liikumatud kontaktid.

2.11.5. Õige polaarsuse tagamiseks ja vigade vältimiseks töö puhul lülitite sekundaarahelates ühendatakse hoidvate poolide ahelatesse diodid. Hoidvate poolide väljundklemmid ja diodide ühendusjuhtmed joodetakse kokku. Jootekoht kaetakse lakiga.

2.11.6. Kiloampermeetrid paigaldatakse 3,3 kV-ste fiidrite kambritesse.

2.11.7. Fiidrilülititel peab olema korduslülitusautomaat (KLA) viitega 5-12 sekundit, vealajaamade fiidritel, mis toidavad peateid, kus liigub minimaalkaitsega varustatud veerem, peab viide olema 5-7 sekundit.

Kõik veoalajaamade 3,3 kV-ste fiidrite lülitid peavad olema seadistatud lühisekontrolleriga (LK), mis edastab KLA-le keelu püsiva lühise korral.

Lühisekontrolleri säte valitakse lähtuvalt konkreetsetest tingimustest vastavalt fiidritsooni koormusele.

KLA töö kindlaks välistamiseks lühise ajaks peab lühisekontrolleri sätte suurus olema vähemalt 10Ω

2.11.8. Elektriikaare ülemineku vältimiseks maandatud konstruktsioonidele tuleb kinni pidada tabelites 2.9 ja 2.10 toodud vahekaugustest.

2.11.9. Lüliti kommutaator ja klemmikooste paigaldatakse metallkesta, mis maandatakse alajaama (seksioneerimisposti, paralleelühenduspunkti, vagunite küttepunkti) maanduse sisekontuurile. Maandava juhtme ristlõige peab olema vähemalt 100 mm vaske.

2.11.10. Pärast lülite BAB-43 kõigi mehhaaniliste ja elektriliste parameetrite häälestamist viiakse läbi sissetöötamistsükkel: 20 sisse/väljalülitust ilma vooluta peaaheas.

Kui pärast sissetöötamistsüklit väljub kasvõi üks mehhaanilise süsteemi parameeter tabelis 2.11 märgitud piiridest (veerg "enne remonti"), tuleb viia läbi lüliti kordusreguleerimine ja katsetamine.

Tabel 2.9

### Lubatud vahemikud kiirlülite paigaldamisel

| Minimaalne vahemik, mm         | Lülititüüp                 |        |
|--------------------------------|----------------------------|--------|
|                                | AB-2/3<br>AB-2/4<br>BAB-28 | BAB-43 |
| Kambri kuni maandatud osadeni: |                            |        |
| liikuva kontakti suunast       | 600                        | 600    |
| liikumatu kontakti suunast     | 400                        | 700    |
| külgsuunast                    | 500                        | 500    |
| kambri ülaosast                | 1000                       | 850    |
| Lülite vahel                   | 600                        | 600    |

Tabel 2.10

### Lülite põhilised piiravad pilud ja vahemikud

| Näitajad  | Lülite karakteristikud |         |                    |
|---|------------------------|---------|--------------------|
|   | BAB-2                  | AB-2/4  | BAB-28             |
| Vahemik peakontaktide vahel lüliti väljalülitatud asendis, mm | 19-21                  | 19-21   | 9-10 <sup>1</sup>  |
| Kontakti survejõud, kG  | 20-25                  | 30-35   | 23-25              |
| Pilu 5, mm  | 4-5                    | 1,5-2,5 | 1,4-2 <sup>2</sup> |
| Vaba lahtihaakimise pilu, mm                                  | 4                      | 4       | -                  |

Märkused:

1. Kaarekustutuskontakt peab sulguma 2 mm võrra enne peakontakti.
2. Pilu tõukuri ja liikuva kontakti vahel sisselülitatud asendis.

Tabel 2.11

Lülite BAB-43 kontrollitavad parameetrid ja nende lubatud väärtuste vahemikud enne ekspluatatsiooni võtmist (pärast remonti) ja ekspluatatsiooni käigus (enne remonti)

| Nr | Parameetri nimetus   | Lubatud väärtuste vahemik |              |
|----|--|---------------------------|--------------|
|    |  | Pärast remonti            | Enne remonti |
| 1  | Peakontaktide survejõud, kG  | 32-36                     | 25-45        |
| 2  | Kaarekustutuskontaktide survejõud, kG  | 12-14                     | 5-20         |
| 3  | Peakontaktori läbivajumine ( $\delta_1$ ), mm  | 2-2,4                     | 0,5-3,0      |
| 4  | Kaarekustutuskontakti läbivajumine ( $\delta_2$ ), mm                                    | 2,8-3,0                   | 1,0-3,5      |
| 5  | Pilu kaarekustutuskontaktide ja sarve vahel eellülitasendis ( $\delta_1$ ), mm           | 4,0-4,5                   | 2-5          |
| 6  | Pilu peakontaktide vahel ( $\delta_7$ ), mm  | 18-20                     | 12-26        |
| 7  | Pilu liikuvate kontaktide ja toe vahel ( $\delta_8$ ), mm                                | 1-4                       |              |
| 8  | Summaarne pilu teljekaelte ja urete otste vahel ankru hoovas ( $\delta_3$ ), mm          | 1-8                       |              |
| 9  | Plokk-kontaktide tõmbevarda vabakäik ( $\delta_{10}$ ), mm                               | 1,5-2,5                   |              |
| 10 | Peakontaktide kontaktpinnapindala, %   | 70                        |              |
| 11 | Ankruja magnetjuhi kontaktpinna pindala, %   | 70                        |              |
| 12 | Väljalülitavate vedrude pinge, kG  | 30-50                     |              |
| 13 | Väljalülitavate vedrude pikkus lüliti sisselülitatud asendis, mm                         | 195-205                   |              |
| 14 | Ajavahemik sulgeva plokk-kontakti sulgumiste ja lüliti peakontaktide sulgumise vahel, ms | 200-280                   |              |

### 3. TRAFOD

3.1. Käesolev osa laieneb kõigile veolajaamade õlitrafodele, 2x25 kV-se veelektrivarustusüsteemi liiniautotrafodele, omavajadusteks kasutatavatele trafodele ja komplekssete trafoalajaamade trafodele, samuti voolu ja pinge mõõtetrafodele ning õlireaktoritele (edaspidi koondnimetusega "trafod").

3.2. Trafode ülevaatusel kontrollitakse järgmist:

- töörežiimi;
- paisupaagi õlitaset õlinäidiku järgi ja selle vastavust termomeetri näidule;
- õlitaset sisendisolaatorites ja õlirõhku hermeetilistes sisendisolaatorites;
- trafode ümbriste seisundit ja õlilekke puudumist tihenduskohtades;
- sisendisolaatorite seisundit (elektrilahenduste jälgede, pragude, kudumiste, määrdumise puudumist);
- latistiku ja kaablite seisundit, kontaktühenduste kuumenemise puudumist;
- signaalsisendiseadmete ja läbilöögikaitsete korrasolekut;
- töö- ja kaitsemaanduse seisundit;
- õlipuhastusseadmete seisundit õli pideva regeneratsiooni süsteemis, samuti termosifoonfiltrite ja niiskust neelavate padrunite seisundit, silikogeelindikaatori värvust;
- koormuse all regulaatori näidiku asendi vastavust trafol ja juhtkilbil (koormuse all regulaator - KAR);
- kõrvalise ebakorrapärase müra või ragina olemasolu trafo sees;

- väljalasketoru membraani korrasolekut;
  - õlivannide ja õlijahutite seisundit;
  - traforuumi seisundit (uste, akende, lukustuse korrasolekut) ja ruumi temperatuuri ning valgustust;
  - välispaigaldusega trafode vundamentide ja neid ümbritsevate platside korrasolekut.
- Talvisel ajal tuleb lisaks sellele pöörata tähelepanu latistiku juhtmete ja sisendisolaatorite juurde viivate allaviikude pingutamisele.

3.3. Eksploatatsioonis olevate trafode katsetamiste käigus viiakse läbi järgmisi töid:

- 3.3.1. kõigi mähiste isolatsioonitakistuse mõõtmine suhte R60/R15 määramisega;
- 3.3.2. suhte C2/C50 määramine;
- 3.3.3. suhte  $\Delta C/C$  määramine;
- 3.3.4. trafoõli katsetamine läbilöögile trafodest;
- 3.3.5. trafoõli katsetamine läbilöögile KAR-seadme kontaktorite paakidest;
- 3.3.6. trafosüdamikute talade, pressrõngaste ja ühenduse avastamiseks ligipääsetavate kokkutõmbepoltide isolatsioonitakistuste mõõtmine;
- 3.3.7. mähiste isolatsiooni dielektriliste kaonurga tangensi mõõtmine;
- 3.3.8. mähiste alalisvoolutakistuste mõõtmine KAR ja ilma ergutuseta ümberlüüti (ÜIE) kõigis asendites;
- 3.3.9. sisendisolaatorite isolatsioonitakistuse (R60) mõõtmine;
- 3.3.10. sisendisolaatorite dielektriliste kaonurga tangensi ( $tg\delta$ ) mõõtmine;
- 3.3.11. tühikäigu voolu ja kadude mõõtmine;
- 3.3.12. lühisvoolu ja -kadude mõõtmine;
- 3.3.13. lühispinge mõõtmine;
- 3.3.14. 35 kV-ste ja madalama pingega mähiste katsetamine kõrgendatud pingega tööstusliku sagedusega voolul;
- 3.3.15. KAR-seadme ringdiagrammi mõõtmine.

3.4. Mõõtetrafode katsetamiste käigus viiakse läbi järgmisi töid:

- primaar- ja sekundaarmähiste isolatsioonitakistuse mõõtmine;
- vea määramine;
- primaar- ja sekundaarmähiste ning ligipääsetavate kokkutõmbepoltide isolatsiooni katsetamine kõrgendatud pingega tööstusliku sagedusega voolul;
- katsetused pp 3.3.4 ja 3.3.7 järgi.

3.5. Trafode jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- trafo ja kogu armatuuri väline ülevaatus ning kohapeal kõrvaldatavate defektide kõrvaldamine;
- õlinäidikute, äravoolukraani ja tihenduste kontrollimine koos poltühenduste pingutamiselega;
- isolaatorite ja paagi puhastamine;
- õli lisamine paisupaaki ja õliga täidetud sisendisolaatoritesse (vajadusel), õlinäidiku kontrollimine;
- väljalasketoru membraani kontrollimine;
- termosifoonfiltrite seisundi kontrollimine ja sorbendi asendamine õhukuivatites;
- pingereguleerimisajami mehhanismi töö kontrollimine KAR ja ÜIE kõigis asendites, samuti jahutusüsteemi ning automaatika kontrollimine koos kuullaagrite määride vahetamisega;

- õli vahetamine õliga täidetud sisendisolaatorite hüdrosulgurites ja silikogeeli vahetamine termosifoonfiltrites ning niiskust neelavates padrunites (vajadusel);
- gaasikaitse töö kontrollimine;
- töö- ja kaitsemaanduse seisundi kontrollimine;
- latistiku kontaktide pingutamine;
- katsetused pp 3.3.1, 3.3.4, 3.3.5 ja 3.3.9 järgi.

Üheaegselt trafo jooksva remondiga viiakse läbi sisendisolaatorite jooksev remont.

3.6. Trafode plaaniväline remont määratakse järgmiste asjaolude ilmnemisel:

- gaasireleest pärast gaasikaitse rakendumist võetud proovis on põlev gaas;
- trafode sees on tugev ebakorrapärane müra või ragin;
- normaalkoormuse ja -jahutuse korral kuumeneb trafo ebanormaalselt ja pidevalt;
- toimub õli väljaheitmine paisupaagist või on väljalasketoru diafragma kätki;
- õli lekib ja selle tase on allpool õlinäidiku klaasi taset.

Trafod antakse remonti ka katsetuste ebarahuldavate tulemuste korral.

Remondi mahu määrab rikke (vigastuse) iseloom.

3.7. Kapitaalremondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- trafo avamine, südamiku ülevaatus;
- väljavõetava osa (terasosad, mähised, lülitid ja pooliharundid), paisupaagi, väljalasketoru, radiaatorite, kraanide, isolaatorite, jahutus- ja õlipuhastusseadmete remont;
- mähiste kokkupressimissüsteemi kontrollimine;
- õli puhastamine, sorbendi vahetamine filtrites;
- ümbrise puhastamine ja värvimine (vajadusel);
- kontroll-mõõteriistade, kaitse- ja signalisatsiooniseadmete kontrollimine;
- isolatsiooni kuivatamine (vajadusel);
- keevisõmbluste ja pragude kinnikeevitamine;
- KAR- ja ÜIE-seadmete remont;
- katsetused p 3.3 (1-15) järgi.

3.8. Tehnilised juhised

3.8.1. Trafoõli katsetamist trafode paakidest teostatakse järgmiselt:

- mitte harvemini kui 1 kord 5 aasta jooksul enam kui 630 kVA-se võimsusega termosifoonfiltritega trafodele;
- mitte harvemini kui 1 kord 2 aasta jooksul ilma termosifoonfiltriteta trafodele.

Kuni 630 kVA-se võimsusega termosifoonfiltritega trafodest õliproovi ei võeta. Isolatsiooni ebarahuldavate karakteristikute korral viiakse läbi isolatsiooni taastamistööd, vahetatakse õli ja termosifoonfiltrite silikogeel.

KAR kontaktorite paakidest võetakse õliproove pärast antud lüliti eksploatatsioonijuhendis määratud ümberlülituste arvu, kuid mitte harvemini kui 1 kord 2 aasta jooksul.

3.8.2. Jooksva remondi käigus teostatakse katsetusi p 3.3.5 järgi ainult kuivade trafodega.

3.8.3. Silikogeeli terade värvus peab olema ühtlaselt helesinine. Selle muutumine roosaks on märk silikogeeli niiskumisest.

3.8.4. Trafo mähiste isolatsioonitakistus, mis on mõõdetud temperatuuril  $t_2$  °C, taandatakse takistusele temperatuuril  $t_1 = 20$  °C järgmise valemi abil:

$$R(t_1) = R(t_2)K, M \Omega$$



kus K on temperatuuride vahest  $t_2 - t_1$  sõltuv kordaja.

Kordaja K väärtused on toodud tabelis 3.1.

3.8.5. Katsetuspinged üheminutilisteks katsetusteks tööstusliku sagedusega vahelduvvoolul on toodud tabelites 3.2 ja 3.3.

3.9. Tehnohoolduse ja remonditööde normatiivid pingelandus- ja veotrafodele, mida kontrollitakse õlis lahustunud gaaside kromatograafilise analüüsi meetodil.

#### 3.9.1. Üldsätted

Käesolevad normatiivid laienevad pingelandus- ja veotrafodele ning 35-220 kV-se pingega autotrafodele, mida kontrollitakse eelpoolnimetatud meetodil.

Normatiividega määratakse muutused trafode tehnohoolduse ja remonditööde perioodilisuses ja sisus sõltuvalt nende tööajast ja diagnostika tulemustest.

Trafode kromatograafilist kontrolli raudtee elektrivõrkude süsteemis korraldatakse vastavalt Teedeministeeriumi Elektrifitseerimise ja Elektrivarustuse peavalitsuse poolt kinnitatud Meetodilistele juhistele veoalajaamade trafode diagnostikaks õlis lahustunud gaaside kromatograafilise analüüsi teel. Kromatograafiliste analüüside läbiviimise perioodilisus on 1 kord aastas 35-110 kV-ste trafode jaoks ja 1 kord poolaastas 220 kV pingeklassi trafode jaoks.

Tabel 3.1

**Paranduskoeffitsient trafode mähiste isolatsioonitakistuse mõõtmisel**

| Parameeter | Koeffitsiendi väärtus temperatuuride vahe $t_2 - t_1$ °C juures |      |      |      |      |       |
|------------|---|------|------|------|------|-------|
|            | 10  | 20   | 30   | 40   | 50   | 60    |
| K          | 1,50  | 2,25 | 3,46 | 5,00 | 7,50 | 11,20 |

Tabel 3.2

**Katsetuspinged trafode normaalisolatsiooniga mähistele**

| Katsetatava mähise nominaalpinge, kV | Katsetuspinge, kV                               |                                |   |
|--------------------------------------|---|--------------------------------|---|
|                                      | Mähiste ja isolatsiooni täieliku vahetuse puhul | Mähiste osalise vahetuse puhul | Ilma mähiste vahetamiseta, samuti eksploatatsiooni ajal |
| Kuni 0,69                            | 5   | 4,5                            | 4,3   |
| 3                                    | 18  | 16,2                           | 15,3  |
| 6                                    | 25  | 22,5                           | 21,3  |
| 10                                   | 35  | 31,5                           | 29,8  |
| 15                                   | 45  | 40,5                           | 38,3  |
| 20                                   | 55  | 49,5                           | 46,8  |
| 27,5                                 | 70  | 63,0                           | 59,5  |
| 35                                   | 85  | 76,5                           | 72,3  |

#### 3.9.2. Tehnohooldus

3.9.2.1. Trafode tehnohooldus hõlmab ülevaatusi ja katsetusi.

3.9.2.2. Trafode ülevaatused viiakse läbi vastavalt tarbijate elektriseadmete tehnilise eksploatatsiooni Eeskirjadele.

3.9.2.3. Trafode remondivahelised katsetused viiakse läbi 1 kord 4 aasta jooksul. Katsetuste maht on toodud tabelis 3.4.

Tabel 3.3

| Trafode detailid ja sõlmed                      | Katsetuspinge, kV                                    |
|---|--|
| Ventiilmähised korpuse ja muude mähiste suhtes: |  |
| alaldi nullskeemid                              | 15   |
| alaldisildskeemid:                              |  |
| kuueimpulsilised                                | 15   |
| kaheteistkümnepulsilised                        | 12   |
| Võrdsustusreaktorite mähised korpuse suhtes     | 15   |
| Võrdsustusreaktori harud üksteise suhtes        | Tehaseinstruktsioonidejärgi,<br>kuid mitte alla 9 kV |

### 3.9.3. Remonditööde perioodilisus

3.9.3.1. Trafode jooksvat remonti teostatakse mitte harvemini kui 1 kord 2 aasta jooksul.

3.9.3.1.1. Jahutussüsteemide jooksvat remonti teostatakse igal aastal.

3.9.3.1.2. KAR-seadmete erakorralist remonti teostatakse pärast ettenähtud ümberlülitustearvu vastavalt valmistajatehase instruktsioonile.

3.9.3.2. Trafode keskmist remonti teostatakse mitte harvemini kui 1 kord 8 aasta jooksul.

3.9.3.3. Kapitaalremondi perioodilisus pole reglementeeritud.

### 3.9.4. Remonditööde maht

3.9.4.1. Jooksev remont hõlmab järgmisi põhilisi töid:

- väline ülevaatus ja kohapeal kõrvaldatavate defektide kõrvaldamine;
- õlinäidiku, väljavoolukraani ja tihenduste kontrollimine;
- õli lisamine (vajadusel);
- silikogeeli asendamine õhukuivatites, samuti selle vahetamine termosifoon- ja absorptsioonfiltrites vastavalt õli kiiranalüüsi tulemustele või niiskussisalduse suurenemisel vastavalt kromatograafilise analüüsi tulemustele;
- õli vahetamine õliga täidetud sisendisolaatorite õlisulgurites;
- gaasikaitse kontrollimine;
- ümbrise ja isolaatorite pinna puhastamine koos lattide kontaktide pingutamisega;
- jahutussüsteemide ja KAR-seadmete jooksev remont;
- trafoõli kromatograafiline kontroll;
- KAR-seadmete kontaktorite paakide trafoõli katsetamine vastavalt elektriseadmete katsetuste Normide p 2.16;
- õli karakteristikute taastamine (vajadusel).

3.9.4.2. Trafo lahtiühendamine jooksva remondi läbiviimiseks toimub ainult nende tööde korral, mida teisiti teha ei saa.

3.9.4.3. Keskmisele remondile peavad eelnema järgmised katsetused ja mõõtmised:

- trafoõlis lahustunud gaaside kromatograafiline analüüs;
- trafo enese ja KAR-seadme kontaktorite paakide trafoõli katsetamine vastavalt elektriseadmete katsetuste Normide p 2.16;
- mähiste isolatsioonikarakteristikute (R60/R15, tgδ, C2/C50), alalisvoolutakistuse ja tühikäigukadude ning voolu mõõtmine (mõõtmisi teostatakse ainult siis, kui on vaja hinnata kromatograafilise analüüsiga avastatud defekti progresseerumise astet);
- ümberlülitusseadme töö kontrollimine, ringdiagrammi mõõtmine (pärast ettenähtud ümberlülitustearvu vastavalt valmistajatehase instruktsioonile);
- õliga täidetud sisendisolaatorite mõõtmised ja katsetused täismahus vastavalt elektriseadmete katsetuste Normide p 2.18;

- õli gaasisisalduse määramine kilekaitsega trafodes.

3.9.4.4. Keskmise remondi käigus viiakse vajaduse korral läbi trafo aktiivosa dehermetiseerimine vastavalt p 3.9.4.3 järgi teostatud katsetuste ja mõõtmiste tulemustele.

Tabel 3.4

**Kromatograafilisel meetodil kontrollitavate trafode remondivaheliste katsetuste maht ja normid**

| Nr | Katsetuste nimetus   | Katsetuste normid   | Juhised  |
|----|--|---|--|
| 1  | Mähiste alalisvoolu-takistuse mõõtmine   | Vastavalt elektriseadmete katsetuste Normide p 3.7                              | Märkus 1   |
| 2  | Sisendisolaatorite katsetamine:<br>a) isolatsioonitakistuse mõõtmine<br>b) dielektriliste kaonurga tangensi mõõtmine | Vähemalt 500 MΩ<br><br>Vastavalt elektriseadmete katsetuste Normide tabelile 17 | Vastavalt elektriseadmete katsetuste Normidele<br><br>Märkus 2 |
| 3  | Õliga täidetud sisendisolaatorite trafoõli katsetamine   | Vastavalt elektriseadmete katsetuste Normide tabelile 8                         | Viakse läbi mittehermeetiliste sisendisolaatorite puhul        |
| 4  | Trafo enese ja KAR-seadmete kontaktorite paakide trafoõli katsetamine  | Vastavalt elektriseadmete katsetuste Normide p 2.16                             | Vastavalt elektriseadmete katsetuste Normidele, märkus 3       |
| 5  | Sisesehitatud voolutrafode katsetamine   | Vastavalt elektriseadmete katsetuste Normide tabelile 19                        |  |
| 6  | Trafoõli kromatograafilise kontroll  | Vastavalt Metoodilistele juhistele  |  |

**Märkused:**

**1. Kui kromatograafilise analüüs ei näita vigastuse tunnuseid, ei toimu katsetusi p 1 järgi.**

**2. Sisendisolaatorite trafoõli kontrolli puhul kromatograafilisel meetodil perioodilisusega 1 kord 2 aasta jooksul ei ole parameetri tgδ mõõtmine remondivahelistel katsetustel kohustuslik.**

**3. KAR-seadmete kontaktorite paakide trafoõli katsetamist viiakse läbi igal aastal.**

3.9.4.5. Keskmise remondi käigus teostatakse peale p 3.9.4.1 loetletute järgmisi töid:

- defektsete sõlmede asendamine või remont (õlijahutid, sisendisolaatorid, kummitihendid, pingeregulaatorid jm);
- releekaitsete ja trafo automaatjuhtimise skeemide kontrollimine;
- paisupaagi sisemine ülevaatus ja puhastamine;
- trafo paagi puhastamine ja värvimine;
- õli lämmastik- või kilekaitse revideerimine;
- isolatsiooni kuivatamine (vajadusel).

3.9.4.6. Pärast keskmist remonti, kui remondi käigus toimus dehermetiseerimine, tuleb viia läbi katsetused ja mõõtmised vastavalt p 3.9.4.3.

3.9.4.7. Trafo kuivatamise vajadus pärast selle dehermetiseerimist määratakse vastavalt juhendile Инструкция по эксплуатации трансформаторов. М.: Энергия, 1978.

3.9.4.8. Trafo antakse kapitaalremonti, kui ilmnevad järgmised asjaolud:

- kromatograafilise analüüsi, katsetuste või mõõtmiste tulemusena avastatud progresseeruv trafo kahjustus, mida ei saa kõrvaldada keskmise remondi käigus;
- trafo avariikahjustus, mis tingis mähiste asendamise või remondi vajaduse (elektrodünaamilise püsivuse häire, keerdude lühis jm).

3.9.4.9. Kapitaalremondi käigus võetakse aktiivosa kindlasti välja või tõstetakse välja kaas.

3.9.4.10. Kapitaalremondi käigus teostatakse täismahus katsetused ja mõõtmised, mis on ette nähtud elektriseadmete katsetuste Normidega (Tehnilise eksploatatsiooni ja ohutustehnika eeskirjade lisa 31).

### 3.9.5. Remonditööde korraldamine

3.9.5.1. Jooksvat ja keskmist remonti teostatakse kinnitatud plaanide järgi remondi-revisjonijaoskonna jõududega veoalajaamade personali osavõtul (jahutussüsteemide remont).

3.9.5.2. Keskmise remondi läbiviimiseks koostatakse programm ja tööde graafik, mille kinnitab raudtee elektrivõrkude juhtkond.

3.9.5.3. Keskmise remondi läbiviimine vormistatakse aktiga, kus märgitakse ära kõik teostatud tööd ning trafo dehermetiseerimise aeg ja tingimused.

3.9.5.4. Kapitaalremonti teostatakse trafode remondi eritöökodades või erandina trafo paigalduskohas.

3.9.5.5. Kapitaalremonti vajava trafo kohta koostatakse defektide nimistu ja projekti-eelarvedokumentatsioon, mis kinnitatakse ettenähtud korras.

3.9.5.6. 110 kV-se või kõrgema pingega trafo võtab kapitaalremondist vastu komisjon, mis koosneb remondiorganisatsiooni ja elektrivõrkude esindajatest. Vastuvõtu tulemused vormistatakse eraldi aktiga.

3.9.5.7. Kõik trafo juures läbiviidud tööd kantakse selle pass-formulari.

## 4. POOLJUHTMUUNDURID

### 4.1. Muunduri ülevaatusel kontrollitakse järgmist:

- nähtavate vigastuste puudumist;
- juhtimisaparatuuri ja signaaliiviitade asendi vastavust muunduri režiimile;
- kõrvalise müra, ragina ja elektrilahenduste puudumist muunduri kappides ja RC-ahelates;
- liigpingepiirikute seisundit;
- ventilaatorite ja õlipumpade töö sujuvust, kuullaagrite kuumenemise astet ning vibratsiooni puudumist;
- rõhku jahutussüsteemis statsionaarsete näidikute olemasolu korral, õlitaset ja õlilekke jälgede puudumist;
- registreerimisseadmete näite (automaatlülituste arvu loendurid, liigpingepiirikute rakendumiste registraatorid jm).

### 4.2. Muundurite katsetamiste käigus viiakse läbi järgmised tööd:

4.2.1. ventiilide korrasoleku ja läbilöögipinge kontrollimine (vastupinge jaotumine järjestikku ühendatud ventiilide vahel);

4.2.2. isolatsioonitakistuse mõõtmine ventiilide kokkutõmbemuhvide ja radiaatorite ning muude voolu juhtivate elementide vahel maandatud konstruktsioonide suhtes (mõõdetuna 2500 V-se megaoommeetriga peab see olema vähemalt 10 M) Ω).

4.2.3. voolu ebahütlase jaotumise vastase sisseehitatud kaitse töövõimelisuse kontrollimine;

- 4.2.4. ventiilide läbilöögivastase kaitse töö kontrollimine (töö teostatakse pinge all);
- 4.2.5. sekundaarse kommutatsiooni ahelate isolatsioonitakistuse mõõtmine omavahel ja maandatud konstruktsioonide suhtes (mõõdetuna 1000 V-se megaohmiga peab see olema vähemalt 5 MΩ);
- 4.2.6. kaitsete, automaatika- ja juhtimisseadmete toimimise kontrollimine;
- 4.2.7. voolu jaotumise kontrollimine türistoride või diodide paralleelharude vahel (hajumine ei tohi ületada 10% haru voolu keskmisest väärtusest);
- 4.2.8. liigpingepiirikute läbilöögipinge ja lekkevoolu (juhtivusvoolu) mõõtmine, nende rakendumiste registraatorite korrasoleku kontrollimine;
- 4.2.9. tablett-ventiilide teljesuunalise kokkusurumisjõu kontrollimine (kontrollitakse siis, kui voolu hajumine paralleelharudes ületab normi);
- 4.2.10. varras-ventiilide sisemise soojustakistuse mõõtmine (erimõõteriistaga mõõdetud takistuste väärtused ei tohi ületada tabelis 4.1 toodud suurusi);

Tabel 4.1

**Varras-ventiilidesoojustakistustelubatudväärtused**

| Ööpäevane elektrienergia ümbertöötus alajaamade poolt veo tarbeks, tuh. kWh | Ventiilide soojustakistuste väljapraakimisväärtused, °C/W, agregaatide järgmiste töörežiimide korral |  |               |
|---|--|--|---------------|
|   | järgemööda ilma reservi automaatse sisse- ja väljalülitusega   | järgemööda koos reservi automaatse sisse- ja väljalülitusega | paralleelselt |
| kuni 50   | 0,50   | -  | -             |
| 60-80   | 0,45   | 0,50   | -             |
| 90-100  | 0,30   | 0,45   | 0,50          |
| 120-140   | 0,20   | 0,40   | 0,45          |
| 150-170   | -  | 0,30   | 0,40          |
| 180-200   | -  | 0,20   | 0,35          |

4.2.11. voolujuhtivate elementide isolatsiooni läbilöögipinge kontrollimine maandatud konstruktsioonide suhtes kõrgendatud pingega tööstusvoolu sagedusel 1 min jooksul (sildskeemide katsetuspinge on 12 kV ja nullskeemide katsetuspinge 15 kV, sekundaarse kommutatsiooniahela katsetuspinge on 2 kV);

4.2.12. jahutusõhu kiiruse mõõtmine jahutite ribide vahel õhuvoo väljumise kohas (peab olema vähemalt 8 m/s);

4.2.13. häirekaitse- ja piiravate reaktorite induktiivsuste mõõtmine;

4.2.14. RC-kapi kõrgepingekatsetused.

**4.3. Muunduri jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:**

- konstruktsioonide ja aparaatide maanduse ning maandusreele kontrollimine;
- liigpingepiirikute ülevaatus, puhastamine tolmust ja rakendumiste registraatorite kontrollimine;
- soojusindikaatorite värvuse kontrollimine ja vajadusel uute märgete pealekandmine;
- kontaktühenduste, lattide kinnituse ja isolaatorite ventiilide kontrollimine, samuti tablett-ventiilide jahutite visuaalne kontrollimine, ventiilide šunteerivate elementide korrasoleku kontrollimine;
- muundusseksioonide elementide, isolaatorite ja ventilatsioonikanalite puhastamine tolmust;
- sektsiooni sisseehitatud erikaitsete, kontrollseadmete ja ohutusblokeeringute toimimise proov;

- defektsete ventiilide, takistite ja kondensaatorite asendamine;
- jahutussüsteemi (ventilaator, pump, mootorite määre, tuulerelee) üldine kontrollimine;
- madalpingeaparatuuri kontrollimine;
- alaldi-invertorsektsioonide puhul türistoride juhtimisimpulsside parameetrite kontrollimine ja pingekõverate kuju kontrollimine juhtkapi kontrollväljunditel ostsillograafi abil.

#### 4.4. Plaanivälisest remonti teostatakse järgmistel juhtudel:

- pärast muunduri kaitsete rakendumist ja selle avariilist väljalülitumist;
  - katsetuste tulemuste põhjal;
  - pärast inverteri avariilist väljalülitumist (katsetusi ei viida läbi, kui inverteerimisvoolu amplituud on väiksem selle kolmekordsest nominaalväärtusest, kuid pärast iga kolme inverteri oleku ümberpöörämist on katsetused kohustuslikud).
- Plaanivälise remondi tööde mahu määrab vigastuse iseloom.

#### 4.5. Kapitälremont viiakse läbi katsetuste tulemuste ja muunduri üldise seisundi põhjal.

Kapitaalremondi käigus teostatakse muunduri lahtimonteerimine, remont ja rikkis elementide asendamine. Katsetused viiakse läbi vastavalt p 4.2.

#### 4.6. Tehnilised juhised

4.6.1. Alaldite ventiilide korrasolekut ilma ventiile šunteerivate elementideta määratakse seadme УДП-1 abil impulsspingega, mis võrdub 80%-ga ventiili klassipingest. Sealjuures ei tohi mõõteseadme näidud kontrollimise käigus erineda nimetatud suuruselt enam kui  $\pm 10\%$ .

Šunteerivate elementide olemasolu korral mõõdetakse pinge jaotumist järjestikku ühendatud türistoride või diodide vahel. Hajumine ei tohi ületada 20% pinge keskmisest väärtusest.

Tablett-ventiilide puhul mõõdetakse impulss-vastuvoolu. Vool ei tohi temperatuuril 140° C ületada järgmisi väärtusi: diodidel B2-320 - 20 mA, diodidel B-500 -- 300 mA, diodidel ДЛ-133-500 ei tohi temperatuuril 25° C mõõdetud impulss-vastuvool ületada 2 mA.

Impulss-vastuvool on vastuvoolu väärtus ajamomendil, mis vastab diodile rakendatud siinuspoollainekujulise impulss-vastupinge amplituudile, kui impulsi kestvus ei ületa 10 ms.

4.6.2. Soojusindikaatori värvuse muutumisel (nt nr 32 puhul -- roosast helesiniseks) üksikutel ventiilidel tuleb kontrollida kontaktide seisundit ja mõõta sisemine soojustakistus (varras-ventiilidel) või kontrollida kokkusurumisjõudu (tablett-ventiilidel).

Soojusindikaatori värvuse muutumine ventiilide rühmal osutab kogu ploki soojusrežiimi rikkumisele.

4.6.3. Tablett-ventiilide vigastatud jahuteid (soojustorusid) ei remondita ning need tuleb asendada korrasolevatega.

4.6.4. Tablett-ventiilide mutrite pingutamisel ei tohi teljesuunaline jõud ületada 24 000 N ( $\pm 2400$  N).

4.6.5. Kui on vaja paigutada alaldi БТПЕД ruumi, tuleb arvestada sellega, et ruumi maht oleks üle 1200 m<sup>3</sup>.

## 5. SILUMISSEADMED

### 5.1. Silumisseadmete ülevaatusel kontrollitakse järgmist:

- piirete, lukustuse ja blokeeringute korrasolekut;
- pragude puudumist isolaatoritel, kondensaatorite seinte väljakaardumise ja õli väljavoolujälgedepuudumist;
- betoonreaktori soojuslikku seisundit;
- mõõteriistade näite.

### 5.2. Silumisseadmete katsetamisel teostatakse järgmisi töid:

- 5.2.1. kondensaatorite isolatsioonitakistuse mõõtmine (väljaviikude vahel ja väljaviikude ning korpuse vahel), samuti induktiivsuspoolide ja ühendusjuhtmete isolatsioonitakistuse mõõtmine 2500 V-se megaoommeetriga;
- 5.2.2. kondensaatorite mahtuvuse mõõtmine;
- 5.2.3. reaktori induktiivsuse mõõtmine;
- 5.2.4. resonantsvõnkeringidehäälestamine;
- 5.2.5. voolutrafo katsetused;
- 5.2.6. ühendusjuhtmete takistuse mõõtmine;
- 5.2.7. kondensaatorite, induktiivsuspoolide, ühendusjuhtmete ja reaktori tugiisolaatorite kõrgepingekatsetused;
- 5.2.8. lahkülitite isolaatorite, kõrgepingekaitsmete ja reaktori tugiisolaatorite kõrgepingekatsetused.

### 5.3. Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- kontaktide seisundi, reaktorite keerdude vahelise ühenduse puudumise, induktiivsuspoolide kinnituse ja maandusseadmete korrasoleku kontrollimine;
- isolaatorite pinna, kondensaatorite korpuste, aparatuuri ja karkasside puhastamine tolmust;
- sulavpanuste ja kondensaatorite tühjenemisahela korrasoleku kontrollimine;
- katsetused p 5.2.1 järgi.

### 5.4. Plaanivälise remonti teostatakse järgmistel juhtudel:

- psorefmeetrilised pinged või vool silumisseadme väljundis kasvavad (häirete tekkimisel sideliinis);
  - üksikud elemendid on vigastatud;
  - kaitsmed on läbi põlenud või ilmnevad muud rikked.
- Plaanivälise remondi mahu määrab rikke või vigastuse iseloom.

5.5. Kapitaalremonti teostatakse vastavalt katsetuste tulemustele ja selle mahu määrab silumisseadme elementide seisund. Silumisseadmete katsetused viiakse läbi vastavalt p 5.2 (1-8).

### 5.6. Tehnilised juhised

5.6.1. Silumisseadmete elementide latistik peab olema tehtud painduvatest vasklattidest.

5.6.2. Vastavalt Eeskirjadele elektrisideseadmete kaitse kohta elektriraudtee alalisvooluveovõrgu mõjutuste eest tuleb vealajaamades kasutada kahekontuurilisi resonants-aperioodilisi silumisfiltreid.

12-impulsiliste alalditega vealajaamades on lubatud kasutada ühekontuurilisi aperioidilisi või resonants-aperioodilisi silumisfiltreid, mille reaktori induktiivsus on vähemalt 4,5 mH ja paralleelosa mahtuvus on 250-400 uF (kui toitepingete asümmeetriakordaja  $\alpha_A$  on vahemikus 0 kuni 2%) või 600 uF (kui  $\alpha_A$  on suurem kui 2%). Kui  $\alpha_A$  on suurem kui 1%, on resonantsvõnkeringi olemasolu sagedusele 100 Hz kohustuslik.

5.6.3. Õhusideliinidega lõikudel ei tohi psfomeetrilise pinge keskmine väärtus silumisseadme väljundis ületada 4 V.

5.6.4. Häirete vähendamiseks kõrgsageduslikes sideliinides lülitatakse kõigis veoalajaarnades plusslati ja alajaama maanduse väliskontuuri vahele kondensaator mahtuvusega vähemalt 10 uF.

5.6.5. Silumisseadmete toimimise efektiivsuse kontrollimiseks on soovitatav seadistada veoalajaamad häirepingete mõõteseadmetega (HPM), mis mõõdavad psfomeetrilisi pingeid filtri väljundis.

Psfomeetriliste pingete mõõtmised silumisseadme väljundis HPM näitude põhjal peab viima läbi alajaama operatiivpersonal ülevaatusel ajal mitte harvemini kui üks kord kuus, samuti pärast remonditööde teostamist silumisseadmel ja juhul, kui sidekanalites ilmneb müra suurenemine.

Mõõtetulemused kantakse operatiivpäevikusse.

5.6.6. Silumisseadme elementide ühendusjuhtmete takistus (k.a üleminekukontaktide takistus) ei tohi ületada 0,01  $\Omega$ .

5.6.7. Voolu väärtuse kontrollimine ühekontuurilise silumisseadme (või kahekontuurilise silumisseadme esimese kontuuri) paralleelosas toimub ampermeetri ja rele abil, mis rakenduvad viitega mitte üle 1 s, kui vool ületab 60 A (alajaamades, kus  $\alpha_A$  on alla 2%) või 80 A (alajaamades, kus  $\alpha_A$  on üle 2%, samuti kõigis juhitavate muunduritega alajaamades).

5.6.8. Kaheteistimpulsiliste muunduritega alajaamade 100 Hz-se resonantsvõnkeringi häälestamine toimub 1 kord 3 aasta jooksul. Kahekontuuriliste magnetiliselt seostatud reaktoritega silumisseadmete häälestamine toimub arvestades reaktorite vastastikkuse induktiivsuse olemasolu.

5.6.9. Silumisseadmete reaktoreid ja induktiivsuspole katsetatakse kõrgendatud alaldatud pingel 6,6 kV ühe minuti jooksul. Sealjuures rakendatakse katsetuspinge järgmistes punktides:

- pooli voolujuhtiva osa ja isolaatori maandatud ääriku vahel, kui poolid on valmistatud isoleerimata juhtmest ja nende karkass on kinnitatud isolaatoritele;
- pooli voolujuhtiva osa ja maandatud konstruktsiooni vahel, millele on kinnitatud pruss, kui poolid on valmistatud isoleeritud juhtmest ja on kinnitatud puuprussidele. Reaktorite tugiisolaatoreid katsetatakse 1 kord 8 aasta jooksul.

5.6.10. Pinge silumisseadmele enne selle töösse andmist tuleb anda kontaktvõrgust.

## **6. REAKTIIVVÕIMSUSE KOMPENSEERIMISE JA ELEKTRIENERGIA KVALITEEDI PARANDAMISE SEADMED**

**6.1.** Nimetatud seadmete ülevaatusel kontrollitakse järgmist:

- piirete, lukustuse, blokeeringute ja maanduste korrasolekut;
- pragude puudumist isolaatoritel, kondensaatorite seinte väljakaardumise ja immutusvedeliku väljavoolu jälgede puudumist (immutusvedeliku plekkide olemasolu ei ole kondensaatorite eksploatatsioonist kõrvaldamise aluseks, sellised kondensaatorid tuleb võtta kontrolli alla);
- õlitaset ja -lekkide puudumist õlireaktoris;
- kontaktide korrasolekut (visuaalselt) ja nende kuumenemise puudumist;
- kõrvaliste esemete puudumist betoonreaktoris;
- kaitsevahendite ja tulekustutusvahendite olemasolu ja korrasolekut;
- ümbritseva õhu temperatuuri.

Kompenseerimisfiltrite (KF) ülevaatusel kontrollitakse ka voolude suurusi patarei igas faasis ja 10 kV-stel lattide pinget. Kontrolli teostatakse kilbi mõõteriistade näitude põhjal.



Mõõdetakse KF disbalansi pinget, mis ei tohi ületada 8 V. Mõõtetulemused registreeritakse KF päevikus. Täiendavalt fikseeritakse KF reaktiivenergia arvesti näit ja vaakumlüliti lülituste arv igas ööpäevas.

6.2. Seadmete plaanivälised ülevaatused viiakse läbi järgmistel juhtudel:

- seadme kaitsete rakendumine;
- pinge tõus kondensaatoritel;
- elektrilahenduste (raginate) tekkimine kondensaatorites ja kontaktühendustes;
- ümbritseva õhu temperatuuri tõus üle +35° C.

6.3. Katsetamistel teostatakse järgmisi töid:

- 6.3.1. kondensaatorite isolatsioonitakistuse mõõtmine 2500 V-se megaoommeetriga;
- 6.3.2. betoonreaktorite isolatsioonitakistuse mõõtmine 2500 V-se megaoommeetriga;
- 6.3.3. kondensaatorite katsetamine kõrgendatud pingel;
- 6.3.4. kondensaatorite, nende järjestikridade ja patarei kui terviku mahtuvuse mõõtmine;
- 6.3.5. pinge jaotumise kontrollimine järjestikku ühendatud kondensaatoriridade vahel;
- 6.3.6. reaktorite induktiivsuse mõõtmine;
- 6.3.7. võnkeringi häälestussageduse (seadesageduse) kontrollimine;
- 6.3.8. šunteeriva kaarlahendi VPIK katsetamine;
- 6.3.9. tugi-, läbiviik- ja rippisolaatorite katsetamine kõrgendatud pingel.

6.4. Seadmete jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- kontaktide korrasoleku kontrollimine voolujuhtivates ja maandusahelates;
- kondensaatorite immutusvedeliku vähese läbiimbumise kõrvaldamine (läbiimbumiskohtade, k.a läbiviikisolaatorite paigalduskohtade kinnijootmine pehme jootetinaga);
- isolaatorite pinna, kondensaatorite korpuste, aparatuuri ja karkasside puhastamine tolmust, tugi- ja rippisolaatorite pühkimine;
- defektsete kondensaatorite asendamine;
- kondensaatorite lakk- või värvikatte taastamine;
- automaatikaseadmete, blokeeringute ja releekaitse ning lülitite ja lahklülitite ajamite toimimise proov;
- rohu või lume kõrvaldamine seadme territooriumilt;
- betoonreaktorite keerdude ühenduse ja ülelöövide jälgede puudumise kontrollimine;
- katsetused p 6.3.1 järgi.

6.5. Plaaniväliseid remonditöid teostatakse järgmistel juhtudel:

- pärast kondensaatoriseadme kaitsete rakendumist ja selle avariilist väljalülitumist;
- ülevaatuste ja katsetuste tulemuste põhjal.

Remonditööde mahu määrab rikke iseloom ja ulatus.

6.6. Kapitaalremondi vajadus tehakse kindlaks katsetuste tulemuste põhjal. Pärast kapitaalremonti viiakse läbi katsetused vastavalt p 6.3 (1-9).

6.7. Tehnilised juhised

6.7.1. Kondensaatoriseadmete ekspluatatsioon on keelatud järgmistel juhtudel:

- kondensaatorite sisendviikude portselanist läbiviikisolaatorid on kahjustatud;
- kondensaatorite immutusvedelik lekib tilkadena;
- kondensaatorite seinad on kaardunud väljapoole;

- ümbritseva õhu temperatuur ületab +40° C;
- kolmefaasilise seadme faaside koormuse jaotumise ebahütlus on üle 10% voolu keskmisest väärtusest.

Seadme sisselülitamine on keelatud, kui ümbritseva õhu temperatuur langeb alla -40° C ja seadme töös on olnud vaheaeg üle ühe tunni.

6.7.2. Kondensaatorite patarei peab paiknema rippuvatel või maapealsetel isoleeritud platvormidel. Kõrvuti asetsevate kondensaatorite vahekaugus peab olema vähemalt 100 mm, sildid tehniliste andmetega peavad olema operatiiv- ja remondipersonalile visuaalseks vaatluseks ligipääsetavad. Kondensaatorite väljaviikude mehhaaniliste ülekoormuste ja nende hermeetilisuse rikete vältimiseks valmistatakse kondensaatorite latistik isoleerimata painduvatest vaskjuhtmetest, mille otsad on kaetud jootetinaga. Jäik latistik pole lubatud.

6.7.3. Ühe rea ja kogu patarei kondensaatorite mahtuvus määratakse ampermeetri-voltmeetri meetodil. Mõõtmiste puhul peab kondensaatoritega järjestikku ühendatava drosseli induktiivsus olema vähemalt 20 mH kondensaatorite rea või kogu patarei mahtuvuse mõõtmisel ja vähemalt 100 mH üksiku elemendi mahtuvuse mõõtmisel.

6.7.4. Iga rea kondensaatorite mahtuvus ei tohi erineda rea keskmisest mahtuvusest enam kui +5%.

6.7.5. Betoonreaktorite isolatsioonitakistuse mõõtmine toimub 2500 V-se megaoommeetriga reaktori suvalise väljaviigu ja kõiki tugiisolaatorite ülemisi äärikuid ühendava juhtme vahe!. Reaktorite isolatsioonitakistus vahelduvvoolu-alajaamades peab olema vähemalt 10 MΩ. Kui isolatsioonitakistus on väiksem kui 10 MΩ, tuleb reaktorid kuivatada.

6.7.6. Kompenseerimiseadrnete kolmanda ja viienda harmoonilise sageduse võnkeringid häälestatakse sagedustele vastavalt 135-142 Hz ja 230-240 Hz, alalisvoolu-alajaamade kompenseerimisfiltrite võnkering häälestatakse sagedusele 230-245 Hz.

6.7.7. Alalisvoolu-alajaamades tuleb reaktorite PBCF-10-2X630-0,56 ühendamisel koos 10 kV-se kompenseerimisfiltriga tagada ühesugune voolusuund igas faasis. Reaktori külgeühendamisel kasutatakse ülemisi väljaviike (markeering J12) või ainult alumisi väljaviike (markeering M2), keskmisi väljaviike ei kasutata.

6.7.8. Ülepingete vältimiseks kondensaatoritel tuleb ette näha abinõud, mis hoiavad ära korduvad ülelöögid seadmete kommutatsiooniparaatide kontaktide vahel.

6.7.9. Seadmete kondensaatorite latistik peab olema tehtud painduvatest vasklattidest. Ühendusjuhtmete (k.a üleminekukontakt) takistus ei tohi ületada 0,01 Ω.

## **7. RELEEKAITSE-, AUTOMAATIKA- JA TELEMEEHHAANIKASEADMED**

7.1. Vastavuses Juhendi käesoleva osaga toimub järgmiste seadmete tehnohooldus: rele- ja elektroonilised kaitse- ning automaatikaseadmed (RKA) BJ1 6-10, 35, 110, 154 ja 220 kV, kogumislaidid, trafod (k.a omavajadusteks kasutatavad trafod, veotrafod ja signalisatsiooni-, tsentralisatsiooni- ning blokeerimisseadmete (STB) trafod), kontaktvõrgu fiidrid, kaks juhet - maa-süsteemi (KJM) fiidrid, STB-fiidrid ja pikielektrivarustuse liinid, 3,3 kV-ste jaotusseadmete maanduskaitseid, kaugjuhtimisseadmete sekundaarahelate aparatuur, juhtimis- ja signalisatsiooniahelad.

7.2. Releekaitse- ja automaatikaseadmete tehnohooldus.

7.2.1. Määratakse kindlaks järgmised tehnohoolduse liigid:

- kontrollimine uue sisselülitamise korral;
- perioodilised ülevaatused;
- perioodilised proovid;

- profülaktiline kontroll;
- profülaktiline taastamine.

Ekspluatatsiooni käigus võib viia läbi järgmisi plaanivälise tehnohoolduse töid:

- erakorraline kontrollimine;
- avariijärgne kontrollimine.

Tööde liigid, maht ja perioodilisus vastavad dokumentidele: Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций НО - 750 кВ (М.: СПО Союзтехэнерго. 1989) ja Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 - 35 кВ (М.: СПО Союзтехэнерго. 1989).

7.2.2. Kontrollimine uue sisselülitamise korral toimub järgmistel juhtudel:

- uuesti kokkumonteeritud RKA-seadmete, juhtimis- ja signalisatsiooniahelate ning -aparatuuri sisselülitamine;
- töötavate RKA-, juhtimis- ja signalisatsiooniseadmete rekonstrueerimine seoses uue täiendava aparatuuri paigaldamisega või töösoleva aparatuuri ümbertegemisega või uute sekundaarahelate paigaldamisega.

Kui RKA-, juhtimis- ja signalisatsiooniseadmete montaaži ja seadistamise viis läbi muu seadistamisettevõtte, siis on uute ja rekonstrueeritud RKA-seadmete sisselülitamine ilma nende ekspluatatsiooni vastuvõtmiseta ekspluatatsiooni teostava organisatsiooni esindajate poolt keelatud.

7.2.3. Perioodilised ülevaatused

Perioodiliste ülevaatuste käigus kontrollitakse järgmist:

- RKA-seadmete ja -ahelate, klemmikoostete ning katsetusplokkide seisundit;
- paneelide otstarbele osutavate pealdiste olemasolu nendel;
- lipikute olemasolu kaablitel ja juhtmetel ning pealdisi nendel;
- toiteplokkide kuumenemist (elektrooniliste kaitsete puhul);
- kontaktribade asendi vastavust kaitsete töörežiimile.

7.2.4. Perioodilised proovid

Perioodiliste proovide käigus teostatakse järgmisi töid:

- kaitsete kontrollkatsetused kaitsete toimimise ümberlülitite lülitamisel signaalile;
- elektrooniliste kaitsete puhul - kaitsete toimimise kontrollimine kaitsete kontrollnupu vajutamisel;
- STB-fiidrite puhul - signaalipunktide ja STB-seadmete reservtoitele ülemineku kontrollimine koos eelneva STB-fiidri mahavõtmisega kõrvalasuvas alajaamas reservlülitamise automaadi (RLA) abil.

RKA-seadmete ülevaatus koos perioodiliste proovidega viiakse läbi 1 kord kuus.

7.2.5. Profülaktiline kontroll kujutab endast RKA-seadmete töövõimelisuse perioodilist kontrolli, mille eesmärgiks on ootamatute tõrgete avastamine ja kõrvaldamine.

Esimene profülaktiline kontroll pärast RKA-seadme ekspluatatsiooni lülitamist viiakse läbi ekspluatatsiooni algperioodi sissetöötamistsükli tõrgete avastamiseks ja kõrvaldamiseks.

7.2.6. Profülaktiline taastamine kujutab endast seadmete kulumise ja vananemise tagajärgede perioodilist kõrvaldamist, mis toimub järk-järgult tekkivate tõrgete ärahoidmiseks seadme elementide asendamise või taastamise teel.

Seadme üksikute elementide puhul, mis ühel või teisel põhjusel kuluvad või vananevad teistest elementidest kiiremini, tuleb profülaktiliste taastamiste vahelisel ajal läbi viia nende elementide täiendav osaline taastamine.

7.2.7. Erakorraline kontroll viiakse läbi järgmistel juhtudel: skeemide osaline muutmine või seadmete rekonstrueerimine, põhiseadmete remondi käigus rikutud ahelate taastamine, samuti vajadus releede ja seadmete sätete või karakteristikute muutmiseks.

7.2.8. Avarijärgne kontroll viiakse läbi pärast RKA-seadme iga funktsioneerimistõrget, samuti juhul, kui selle toimimine avarii ajal on ebaselge või normaalne töörežiim on rikutud.

7.2.9. RKA-seadmete tehnohoolduse tööde läbiviimise kord, metoodika ja järjestus on toodud lisa 3 ning see vastab juhendile: Типовая инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций (РД 34.35.302-90 ОРГРЭС. Москва. 1991).

### 7.3. Tehnilised juhised

7.3.1. Kõigi kaitse- ja automaatikaseadmete sätete arvutusi (v.a. energiasüsteemi RKA ja kaugjuhtimise ametite poolt teostatavad arvutused) teostavad raudtee elektrivõrkude töötajad ja need kinnitab elektrivõrkude juhataja.

7.3.2. Energiasüsteemi ametite poolt nõutavad muudatused RKA-ahelates ja kaitseadmete sätetes peavad olema kooskõlastatud raudtee elektrivõrkudega.

7.3.3. Automaatikaseadmete töörežiimid määrab kindlaks ja kinnitab elektrivõrkude juhataja või tema asetäitja.

7.3.4. Hooldustööde piiritlemine energiasüsteemi RKA ametite ja elektrifitseeritud raudtee elektrivõrkude vahel toimub spetsiaalsete kohalike juhendite alusel.

7.3.5. Tööde teostamine RKA-ahelates ilma täiteskeemideta on keelatud.

7.3.6. 3,3 kV-ste jaotusseadmete maanduskaitsete operatiivahelad ühendatakse läbi spetsiaalsete kaitsmete vahetult akupatareist väljuvate lattide külge.

7.3.7. 3,3 kV-ste jaotusseadmete maanduskaitsete kontrollimise käigus mõõdetakse lühisvoolu jaotumist releedes ja maanduskontuuri releedevälise lekkevoolu suurust. Sealjuures imiteeritakse lühist jaotusseadme kolmes erinevas punktis. Summaarne lekkevool ei tohi ületada 50% koormusseadme üldvoolust. Maanduskaitse iga rele sättevool peab olema vahemikus 150 - 200 A.

### 7.4. Telemehhaanikaseadmete tehnohooldus

7.4.1. Määratakse kindlaks järgmised tehnohoolduse liigid:

- kontrollimine (seadistamine) uue sisselülitamise korral;
- profülaktiline taastamine;
- seadmete korrasoleku taastamine.

7.4.2. Kontrollimist (seadistamist) uue sisselülitamise korral uue telemehhaanikasüsteemi jaoks teostab eriseadistustevõtte personal või raudtee elektrivõrkude remondi-revisjonijaoskonna telemehhaanikute brigaad.

7.4.3. Telemehhaanikaaparatuuri profülaktiline kontroll võimaldab õigeaegselt avastada ekspluatatsiooni käigus tekkivad vigastused. See koosneb igapäevasest kontrollist koos seadmete toimimise prooviga ja perioodilisest ülevaatusest.

7.4.3.1. Aparatuuri korrasoleku igapäevase kontrolli käigus teostatakse järgmisi töid:

- kaugjuhtimissüsteemi töö kontrollimine dispetšerpunktist (energiadispetšeri või telemehhaanikarühma personali poolt) kahe-kolme kinnitava käsu saatmisega kõigisse kontrollitavatesse punktidesse;
- kaugsignaalsüsteemi töö kontrollimine dispetšerpunktil kahe-kolme kaugsignaalsüsteemi kviteerimisega.

7.4.3.2. Telemehhaanikaaparatuuri perioodilise ülevaatus käigus kontrollitakse järgmist:

- põhi- ja reservpinge olemasolu telemehhaanikakonsoolis;
- konsooli üleminekut reservtoitele ja tagasi;
- konsooli plokkide kuumenemist.

7.4.4. Profülaktiline taastamine võimaldab ära hoida telemehhaanikaseadmete elementide tõenäolised vigastused, anda hinnangu statistilistele andmetele elementide tõrgete kohta eksploatatsioonitingimustes, analüüsida tekkivate vigastuste põhjusi ja iseloomu.

7.4.4.1. Profülaktilise taastamise (koos osalise kontrollimisega) käigus teostatakse järgmisi töid:

- väline ülevaatus;
- põhi- ja reservtoitekaitsmete ning nende nominaalsätetele vastavuse kontrollimine;
- kõigi plokkide lahtivõetavate ühenduste kontrollimine;
- juhtmekimpude ja -liitmike montaažühenduste ning jootekohtade tugevuse kontrollimine;
- varjestatud juhtmete maanduse korrasoleku kontrollimine;
- kontaktide puhastamine;
- moodulite ülevaatus; ,
- tolmu eemaldamine, kinnitusdetailide pingutamine, toiteploki trafode, drosselite ja kondensaatorite kinnituse ülevaatus;
- pingete mõõtmine taadeldud kombineeritud mõõteriistaga;
- reservtoite sisselülitamise automaatseadmete toimimise ja telemehhaanikaaparatuuri töö kontrollimine olukorras, kus põhitoide on ajutiselt välja lülitatud ning jälgitakse reservtoitepinge väärtust ja lubatud kõrvalekaldeid;
- telemehhaanikaseadmete väljundreleede kontaktide puhastamine;
- kaugjuhtimis- ja kaugsignaalisatsioonisüsteemide töö kontrollimine mitme käsu andmisega dispetsšerpunktist.

7.4.4.2. Profülaktilise taastamise (koos täieliku kontrollimisega) käigus teostatakse järgmisi töid:

- kõik p 7.4.4.1 järgi teostatavad tööd;
- kõigi kinnituste kontrollimine;
- ümberlülitite, tumblerite, nupplülitite, kaitsmete armatuuri korrasoleku kontrollimine;
- konsoolide, paneelide ja plokkide ahelate isolatsiooni katsetused;
- potentsiaali puudumise kontrollimine ploki või konsooli korpusel;
- diodide profülaktilised katsetused ja parameetrite mõõtmine;
- toiteploki korrasoleku kontrollimine, mis näeb ette kõigi elementide pingete mõõtmise ja profülaktilised katsetused, samuti alaldatud pingele pulsatsioonide ja stabiilsuse kontrollimise väljundis sisendpinge muutumisel vahemikus 170 - 220 V;
- elektromehhaaniliste täiterleede kontrollimine telemehhaanikakonsooli plokis, mille käigus tehakse järgmisi töid: puhastamine tolmust, mehhaanilise seisundi kontrollimine, kontaktide survejõu mõõtmine, isolatsioonitakistuse mõõtmine, elektriliste karakteristikute mõõtmine, kaugjuhtimise kaitse- ja vastuvõtuaparatuuri toimimise ühine kontrollimine, gerkoonreleede klaaskolbide korrasoleku kontrollimine ja nende rakendumisvoolu mõõtmine;
- kaugjuhtimisobjektide väljundreleede revideerimine koos rakendumisvoolu ja kontaktide kontrollimise ja reguleerimisega;
- kõigi telemehhaanikaahelate isolatsiooni katsetamine 1000 V-se megaoommeetriga;
- aparatuuri katsetamine toite piirrežiimides;
- sidekanalite signaalitasemete mõõtmine ja reguleerimine;
- dispetsšerpunkti ja kontrollitava punkti aparatuuri ühistoimimise kontrollimine.

7.4.5. Korrasoleku taastamine näeb ette vigastuse koha, iseloomu ja põhjuse operatiivse otsingu ja täpse kindlaksmääramise, vigastatud mooduli või ploki remondi või asendamise, seadme toimimise avarijärgse kontrolli.

7.4.6. Telemehaanikaseadmete hoolduse perioodilisus on antud tabelis 7.1.

Tabel 7.1

**Telemehaanikaseadmete tehnohoolduse liigid  
ja nende perioodilisus**

| 1. Profülaktiline kontroll                                | 2. Profülaktiline taastamine   | 3. Rikke kõrvaldamine |
|---|--|-----------------------|
| 1.1. Igapäevane kontroll                                  | 2.1. Profülaktiline taastamine koos osalise kontrollimisega<br>1 kord aastas           | Tõrgete tekkimisel    |
| 1.2. Seadmete perioodiline ülevaatus 1 kord 3 kuu jooksul | 2.2. Profülaktiline taastamine koos täieliku kontrollimisega<br>1 kord 3 aasta jooksul |                       |

7.4.7. Tehnilised juhised

7.4.7.1. Telemehaanikaseadmete sageduskanalite ülevaatuste perioodilisus määratakse kindlaks kohalike tehnohooldusjuhenditega, olenevalt süsteemi liigist, töötatud ajast, diagnostikaseadmete olemasolust jm.

7.4.7.2. Elektrivõrkude telemehaanikarühmad koos side- ja signalisatsioonivõrkude töötajatega koostavad sidekanalite struktuurskeemid ning signaalitasemete diagrammid (kaugjuhtimis-, kaugsignalisatsiooni-, kaugblokeerimissüsteemide jaoks).

7.4.7.3. Kaugjuhtimise ja -signalisatsiooni sidekanalite töö tõrgete korral teatab energiadispetšer nendest sidadispetšerile.

7.4.7.4. Elektrivõrkude töötajad koos side- ja signalisatsioonivõrkude töötajatega viivad vastavalt kehtivatele juhenditele läbi vigastuste uurimise ja kõrvaldamise, informeerides üksteist oma tegevusest.

**8. ELEKTRIMÕÖTMISTE VAHENDID**

8.1. Seadmeid, millele on paigaldatud elektrimõõtmisvahendid, teenindav personal kannab vastutust mõõtmisvahendite puutumatus eest. Kõigist mõõtmisvahendite töös ilmnunud tõrgetest tuleb teatada raudtee elektrivõrkude metroloogiateenistuse vastutavale isikule.

8.2. Vastutust kõigi elektrimõõtmisvahendite seisundi ja korrasoleku, läbiviidavate mõõtmiste õigsuse, metrooloogilise järelvalve ning taatlemistööde korraldamise eest kannab raudtee elektrivõrkude metroloogiateenistus oma vastutava isiku näol, kes töötab elektrivõrkude peainseneri juhtimisel.

8.3. Metroloogiateenistuse vastutava isiku määrab oma käskkirjaga elektrivõrkude juhataja. Tema ülesandeks on kõigi mõõtmisvahendite järelvalve teostamine ja sidepidamise tagamine nii ametkondlike kui ka asukohajärgsete metroloogiateenistustega.

8.4. Raudtee elektrivõrkude metroloogiateenistus luuakse Teedeministeeriumi vastava määruse alusel. Selle teenistuse loomine peab olema kooskõlastatud riikliku energiajärelvalve organitega.

8.5. Mõõtmisvahendid läbivad eksploatatsiooni käigus ettenähtud ajavahemike järel perioodilise ametkondliku taatlemise vastavalt tabelile 8.1 ja aasta kalendergraafikule.

**8.6.** Mõõteriistade ülevaatuse käigus teostatakse järgmisi töid:

- puhastamine tolmust;
- korrasoleku hindamine;
- arvestinäitude ülesmärkimine kõigis ühendustes, kus toimub elektrienergia arvestus;
- seadmete töörežiimi kontroll mõõteriistade näitude põhjal;
- mõõdetava suuruse nominaalväärtusele vastava punase märkjoone (jaotuskriipsu) olemasolu kontrollimine kilbimõõteriistade skaalal (klaasil).

8.7. Mõõtmisvahendite taatlemist ja remonti teostavad isikud, kes on läbinud eriväljaõppe ja saanud vastava tunnistuse.

8.8. Kõik aegunud taatlemistähtajaga ja rikkis mõõtmisvahendid kõrvaldatakse eksploatatsioonist ning nende edasine käsutamine on keelatud.

8.9. Ametkondliku taatlemise läbinud mõõtmisvahenditel peab olema vastav ametkondliku metroloogiateenistuse märk. Märk kantakse mõõteriista korpuse esiküljele mahapestamatu värviga.

8.10. Need mõõteriistad, mida käsutatakse ainult mõõdetava suuruse jälgimiseks ilma selle täpsuse hindamiseta, peavad skaalal või korpusel omama tähistust "I" (indikaator).

Indikaatorite korrasoleku kontroll toimub vastavalt vajadusele. Indikaatorite kategooriasse üleviidud mõõteriistade nimekirja kinnitab elektrivõrkude peainsener ning see antakse üle kohalikule metroloogiateenistusele.

8.11. Raudtee elektrivõrgud peavad arvestust kõigi elektrimõõtmisvahendite taatlemis- ja remonditööde üle.

8.12. Elektriülekanaliini ja -seadmete töörežiimide kontrollimiseks kasutatavate statsionaarsete elektrimõõtmisvahendite klaasile kantakse mahapestamatu värviga mõõdetava suuruse nominaalväärtusele vastav märkjoon.

Igal elektriarvestil peab olema pealdis, mis osutab ühendusele, kus toimub elektrienergia arvestus.

8.13. Elektrimõõtmisvahendite avamine on lubatud ainult raudtee elektrivõrkude metroloogiateenistuse personalile, elektriarvestite avamine aga ainult energiamüügiettevõtte metroloogiateenistuse personalile.

8.14. Mõõtetrafode, mille sekundaarahelatesse on ühendatud elektriarvestid, paigaldamist ja asendamist teostab neid hooldav ettevõtte, informeerides sellest energiamüügiettevõtet või viimase esindaja juuresolekul.

Elektriarvestite paigaldamist, asendamist ja taatlemist, mille järgi toimub arveldamine energiamüügiettevõtte ja tarbijate vahel, teostab energiamüügiettevõtte.

Tabel 8.1

**Mõõtmisvahendite perioodilise ametkondliku taatlemise tähtajad**

| Mõõteriistade rühmad                      | Perioodilisus                                      | Märkused  |
|---|--|---|
| Põhiseadmete kilbimõõteriistad            | 1 kord 3 aasta jooksul                             | Tähtajad kooskõlastatakse riikliku standardiameti kohalike organitega |
| Muud kilbimõõteriistad                    | 1 kord 5 aasta jooksul                             |   |
| Kantavad mõõteriistad                     | 1 kord 2 aasta jooksul                             |   |
| Täppismõõteriistad                        | 1 kord aastas                                      |   |
| Elektrienergia arvestid: kolme faasilised | esimene kord 2 aasta järel, seejärel 4 aasta järel |   |
| ühefaasilised (kodutarbimisarvestid)      | 1 kord 8 aasta jooksul                             |   |

## 9. KONTAKTVÕRGU LAHKLÜLITITE KAUGJUHTIMINE

**9.1.** Mootoriajamite ülevaatuse käigus kontrollitakse järgmist:

- ajami välist ja sisemist seisundit; pööratakse tähelepanu ajamireduktori seisundile, niiskuse olemasolule korpuses, elektrimootori ümbrise hermeetilisusele, tõmbevarraste šarniiride ja ajami osade kinnituste tugevusele, kontaktide seisundile klemmliistudel; vajaduse korral pingutatakse polte;
- sisendkaabli seisundit;
- signalisatsiooni lahklüliti asendi vastavust juhtimiskilbil (puldil);
- maanduse olemasolu ja seisundit, samuti ajami ja selle toe vaheliste isoleerivate tihendite (kui viimane on isoleeritud) olemasolu ja seisundit;
- dispetšeripoolse ajami tähistusega pealdise olemasolu.

**9.2.** Mootoriajamite juhtimispuultide ülevaatuse käigus kontrollitakse järgmist:

- ümberlülitite ja nupplülitite seisundit;
- signalisatsiooni olemasolu;
- signalisatsiooni vastavust lahklüliti asendile;
- dispetšeripoolse tähistusega pealdise olemasolu;
- elektrilahendite olemasolu ja seisundit.

**9.3.** Kaugjuhtimisseadmete õhu- ja kaabelliinide ülevaatuse käigus kontrollitakse järgmist:

- õhuliinide juhtmete ja isolaatorite seisundit;
- kaugust kõrgepingeliinidest ja maandatud osadest;
- kaablimuhvide ja klemmikarpide seisundit.

**9.4.** Kaugjuhtimisseadmete katsetuste käigus teostatakse järgmisi töid:

- ajami tarbimisvoolu mõõtmine;
- pinge mõõtmine mootori klemmidel lahklüliti ümberlülitumise ajal;
- ajami mootori ja korpuse (ühelt poolt) ning toe kehandi, liini, juhtimispuultide ja isoleeriva trafo (teiselt poolt) vaheliste isolatsioonitakistuste mõõtmine;
- iseeneslike ümberlülituste vastase kaitse toimimise kontrollimine koos kaitsereele kontrollimisega;
- ajami väljundis rakendatava jõu mõõtmine (vajaduse korral).

**9.5.** Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- ajamite, juhtimispuultide, klemmikoostete, -kärpide ja -muhvide puhastamine;
- kõigi kontaktühenduste pingutamine;
- elektrimootori kollektori puhastamine, harjade survejõu kontrollimine;
- vana määride eemaldamine ajamist ja uue pealekandmine;
- ajami ukse blokeeringu lõplülitite (pakettlülitite) töö kontrollimine ja reguleerimine;
- ajami siseosade värvimine (vajaduse korral);
- pealdiste uuendamine ajamil;
- kaitsete ja elektrilahendite seisundi kontrollimine;
- katsetused p 9.4 järgi;
- ajami toimimise kolmekordne proov koos käskude täitmise kontrollimisega lahklüliti paigalduskohas.

**9.6.** Kaugjuhtimisseadmete kapitaalremonti viikse läbi katsetuste tulemuste põhjal ja arvestades nende seisundit.

Ajamite ja juhtimispuultide kapitaalremondi puhul on soovitatav käsutada agregaatmeetodit.

**9.7.** Tehnilised juhised

9.7.1. Mootoriajamite juhtimisahelates on ette nähtud järgmised kaitseesemed:



- lühiste eest;
- ülekoormuste eest;
- iseeneslike ümberlülituste eest juhtimiskaablite isolatsiooni vigastuste korral;
- liigpingete eest.

9.7.2. Kaugjuhtimisahelad peavad saama toite isoleeriva trafo või stabilisaatori kaudu.

9.7.3. Isoleeriva trafo mähiste isolatsioonitakistus tema korpuse suhtes peab olema vähemalt 0,5 MΩ

9.7.4. Mootori korpuse ja ajami korpuse vahelist isolatsioonitakistust kontrollitakse 2500 V-se megaoommeetriga; elektrimootori mähiste ja selle korpuse vahelist isolatsioonitakistust 1000 V-se megaoommeetriga. Isolatsioonitakistus peab olema vähemalt 0,5 MΩ

Juhtimispuultide telemehhaanikaseadmete väljundreleede ning kaugjuhtimisseadmete kaitsete tehnohooldust ja remonditöid viiakse läbi käesoleva Juhendi vastavates osades ettenähtud tähtaegadel ja mahtudes.

## 10. OMAVAJADUSED

### 10.1. Kuni 1000 V-sed jaotusseadmed

10.1.1. Kuni 1000 V-ste jaotusseadmete ülevaatusel kontrollitakse aparaatide, kontaktühenduste, isolaatorite, kaablikinnituste, kaitsmete ja maanduste seisundit ning maaühenduste puudumist alalis- ja vahelduvvooluahelates.

10.1.2. Katsetamiste käigus teostatakse järgmisi töid:

- iga ühenduse isolatsioonitakistuse mõõtmine 1000 V-se megaoommeetriga;
- isolatsiooni katsetamine vahelduvvoolu pingel 1000 V ühe minuti jooksul või 2500 V-se megaoommeetriga;
- automaatide minimaalsete ja maksimaalsete lahutite toimimise kontrollimine;
- kontaktorite ja käivitite töö kontrollimine operatiivvoolu madaldatud pingel.

10.1.3. Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- aparatuuri, isolaatorite ja kaitsmete puhastamine tolmust;
- põlenud kontaktide puhastamine ja lihvimine või nende asendamine (vajaduse korral);
- kontaktühenduste pingutamise.

10.1.4. Kapitaalremondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- p 10.1.3-s näidatud tööd;
- lahtimonteerimine koos defektsete detailide asendamisega;
- katsetused p 10.1.2 järgi.

### 10.2. Akupatareid

10.2.1. Akupatareide ülevaatusel kontrollitakse järgmist:

- purkide korrasolekut, elektrolüüdi taset ja sette kõrgust;
- ruumi ja riiulite seisundit, vajalike tarvikute olemasolu;
- kontrollelementide pinget ja elektrolüüdi tihedust nendes;

10.2.2. Akupatareide katsetuste käigus teostatakse järgmisi töid:

- kõigi elementide pinget, elektrolüüdi tiheduse ja temperatuuri mõõtmine;
- elektrolüüdi keemiline analüüs;
- patarei isolatsioonitakistuse mõõtmine;
- kontrolltühjendamine 3-tunnise vooluga;
- vormitud akupatarei mahtuvuse kontrollimine.

10.2.3. Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- elektrolüüdi kvaliteedi ja plaatide seisundi kontrollimine, vajaduse korral nende asendamine;
- separaatorite asendamine (vajaduse korral) ja sette eemaldamine;
- oksüdeerunud pindade puhastamine ja määrimine vaseliiniga.

10.2.4. Kapitaalremont viiakse läbi katsetuste tulemuste ja akupatareide seisundi põhjal.

10.2.5. Tehnilised juhised

10.2.5.1. Akupatareid peavad tagama operatiivvoolulattidel normaalsetes eksploatatsioonitingimustes pinge, mis on 5% võrra kõrgem madalpingeseadmete nominaalpingest. Laadimisseade peab tagama selle pinge stabiliseerimise vahemikus  $\pm 2\%$ .

10.2.5.2. Alalisvoolulattide isolatsiooni seisundi kontrollseade peab reageerima signaalile, mis osutab ühe pooluse isolatsioonitakistuse vähenemisele kuni suuruseni  $20 \text{ k}\Omega$  220 V-ses võrgus ja  $10 \text{ k}\Omega$  110 V-ses võrgus. Maaühenduse tekkimisel tuleb viivitamatult rakendada meetmed vigastuskoha otsimiseks ja vigastuse kõrvaldamiseks.

10.2.5.3. Akupatareide ruumis peab temperatuur olema külmal aastaajal akude paiknemise tasandil vähemalt  $+10^\circ \text{C}$ . Kui akupatareid on valitud ainult lülitite sisse- ja väljalülitamiseks, siis on püsivalve puudumise korral lubatud madalaim temperatuur  $0^\circ \text{C}$ .

10.2.5.4. Happeakupatarei hoolduse käigus toimub elektrolüüdi analüüs mitte harvemini kui 1 kord 3 aasta jooksul kontrollelementidest võetud proovide alusel. Kontrolltühjendamise korral võetakse elektrolüüdi proovid tühjendamise lõpus. Juurdevalamiseks kasutatakse destilleeritud vett, milles on tuvastatud kloori ja raua puudumine.

10.2.5.5. Happeakupatareidele, mis töötavad pideva laadimise või laadimise-tühjendamise meetodil, tehakse tasanduslaadimist (taaslaadimist) 1 kord 3 kuu jooksul pingel 2,3 - 2,35 V elemendi kohta, kuni elektrolüüdi tihedus saavutab kõigis elementides püsiva väärtuse 1,2 - 1,21  $\text{g/cm}^3$ . Laadimise aeg sõltub patarei seisundist, kuid ei tohi olla alla 6 tunni. Tasanduslaadimise käigus tuleb patareile anda vähemalt kolmekordne nominaalne mahtuvus.

Patarei laadimine ja tühjendamine on lubatud voolul, mis ei ületa maksimaalset patarei jaoks garanteeritud voolu. Laadimise lõpus ei tohi elektrolüüdi temperatuur ületada  $+40^\circ \text{C}$ . Patarei töövõimelisuse kontrollimine pingelanguse järgi tõukevoolude puhul toimub patarei tühjendamisega mitte rohkem kui 5 sekundi jooksul alajaama maksimaalse töövooluga. Sealjuures ei tohi elemendi pinge langeda enam kui 0,4 V võrreldes eelmise (tõuke-eelse) režiimiga.

10.2.5.6. Enne akupatarei laadimist lülitatakse sisse- ja väljatõmbeventilatsioon sisse; see lülitatakse välja pärast gaasi täielikku eemaldamist, kuid mitte varem kui 1,5 tundi pärast laadimise lõppu. Kui töö toimub pideva laadimise meetodil, määratakse ventilatsiooni toimimine kindlaks kohaliku juhendiga.

10.2.5.7. Pideva laadimise meetodil töötava happeakupatarei eksploatatsioon toimub ilma treeninglaadimisteta ja tasanduslaadimisteta. Patarei laadimine toimub 1 kord 3 kuu jooksul pingel 2,3 V elemendi kohta, kuni elektrolüüdi tihedus saavutab kõigis elementides püsiva väärtuse 1,2-1,21  $\text{g/cm}^3$ .

10.2.5.8. Tühjendamise lõpus (3-10 tunni pärast) ei tohi pinge langeda alla 1,8 V elemendi kohta.

10.2.5.9. Kaugus sette pinna ja plussplaadi alumise ääre vahel peab olema vähemalt 10 mm.

### 10.3. Elektrimootorid ja generaatorid

10.3.1. Elektrimootorite ja generaatorite ülevaatus käigus kontrollitakse järgmist:

- vibratsiooni ja müra puudumist;
- korpuse ja kuullaagrite ülekuumenemise puudumist;

- maanduse korrasolekut;
- harjade sõlme (selle olemasolu korral) ja ventilatsiooni korrasolekut.

10.3.2. Katsetuste käigus teostatakse järgmisi töid:

- mähiste isolatsioonitakistuse mõõtmine 1000 V-se megaoommeetriga;
- staatori ja rootori vahelise õhupilu ebahütluse mõõtmine.

10.3.3. Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- mähiste puhastamine ja läbipuhumine;
- kuullaagrite seisundi kontrollimine ja määrde asendamine;
- harjade asendamine (vajaduse korral);
- põletusjälgede kõrvaldamine kollektoril.

10.3.4. Kapitaairemont viiakse läbi katsetuste tulemuste põhjal.

#### 10.4. Diisलगeneraatorid

10.4.1. Diisलगeneraatorite ülevaatuste käigus nende käivitamisega tühikäigul 30 minutiks kontrollitakse järgmist:

- õli taset reevers-reduktori vannis, kütusepumbas ja -regulaatoris ning õhupuhasti vannis;
- jahutusvedeliku taset radiaatoris või paisupaagis.

Diisलगeneraatori käivitab eriväljaõppe saanud isik.

10.4.2. Katsetuste käigus teostatakse töid vastavalt p 10.3.2.

10.4.3. Jooksva remondi käigus teostatakse töid vastavalt tehasejuhenditele.

10.4.4. Kapitaairemonti teostatakse katsetuste tulemuste ja seisundi põhjal diislile ja generaatorile eraldi vastavalt tehasejuhenditele.

10.4.5.1. Tehnilised juhised

10.4.5.1. Käivitamiste vaheaegadel tuleb 1 kord nädalas pöörata väntvõlli 2-3 pöörde võrra (15-25 pööramismehhanismi pööret).

10.4.5.2. Diisलगeneraatorite ekspluaatsioonid eripära seisneb selles, et nende puhul on käivitamise ja seiskamise protsess rangelt reglementeeritud. Näiteks diisलगeneraatori töössevõtmise ja reservi üleviimise kohta on lisas 6 toodud sisse- ja väljalülitamisreeglid.

#### 10.5. Elektrivalgustus ja -küte

10.5.1. Elektrivalgustuse ja elektrikütte ülevaatusel kontrollitakse järgmist:

- juhtmestiku seisundit;
- lülitite ja kaitsmete korrasolekut;
- maanduse ja nullühenduse seisundit.

10.5.2. Katsetuste käigus teostatakse järgmisi töid:

- isolatsioonitakistuse mõõtmine 1000 V-se megaoommeetriga;
- isolatsiooni katsetamine kõrgendatud pingel või 2500 V-se megaoommeetriga;
- valgustustaseme mõõtmine kontrollpunktides ja ruumi üldise valgustuse taseme mõõtmine.

10.5.3. Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- lülitus- ja kaitseaparatuuri, kilpide, koostete, harukarpide, elektrialhjade ja valgustite puhastamine tolmust;
- elektrilülitite, ümberlülitite ja kaitsmete kontaktide puhastamine;
- isolaatorite ja vigastatud isolatsiooniga juhtmelõikude asendamine;
- avariivalgustuse korrasoleku kontrollimine.

10.5.4. Kapitaairemondi käigus viiakse läbi amortiseerunud valgustus- ja küttesüsteemi seadmete ja juhtmestiku täielik asendamine. Kapitaairemondi aluseks on katsetuste tulemused.

**11. SEKTSIONEERIMISPOSTID (SP), PARALLEELÜHENDUSPUNKTID (PÜP),  
AUTOTRAFO-TOITEPUNKTID (ATT), REISIRONGIDE  
ETTEVALMISTUSPUNKTID (REP), LIIKUVAD VEOALAJAAMAD (LVA),  
LIIKUVAD SEADMED: PIKIKOMPENSEERIMISSEADMED (PKLS),  
KOMPENSEERIMISFILTRID (KFLS) JA  
REAKTIIVKOMPENSEERIMISSEADMED (RKLS)**

11.1. SP, PÜP, ATT, REP, LVA, PKLS, KFLS ja RKLS tehnohoolduse puhul võetakse kasutusele uus tehnohoolduse liik: tehnokorrashoid.

Tehnokorrashoiu tööd hõlmavad järgmist:

- seadmete, väliste kontaktühenduste, maanduskontuuri, maandusjuhtme ja drosseltrafo (rööpa) ühenduskoha, omavajaduste trafo diood-maandusseadme, kaitse-, juhtimis-, automaatika- ning signalisatsiooniahelate seisundi kontrollimine;
- ruumides paiknevate seadmete ja aparatuuri puhastamine tolmust;
- signalisatsiooni vastavuse kontrollimine seadmete asendile;
- ekspluatatsiooniproovid koos juhtimis-, kaitse-, automaatika- ja signalisatsiooniskeemide kontrollimisega; signaalinäidikute "Vooluvõttur alla lasta" proovid võtmete ja lülitusnuppude abil, käsitsi- ja kaugjuhtimise abil.

11.2. Katsetusi, jooksvat ja kapitaalremonti viiakse läbi veoalajaamade vastavate seadmete jaoks määratud tähtaegadel ja mahus. Reisirongide ettevalmistuspunktide katsetused ja jooksev remont viiakse läbi enne kütteperioodi algust.

**11.3. Tehnilised juhised**

11.3.1. REP-de omavajaduste toitepinge tuleb anda isoleeriva trafo kaudu.

11.3.2. Vahelduvvoolu-REP-de maandusjuhe ühendatakse seisuteede rööpaahela külge kahe juhtmega, mis on mõlemad arvestatud REP täisvoolule.

11.3.3. Alalisvoolu-REP-de maandus teostatakse kahe 12 mm läbimõõduga terasvarda abil, mis ühendatakse läbi diood-maandusseadme teede drosseltrafodega või lähima seisuteede rööpaniidiga või pea- või jaamateede veorööbastega.

11.3.4. REP-dega seisuteed seadistatakse köetava veeremi kogu pikkuses 70 mm<sup>2</sup> läbimõõduga vasest põkkeühendustega kuni teedevaheliste ühendusliinide lülituskohani, kus seisupargi teed ühendatakse peateede veorööbastega.

11.3.5. Seisupargialale peab olema paigaldatud teedevaheline ühendusliin, mis ühendab kõigi seisuteede rööpad.

11.3.6. REP-de juhtimis skeem peab tagama lüliti väljalülitamise järgmistel juhtudel:

- suvalisel toitekapil püütakse võtta toitepistik pesast välja;
- püütakse avada suvalise toitekapi uks;
- püütakse lahklüliti lülitada välja koormuse all;
- võetakse maha kontaktvõrgu pinge;
- antakse kaugjuhtimiskäsk nupult "Lülitada välja";
- ühel fiidritest ilmneb ülekoormus või lühis.

11.3.7. LVA, PKLS, KFLS ja RKLS transportimise korra, külgeühenduskoha ja -skeemi, sisselülitamiskorra ja hooldusmeetodi määrab kindlaks ja kinnitab raudtee elektrivõrkude juhataja või peainsener.

11.3.8. Liikuvate elektriseadmete platvorme ja vaguneid remonditakse Teedeministeeriumi poolt määratud mahus ja tähtaegadel.

## 12. TOITE- JA IMILIINID

12.1. Käesoleva osa nõuded laienevad kuni 35 kV-stele (k.a) vahelduvvoolu toite- ja imiliinidele ning 3,3 kV-stele alalisvoolu toite- ja imiliinidele, samuti anoodkaablitele ning -juhtmetele.

12.2. Toite- ja imiliinide ülevaastusel ilma tugelede või toetavatele konstruktsioonidele tõusmata kontrollitakse järgmist:

- üksikute traatide katkestuste või sulamise või juhtmetele heidetud esemete puudumist, isolatorite ja kontaktühenduste seisundit, kuumenemise tunnuste puudumist;
- tugelede seisundit, kaldumise või põletuste olemasolu, bandaažide ja maandusseadmete korrasolekut;
- juhtmete reguleerimise õigsust;
- sädeluse olemasolu;
- elektrilahendite ja lõpp-kaabelmuhvide lahklülite seisundit lehrrite allaviikudel, muljumiskohtade puudumist kaablitel, kaitset mehhaaniliste vigastuste eest;
- hoiatusplakatite ja muude alaliste märgistuste olemasolu ja seisundit tugelede, kaablite ja kaabliliinide markeeringu olemasolu;
- raudbetoontugelede postide ja raudbetoonjätkede seisundit;
- trassi puhtust, liinile langeda võivate puude olemasolu, õhuliinide juhtmete kokkupuutumist puude okstega;
- üle 1000 V-se pingega elektrivõrkude kaitse Reeglite nõuete täitmist.

Õhuliinide plaaniväliseid ülevaastusi viiakse läbi järgmistel juhtudel:

- juhtmetel tekib jääkate või juhtmed kõiguvad, pärast tugevaid torme, pakast, tulekahjusid trassi alal;
- vigastuse koha leidmisel pärast kaitsete rakendumist ja ebaõnnestunud avariiväljalülitumist.

12.3. Toite- ja imiliinide katsetuste käigus teostatakse järgmisi töid:

- isolatsioonitakistuse mõõtmine;
- katsetamine kõrgendatud pingel;
- tugelede maandustakistuse mõõtmine;
- kontuuri faas-null takistuse mõõtmine õhuliinidel pingel 0,4 kV.

12.4. Jooksev ja kapitaalremont viiakse läbi katsetuste tulemuste põhjal.

12.5. Plaaniväline remont viiakse läbi pärast liinide vigastusi avariirežiimide või atmosfäärimõjutuste tagajärjel või mehaaniliste vigastuste tekitamisel kõrvaliste isikute poolt.

12.6. Tehnilised juhised

12.6.1. Põkkumisjaamades paiknevatel veoalajaamadel teostatakse alalis- või vahelduvvoolu imiahelad alajaama maanduskontuurist isoleeritud kaabel- või õhuliinidena.

12.6.2. Alalisvoolu imiliini isolatsioonitakistust katsetatakse 1000 V-se megaoommeetriga ja see peab olema vähemalt 0,5 MΩ.

12.6.3. Anoodkaableid ja -juhtmeid katsetatakse alaldatud voolu pingel 15 kV ühe minuti jooksul juhtmete puhul ja kolme minuti jooksul kaablite puhul. Lekkevool ei tohi ületada 20 uA välisõhu temperatuuril kuni 30° C ja 40 uA temperatuuril kuni 60° C.

## 13. MAANDUSSEADMED

**13.1.** Iga ekspluatatsioonis oleva maandusseadme kohta peab olema pass, mis sisaldab maandusskeemi, põhilisi tehnilisi andmeid, teavet seadme seisundi kontrollimise, remonditööde iseloomu ning seadmes tehtud muudatuste kohta.

**13.2.** Maandusseadmele ülevaatus käigus kontrollitakse järgmist:

- maandusjuhtmete kontaktühenduste seisundit;
- maandusjuhtmete kinnitust;
- korrosiooni mõju ulatust maandusjuhtmetele;
- sädevahemike ja läbilöögikaitsmete seisundit kuni 1000 V-se pingega seadmetes;
- maandusjuhtmete kuumenemise puudumist.

Maandusseadme väline ülevaatus toimub koos elektriseadmete ülevaatusega.

**13.3.** Maandusseadmete katsetuste käigus teostatakse järgmisi töid:

13.3.1. kuni 1000 V-se pingega seadmete läbilöögikaitsmete ja 3,3 kV-ste jaotusseadmete imiahelate sädevahemike seisundi kontrollimine;

13.3.2. seadme ja maanduskontuuri vahelise maandusjuhtme üleminekutakistuse mõõtmine;

13.3.3. maanduskontuuri vooluhajumistakistuse kindlaksmääramine;

13.3.4. pinnase eritakistuse mõõtmine (toimub juhul, kui maandusseadme takistus normeeritakse sõltuvalt sellest suurusest);

13.3.5. kontuuri faas-null kogutakistuse mõõtmine;

13.3.6. metallühenduse puudumise kontrollimine veoalajaamade piksekaitsete maanduste ja maanduskontuuri vahel;

13.3.7. lühisvoolu jaotumise mõõtmine maandusreleedes, samuti sisekontuurilt väliskontuurile suunduva lekkevoolu mõõtmine;

13.3.8. valikuline pinnase avamine pinnases paiknevate maandusseadme elementide ülevaatuseks.

**13.4.** Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- maandusseadme rikkis elementide asendamine;
- poltühenduste pingutamine;
- katsetused p 13.3 (2, 5, 7) järgi.

**13.5.** Maandusseadmete plaaniväline remont viiakse läbi järgmistel juhtudel:

- maandusjuhe on kuumenemise mõjul lühise ajal vigastatud;
- ülevaatus käigus ilmneb rike.

**13.6.** Plaanivälise remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- maandusseadme remont;
- katsetused p 13.3 (2, 5, 7) järgi.

13.7. Kapitaalremondi toimumine ja selle maht määratakse kindlaks maandusseadme seisundi ja katsetuste tulemuste põhjal. Pärast kapitaalremonti viiakse läbi katsetused p 13.3 mahus.

**13.8.** Tehnilised juhised

13.8.1. Elektriseadmete maandamise ja maandusseadmete tehnohoolduse kord ning maandusseadmete remondi tehnoloogia on toodud dokumendis: Инструкция по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах, 16.12.1983, №ЦЭ/4173.

13.8.2. Maandusseadmete takistuse mõõtmine peab toimuma ajavahemikel, mil pinnas on maksimaalselt ärakuivanud.

## 14. ELEKTRILAHENDUSSEADMED

14.1. Elektrilahendusseadme ülevaatusel lahklüliti lahtiühendamisega kontrollitakse järgmist:

- isolaatorite määrdumise, nähtavate kudumiste ja pragude puudumist;
- kontaktühenduste seisundit;
- maanduse korrasolekut;
- elektrilahendusseadme elementide ja kaitseploki seisundit;
- rakendumiste registraatori näitu.

14.2. Profülaktiliste katsetuste käigus teostatakse järgmisi töid:

- diodide ja türistoride korrasoleku kontrollimine;
- isolatsioonitakistuse mõõtmine;
- katsetamine kõrgendatud pingega tööstusvoolu sagedusel;
- iga haru türistoride avanemispinge mõõtmine.

14.3. Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- isolaatorite ja elektrilahendusseadme elementide pühkimine;
- kontaktühenduste kontrollimine;
- türistoride läbilöögikaitse toimimise kontrollimine;
- katsetused p 14.2 järgi.

14.4. Kapitaalremont viiakse läbi katsetuste tulemuste põhjal.

14.5. Tehnilised juhised

Elektrilahendusseadmed УР ja УРИ on ette nähtud kommutatsiooniliigpingete vähendamiseks, samuti kaarekustutuskambrite ja kiirlülite kontaktide kulumise vähendamiseks ning ventiil-elektrilahendite töörežiimi kergendamiseks.

Elektrilahendusseadme töörežiimi kontroll toimub selle rakendumiste arvu igakuise fikseerimise ja sellele järgneva võrdlemisega fiidrite kiirlülite lülituste arvuga, mis ei tohi erineda rohkem kui 30%.

Isolatsioonitakistust mõõdetakse 2500 V-se megaoommeetriga lühistatud väljundviikude ja seadme korpuse vahel. Takistus peab olema vähemalt 50 MΩ.

Vahelduvvoolu katsetuspinge 12 kV tööstuslikul sagedusel rakendatakse ühe minuti jooksul lühistatud väljundviikude ja seadme korpuse vahele.

Haru türistoride avanemispinge peab olema vahemikus 0,9-1,0 kV ümbritseva keskkonna temperatuuril  $20 \pm 10$  °C.

## 15. ÕLIVANNID JA ÕLIMAJANDUS

15.1. Õlivannide, -torustike ja -kogujate ülevaatusel kontrollitakse järgmist:

- vee puudumist õlikogujas;
- õlitorustike ummistuste, sh lume või jää tekitatud ummistuste puudumist;
- vee olemasolu ja taset tuletõrjeveekogus.

15.2. Jooksva remondi käigus teostatakse järgmisi töid:

- dreanaži ja õlitorustike puhastamine;
- kaevude ja õlikogujate puhastamine porist;
- õlikanaliseerimise korrasoleku ja töö efektiivsuse kontrollimine.

Jooksvat remonti teostatakse 1 kord aastas.

15.3. Kapitaalremonti teostatakse vastavalt vajadusele koos pesemise, läbipesemise ja kruusa (graniitkillustiku) asendamisega.

#### **15.4. Tehnilised juhised**

15.4.1. Veoalajaamades peab iga õliga täidetud seade, milles sisalduv trafoõli kogus on üle 1 t, omama õlivanni, -torustikku ja -kogujat, et oleks välistatud õli laialivalgumine ja sattumine pinnasesse või kaablikanalitesse ning tulekahju levimine.

15.4.2. Liikuvate õlimajandusbaaside, õlipuhastus- ja -regeneerimisseadmete, degaseerimisseadmete, trafoõli mahutite ja ladude asukoha, mahu ning eksploatatsiooni korralduse kinnitab raudtee elektrivõrkude juhataja.

Tunnistada Vene Föderatsiooni Teedeministeeriumi süsteemis kehtetuks Juhend elektrifitseeritud raudteede veoalajaamade ja seksioneerimispostide tehnohoolduse kohta, № ЦЭ/3298, 15.12.1975.a.



## ÜLEVAATUSTE PERIOODILISUS

**2.1.** Pideva valvepersonaliga veolajaamade seadmete ülevaatus teostavad järgmised isikud:

- valvelektromehhaanik vähemalt 1 kord vahetuse jooksul;
- alajaamajuhataja või teda asendav isik vähemalt 1 kord nädalas.

Elektriseadmete ülevaatus pimedal ajal elektrilahenduste, koroneerimise ja voolujuhtivate osade kuumenemise avastamiseks teostab alajaamajuhataja või teda asendav isik vähemalt 1 kord kuus.

Alajaamade seadmete täiendav ülevaatus toimub pärast 3,3 kV-ste jaotusseadmete maaühenduskaitsete rakendumist, halva ilma (tugev udu, kiilasjääd, märg lumi, temperatuuri järsk langus jm) korral sõltuvalt kohalikest tingimustest.

**2.2.** Veolajaamade eraldiseisvate seadmete ülevaatus toimub järgmistel tähtaegadel:

- akupatareid: vähemalt 2 korda kuus;
- imifiider ja selle ühenduskoht rööpaahelatega: 1 kord kuus;
- kommutatsiooni-, RKA-, juhtimis- ja signalisatsiooniseadmete ülevaatus ja proovid ilma tööpinge rakendamiseta reservis olevatele liikuvatele seadmetele: 1 kord 6 kuu jooksul.

Nimetatud ülevaatusi viib läbi alajaamajuhataja või teda asendav isik.

**2.3.** Kuni 1000 V-ste jaotusseadmete ülevaatus ja puhastamine tolmust ning mustusest toimub 1 kord 6 kuu jooksul.

Valgustusseadmete ülevaatus ja puhastamine tolmust suletud jaotusseadmetes toimub 1 kord aastas.

Mootoriajamite ja kaugjuhtimisseadmete ülevaatus toimub 1 kord kuus.

Nimetatud ülevaatusi viib läbi operatiivremondi personal vastava korralduse vormistamisega.

**2.4.** Sektsioneerimispostide, paralleelühenduspunktide, autotrafo-toitepunktide ja reisirongide ettevalmistuspunktide (kütteperioodil) tehnohooldust viib läbi operatiivremondi personal 1 kord kuus koos vastava töökäsu või korralduse vormistamisega.

**2.5.** Diislegeneraatorite ülevaatus ja proove viib 1 kord 3 kuu jooksul läbi eriväljaõppe saanud isik operatiivremondi personali hulgast.

**2.6.** Ülevaatus käigus avastatud rikete ja nende kõrvaldamiseks rakendatud meetmete kohta tehakse vastavad sissekanded ülevaatus ja rikete raamatusse.

**2.7.** Kaitse- ja tuletõrjevahendite ülevaatus viiakse läbi 1 kord 3 kuu jooksul ja vahetult enne kasutamist.

**Elektriseadmete tehnohoolduse ja remondi perioodilisus**

| Seadme nimetus  | Remont  |   | Katsetused   |
|---|---|---|--|
|   | Jooksev remont  | Kapitaalremont  |  |
| 2. Jaotusseadmed pingele üle 1000 V:<br>1) kogumis- ja ühenduslatid | Vastavalt vajadusele  | Katsetuste tulemuste põhjal, kuid vähemalt 1 kord 8 aasta jooksul | 1 kord 8 aasta jooksul. Soojusindikatsiooni-seadmete olemasolu korral viiakse 1 kord 3 aasta jooksul läbi ühenduskohtade kuumenemisekontroll.  |
| 2) ripp- ja tugiisolaatorid   | Sama  | Sama  | 1 kord 8 aasta jooksul. 6- 10 kV-stelattsildade varrasisolaatorid, isolaatorid ИИТ-35, ШД-35 - 1 kord 4 aasta jooksul. Soojusindikatsiooni seadmete olemasolu korral viiakse 1 kord 2 aasta jooksul läbi nullisolaatorite tuvastamine. |
| 3) liigpingepiirikud:   |   |   |  |
| Vahelduvvoolu liigpingepiirikud                                     | 1 kord 3 aasta jooksul  | 1 kord 8 aasta jooksul  | 1 kord 3 aasta jooksul   |
| Alalisvoolu liigpingepiirikud                                       | 1 kord aastas   | 1 kord 8 aasta jooksul  | 1 kord aastas  |
| 4) lahkülilitid ja nende ajamid                                     | Välispaigaldusega lahkülilitid - 1 kord aastas; sisepaigaldusega - vastavalt vajadusele | 1 kord 8 aasta jooksul  | 1 kord 8 aasta jooksul   |
| 5) lahutid ja lühistusseadmed                                       | 1 kord aastas   | 1 kord 3 aasta jooksul  | 1 kord 3 aasta jooksul   |

| Seadme nimetus                    | Remont   |   | Katsetused   |
|-----------------------------------|--|---|--|
|                                   | Jooksev remont   | Kapitaalremont  |  |
| 6) sisend- ja läbiviikisolaatorid | 1 kord aastas  | Paber-õliisolatsiooniga sisendisolaatorid - 1 kord 4 aasta jooksul;<br>ülejäanud - 1 kord 8 aasta jooksul | P 2.6.2.1 ja 2.6.2.2 järgi - hermeetilised sisendisolaatorid - esimese 2 aasta jooksul pärast ekspluatatsiooni võtmist 1 kord aastas, seejärel - 1 kord 2 aasta jooksul; tahke isolatsiooniga sisendisolaatorid - pärast esimest ekspluatatsiooni aastat, siis 3 aasta järel, edaspidi - 6 aasta järel; mitte-hermeetilised isolaatorid - katsetused p 2.6.2.1, 2.6.2.2 ja 2.6.2.4 järgi - 1 kord 3 aasta jooksul. |
| 7) õlilülitid ja nende ajamid:    |  |   |  |
| kolmefaasilised                   | 1 kord aastas  | 1 kord 8 aasta jooksul  | 1 kord 3 aasta jooksul   |
| ühefaasilised                     | 1 kord aastas  | 1 kord 6 aasta jooksul  | 1 kord 3 aasta jooksul   |
| 8) vaakumlülitid                  | 1 kord aastas  | Katsetuste tulemuste põhjal, kuid vähemalt 1 kord 6 aasta jooksul   | 1 kord 3 aasta jooksul   |
| 9) kiirlülitid (peale BAB-43)     | 1 kord 3 kuu jooksul                                       | 1 kord 6 aasta jooksul  | 1 kord aastas  |
| lülitid BAB-43                    | Pärast summaarse lülitusvoolu väärtuse jõudmist 3000 kA-ni |   | Vt p 2.10.4 ja pärast summaarse lülitusvoolu väärtuse jõudmist 3000 kA-ni - p 2.10.3 järgi   |

| Seadme nimetus   | Remont  |  | Katsetused   |
|--|---|--|--|
|  | Jooksev remont  | Kapitaalremont   |  |
| 3. Jõutrafod   | KAR-iga trafod - 1 kord aastas; trafod ilma KAR-ita pingele 35 ja enam kV - 1 kord 2 aasta jooksul; ülejäänud - vähemalt 1 kord 4 aasta jooksul | Trafod pingega 110 ja enam kV - mitte hiljem kui 12 aasta pärast peale eksploatatsiooni võtmist; seejärel - katsetuste tulemuste põhjal; ülejäänud - katsetuste tulemuste ja seisundi põhjal | 1 kord 4 aasta jooksul   |
| Normatiivide järgi hooldatavad trafod  | 1 kord 2 aasta jooksul  | Ei reglementeerita   | Remontidevahelised, 1 kord 4 aasta jooksul   |
| Mõõtetrafod  | 1 kord 3 aasta jooksul  | Katsetuste tulemuste ja seisundi põhjal  | 1 kord 6 aasta jooksul   |
| 4. Pooljuht-muundurid:<br>Mittejuhitavad   | Vähemalt 1 kord 6 kuu jooksul   | Katsetuste tulemuste põhjal  | P 4.2.1 - 4.2.7 järgi - 1 kord aastas; p 4.2.8 - 4.2.14 järgi - 1 kord 3 aasta jooksul |
| Juhitavad  | Vähemalt 1 kord 3 kuu jooksul   | Sama   | Sama   |
| 5. Silumisseadmed  | Vähemalt 1 kord aastas  | Katsetuste tulemuste põhjal  | 1 kord 3 aasta jooksul   |
| 6. Reaktiivvõimsuse kompenseerimise ja elektrienergia kvaliteedi parandamise seadmed | Vähemalt 1 kord aastas  | Katsetuste tulemuste põhjal, kuid vähemalt 1 kord 8 aasta jooksul  | 1 kord aastas  |
| 7. Releekaitse-, automaatika- ja telemehhaanika-seadmed                              |   |  | Vt 7. osa ja tabelit lisas 3   |
| 8. Elektrimõõtmiste vahendid   |   |  | Vt 8. osa  |
| 9. Kontaktvõrgu lahklülitite kaugjuhtimine   | 1 kord 6 kuu jooksul  | Kaugjuhtimisseadmete seisundi põhjal   | Koos vastavate remondiliikidega  |

| Seadme nimetus   | Remont  |                                  | Katsetused   |
|--|---|----------------------------------|--|
|  | Jooksev remont  | Kapitaalremont                   |  |
| 10. Omavajadused:  |   |                                  |  |
| Kuni 1000 V-sed jaotusseadmed  | 1 kord 3 aasta jooksul  | Vähemalt 1 kord 12 aasta jooksul | 1 kord 6 aasta jooksul   |
| Akupatareid  | 1 kord aastas   |                                  | 1 kord 3 aasta jooksul   |
| Elektrimootorid ja generaatorid  | 1 kord aastas   | Katsetuste tulemuste põhjal      | 1 kord 3 aasta jooksul   |
| Diisलगeneraator-seadmed  | Jooksvat ja kapitaalremonti viiakse läbi vastavalt tehasejuhendile  |                                  | Käivitamine: koormuseta vähemalt 1 kord 3 kuu jooksul; koormusega - 1 kord aastas    |
| Elektrivalgustus   | 1 kord aastas   | Katsetuste tulemuste põhjal      | 1 kord 3 aasta jooksul   |
| Elektrikute  | 1 kord aastas enne kütteperioodi algust   | Vähemalt 1 kord 12 aasta jooksul | 1 kord aastas enne kütteperioodi algust  |
| 11. Sektsioneerimispostid ja paralleelühenduspunktid   | Jooksvat ja kapitaalremonti ning profülaktilisi katsetusi viiakse läbi vealajaama vastavate seadmete jaoks määratud tähtaegadel |                                  |  |
| 12. Elektriküttega reisirongide ettevalmistuspunktid   | 1 kord aastas enne kütteperioodi algust   | 1 kord 6 aasta jooksul           | 1 kord aastas enne kütteperioodi algust  |
| 13. Liikuvad reservis olevad veo-elektriseadmed  | Jooksvat ja kapitaalremonti ning profülaktilisi katsetusi viiakse läbi vealajaama vastavate seadmete jaoks määratud tähtaegadel |                                  | Ekspluatatsiooniproovid tööpinge rakendamisega 1 kord 2 aasta jooksul                |
| 14. Jõukaablid ja õhuliinid  | 1 kord 3 aasta jooksul  | Katsetuste tulemuste põhjal      | 1 kord 3 aasta jooksul. Imiliinid (fiidrid) - 2 korda aastas megaoommeetri abil.     |
| 15. Maandusseadmed   | 1 kord aastas   | Katsetuste tulemuste põhjal      | P 13.3 (1-7) järgi - vähemalt 1 kord aastas; p 13.3.8 järgi - 1 kord 5 aasta jooksul |
| 16. Elektrilahenduseseadmed  | 1 kord aastas   | Katsetuste tulemuste põhjal      | 1 kord aastas  |
| 17. Isoleeriva trafoõli piiratud mahuga analüüs järgmistele seadmetele: Trafod võimsusega kuni 630 kVA |   |                                  | Ei tehta   |

| Seadme nimetus                                    | Remont         |                | Katsetused   |
|---|----------------|----------------|--|
|   | Jooksev remont | Kapitaalremont |  |
| Trafod võimsusega 630 kVA või enam, mis töötavad: |                |                |  |
| Ilma termosifoon-filtriteta                       |                |                | 1 kord 2 aasta jooksul   |
| Koos termosifoon-filtritega                       |                |                | 1 kord 5 aasta jooksul   |
| KAR-seadmete kontaktorite paagid                  |                |                | Pärast määratud arvu ümberlülitusi vastavalt valmistajatehase juhendile, kuid vähemalt 1 kord aastas |
| Õliga täidetud sisendisolaatorid                  |                |                | 1 kord 3 aasta jooksul   |
| Kuni 20 kV-sed mõõtetrafod                        |                |                | Õlivahetus toimub trafo praktiliste katsetuste tulemuste põhjal, kui vähemalt 1 kord 6 aasta jooksul |
| 35 kV-se ja kõrgema pingega mõõtetrafod           |                |                | 1 kord 3 aasta jooksul   |
| Väiksemahulised õlilülitid                        |                |                | Õlivahetus remondi käigus  |
| Suuremahulised õlilülitid                         |                |                | 1 kord 3 aasta jooksul   |
| Reservis olevad seadmed                           |                |                | 1 kord aastas  |

## RELEEKAITSESEADMETE TEHNOHOOLDUSE LIIGID, MAHUD JA PERIOODILISUS

### L. 3.1. Uus sisselülitamine

#### L.3.1.1. Ettevalmistustööd:

- täite-, põhimõtte- ja montaažiskeemide, releede ja seadmete tehasedokumentatsiooni, kinnitatud juhendite, kaitsete ja automaatika sätete kaartide ning seadistustööde protokollide ettevalmistamine;
- katsetusseadmete, mõõteriistade, ühendusjuhtmete, varuosade ja tööriistade ettevalmistamine;
- kõigi sideahelate lahtiühendamine kontrollitava sõlme (paneeli) kontaktklemmidel (klemmliistudel).

#### L.3.1.2. Väline ülevaatus.

Ülevaatus käigus kontrollitakse järgmist:

- tehnilise ekspluatatsiooni eeskirjade ja muude normatiivdokumentide nõuete täitmist, samuti paigaldatud seadmete ja kontrollkaablite vastavust projektile;
- paneeli ja selle seadmete paigalduse õigsust ja kinnituse tugevust;
- kontrollkaablite ja sekundaarühendusahelate maanduste montaaži õigsust;
- juhtmete ja kaablite montaaži, kontaktühenduste, kappide uksetihendite, mõõtetrafode sekundaarväljaviikude jms seisundit;
- seadmete mehhaaniliste vigastuste puudumist;
- paneelide, kappide ja seadmete muude elementide värvkatte kvaliteeti;
- juhtimisseadmete elektromagnetite ja lahklülite plokk-kontaktide, lülite, automaatlülite ja muude kommutatsiooniseadmete seisundit;
- pealdiste olemasolu ja õigsust paneelidel ja seadmetel, kaablite, kaablisoonte ja juhtmete markeeringut.

L. 3.1.3. Paigaldatud seadmete projektile vastavuse kontrollimine toimub tegelikult teostatud ja projektijärgsete ühenduste võrdlemise teel: nii elementide vahel RKA-, juhtimis- ja signalisatsiooniseadmete paneelidel, kui ka kõigi kontrollitava seadme ja teiste RKA-, juhtimis- ja signalisatsiooniseadmete vaheliste sideahelate võrdlemise teel.

L. 3.1.4. Seadmete mehhaaniliste osade (releede, käivitite kontaktorite, pakettlülitite, nupplülite, kontaktribade ja signalisatsioonielementide) sisemine ülevaatus, puhastamine ja kontrollimine. Selle juures kontrollitakse järgmist:

- ümbriste tihendust ja klaaside korrasolekut;
- detailide olemasolu ja korrasolekut, nende paigalduse õigsust ja kinnituse tugevust;
- tolmu ja kõrvaliste esemete olemasolu;
- kontaktühenduste ja jootekohtade tugevust (kui neid saab kontrollida lahti võtmata);
- trafode, drosselite jms südame ühenduspoltide kinnitust;
- ühendusjuhtmete ja aparatuuri mähiste isolatsiooni seisundit;
- kontaktpindade seisundit, samuti kontaktide käigu ulatust, vajutusjõudu ja reguleerimist;
- aparatuuri mehhaanilisi karakteristikuid (lõtkud, pilud, süvendid, painded, kellamehhanismide käik).

#### L. 3.1.5. Isolatsioonitakistuse kontrollimine

Nimetatud kontrollimine kujutab endast eelkontrolli ja hõlmab RKA-seadmete üksikute sõlmede (voolu- ja pingetrafod, kommutatsiooniseadmete ajamid, kontrollkaablid, kaitsepaneelid jms) isolatsioonitakistuse mõõtmist. Mõõtmine toimub 1000 V-se või 2500 V-se megaoommeetriga järgmistes punktides:

L. 3.1.5.1. maa suhtes;

L. 3.1.5.2. elektriliselt seostamata ahelate üksikute rühmade vahel (voolu-, pinge-, operatiivvoolu-, signalisatsiooniahelad);

L. 3.1.5.3. faaside vahel vooluahelates, kus on releed või kahe või enama primaarmähisega seadmed;

L. 3.1.5.4. trafo gaasirelee kaabli soonte vahel;

L. 3.1.5.5. pingetrafode ja automaatlülite või -kaitsmete vahelise kaabli soonte vahel;

Märkus: skeemielemendid, mis pole arvestatud 1000 V-sele katsetuspingele elektriliselt seostamata ahelate vahel (nt magnetelektrilised ja polariseeritud releed, mikroskeeme sisaldavad ahelad) jäetakse isolatsioonitakistuse mõõtmisel p 3.1.5.2 järgi skeemist välja. Nende ahelate isolatsioonitakistuse mõõtmiseks tuleb kasutada 500 V-st megaoommeetrit.

#### L. 3.1.6. Elektriliste karakteristikute kontrollimine

PKA-seadmete elementide (aparatuuri, voolu- ja pingetrafode) elektriliste karakteristikute kontrollimine toimub vastavalt konkreetse seadmetüübi katsetuste ja hooldusjuhenditele.

Pärast kontrollimist teostatakse kõigi kontrollitava seadme ja muude seadmete ühendusahelate montaaž, st ühendatakse kaablisooned paneelide, kappide jm klemmiridadega, v.a sideahelad muude töösolevate seadmetega.

L. 3.1.7. Seadmete isolatsiooni mõõtmine ja katsetamine kogu skeemis toimub suletud ümbriste, kaante, uste jm korral.

Enne ja pärast isolatsiooni katsetamist läbilöögipingele viiakse läbi iga sekundaarühenduste elektriliselt seostamata ahelate rühma isolatsioonitakistuse mõõtmine maa suhtes megaoommeetri abil. Isolatsiooni katsetamine läbilöögipingele toimub vahelduvvoolu pingel 1000 V ühe minuti jooksul.

#### L. 3.1.8. Seadmete elementide koostoime kontrollimine

Kaitse-, elektriautomaatika-, juhtimis- ja signalisatsioonireleede koostoimet kontrollitakse operatiivvoolul, mis võrdub 80%-ga voolu nominaalväärtusest. Releede koostoime kontrollimine toimub vastavalt põhimõtteskeemile releede käivitumisel või tagasilülitumisel (käsitsi).

Kontrollimise juures pööratakse tähelepanu järgmisele:

- parasiitahelate puudumine;
- seadme töö õigsus kontaktribade, lülite, katsetusplokkide, vinnakülilite jm erinevates asendites;
- muude töösolevate seadmete mõjutamiseks ettenähtud signaalide olemasolu kontrollitava seadme klemmiridadel.

#### L. 3.1.9. Seadme sätete seadistamine

Kontrollimine toimub operatiivvoolu pinge nominaalväärtusel, kusjuures seadmele antakse väliselt signaali allikalt avariirežiimi parameetrid ning seade on täielikult kokkumonteeritud ja releede ümbrised on suletud (tuleb ette näha väljundahelate töökindel katkestamine kommutatsiooniseadmete rakendumise korral).

Mõõdetakse seadme iga astme toimimise summaarset aega ja kontrollitakse signalisatsiooni toimimise õigsust.



Avariirežiimile vastavad vool ja pinge antakse kontrollitava seadme igale astmele ja faasile (või faaside kõigile kombinatsioonidele) ning need peavad vastama allpool toodud tingimustele:

1) maksimaaltoimimise kaitsetel - 90% rakendumissätte väärtusest kaitse mitterakendumise kontrollimiseks ja 110% kaitse rakendumise kontrollimiseks; 130% voolu või pinge rakendumissätte väärtusest toimimisaja kontrollimiseks; sõltuva karakteristikuga kaitsetel kontrollitakse kahte-kolme karakteristiku punkti; suunatud maksimaalvoolukaitsetele antakse nominaalpinge faasiga, mis tagab võimsussuunarelee rakendumise; diferentsiaalkaitsetele antakse vool kordamööda igasse kaitseõlga;

2) minimaaltoimimise kaitsetel - 110% rakendumissätte väärtusest kaitse mitterakendumise kontrollimiseks ja 90% kaitse rakendumise kontrollimiseks; 80% voolu või pinge rakendumissätte väärtusest toimimisaja kontrollimiseks.

Kaugkaitsete ajakarakteristikut mõõdetakse takistuse väärtustel 0; 0,5 Z<sub>1</sub>; 0,9 Z<sub>1</sub>; 1,1 Z<sub>1</sub>; 0,9 Z<sub>2</sub>; 1,1 Z<sub>2</sub>; 0,9 Z<sub>3</sub>; 1,1 Z<sub>3</sub>. Teise ja kolmanda astme viiteaja reguleerimine toimub takistuste väärtustel 1,1 Z<sub>1</sub> ja 1,1 Z<sub>2</sub>, vastavalt. Esimese astme viiteaega reguleeritakse (vajaduse korral) takistusel 0,5 Z<sub>1</sub>.

Kontrollitakse seadmete toimimise õigsust, imiteerides kõiki võimalikke lühise liike seadme tegevuse tsoonis ja väljaspool seda.

L. 3.1.10. Kontrollitava seadme koostoime kontrollimine koos teiste töösolevate kaitse-, elektriautomaatika-, juhtimis- ja signalisatsiooniseadmetega, samuti seadme mõju kontrollimine kommutatsiooniseadmete suhtes.

Kontrollitava seadme koostoime kontrollimine koos teiste seadmetega toimub operatiivvoolu pinge nominaalväärtusel.

L. 3.1.11. Kõigi ühendusahelate (-skeemide) töö kontrollimine etteantud sätete juures.

Kontrollimine toimub koormustrafode primaarvoolu rakendamiseega.

L. 3.1.12. Releekaitse-, elektriautomaatika-, juhtimis- ja signalisatsiooniseadmete ettevalmistamine sisselülitamiseks hõlmab järgmisi töid:

- nende releede korduv ülevaatus, mille režiim muutus töövooluga ja -pingega toimunud kontrollimise käigus;
- indikatsioonireleede signaalinäidikute, katsetusplokkide ja teiste operatiivseadmete, samuti klemmiridade vahetükkide asendi kontrollimine;
- operatiivpersonali instrueerimine töössevõetavate seadmete ja nende eksploatatsiooni iseärasuste, samuti nende üleandmise ja hooldusjuhendite suhtes;
- sissekannete tegemine releekaitsepäevikusse kontrolli tulemuste, kontrollitud seadmete seisundi ja nende töösseülitamise valmiduse kohta; seadmete passide-protokollide vormistamine.

L. 3.2. Esimene profülaktiline ülevaatus

L. 3.2.1. Väline ülevaatus

Ülevaatus käigus kontrollitakse järgmist:

- paneeli ja selle seadmete kinnituse tugevust;
- seadmete mehhaaniliste vigastuste puudumist, releede ja muude seadmete väljaviikude isolatsiooni seisundit;
- tolmu ja mustuse puudumist aparatuuri ja klemmiridade ümbristel;

- juhtmete ja kaablite montaaži seisundit, samuti kappide uste ja ümbriste tihendite seisundit voolu- ja pingetrafode sekundaarküljel, sekundaarühendusahelate maanduse seisundit;
- kontaktühenduste ja jootekohtade tugevust klemmikoostetel, katsetusplokkidel, takistitel, kondensaatoritel, diodidel jm;
- juhtimisseadmete elektromagnetite ja lahkülitite plokk-kontaktide, lülitite, automaatlülitite ja muude kommutatsiooniseadmete seisundit;
- pealdiste olemasolu ja õigsust paneelidel ja seadmetel, kaablite, kaablisoonete ja juhtmete markeeringu olemasolu.

L. 3.2.2. Isolatsiooni mõõtmine ja katsetamine toimub vastavalt p L. 3.1.7.

Esimesel profülaktilisel ülevaatusel on lubatud katsetada isolatsiooni maa suhtes 2500 V-se mega-oommeetriga 1000 V-se vahelduvvoolu-megaoommeetri asemel.

L. 3.2.3. Etteantud sätete eelkontrollimine viiakse läbi (releede suletud ümbristega) elementide töövõimelisuse kindlakstegemiseks, samuti rakendumisparameetrite ja nende etteantud väärtuste kõrvalekallete kindlakstegemiseks.

Kui sätete kontrollimisel rakendumisparameetrite väärtused väljuvad lubatud piiridest, viiakse läbi kõrvalekallete põhjuste üksikasjalik analüüs ja vajaduse korral rikkis seadmete või nende osade osaline või täielik lahtimonteerimine, taastamine või asendamine.

L. 3.2.4. Taastamistöode käigus teostatakse järgmisi töid:

- elektriliste karakteristikute kontrollimine vastavalt p L. 3.1.6;
- kontrollitava seadme koostoime kontrollimine koos teiste kaitse-, elektriautomaatika-, juhtimis- ja signalisatsiooniseadmetega, samuti seadme mõju kontrollimine kommutatsiooniseadmete suhtes vastavalt p L. 3.1.10.

L. 3.2.5. Kontrollimine töövoolu ja -pingega toimub vastavalt p L. 3.1.11.

L. 3.2. Releekaitse-, elektriautomaatika-, juhtimis- ja signalisatsiooniseadmete ettevalmistamine sisselülitamiseks näeb ette järgmisi töid:

- nende releede korduv ülevaatus, mille režiim muutus töövoolu ja -pingega toimunud kontrollimise käigus;
- indikatsioonireleede signaalinäidikute, katsetusplokkide, vinnakülitite, nupplülitite, signaallampide ja teiste operatiivseadmete, samuti klemmiridade vahetükkide asendi kontrollimine;
- sissekannete tegemine releekaitsepäevikusse kontrolli tulemuste, kontrollitud seadmete seisundi ja nende töösse lülitamise võimaluse kohta.

### L. 3.3. Profülaktiline kontroll

Profülaktilise kontrolli käigus teostatakse järgmisi töid:

- väline ülevaatus koos aparatuuri ja montaaži puhastamisega tolmust, nende seisundi kontrollimine, aparatuuri siseelementide kontrollimine läbi vaateaknakeste, väljundreleede kontrollimine avatud ümbriste korral;
- isolatsioonitakistuse mõõtmine, mis viiakse läbi igale sekundaarühenduste elektriliselt seostamata ahelate rühmale maa suhtes 1000 V-se megaoommeetri abil;
- kaitsete rakendamise kontrollimine kommutatsiooniseadmete väljalülitamiseks etteantud sätete juures (primaarvooluga koormusseadeldistelt);
- seadme ettevalmistamine sisselülitamiseks; sealjuures kontrollitakse järgmist: indikatsioonireleede, katsetusplokkide, kontaktribade, vinnakülitite, nupplülitite, signaallampide ja teiste operatiivseadmete asendit; tehakse sissekanded

releekaitsepäevikusse kontrolli tulemuste, kontrollitud seadmete seisundi ja nende töösülitamise võimaluse kohta.

#### L. 3.4. Profülaktiline taastamine

Profülaktilise taastamise käigus teostatakse järgmisi töid:

- väline ülevaatus vastavalt p L. 3.2.1; sealjuures pööratakse tähelepanu sekundaarahelate kaablite montaaži seisundile, samuti paneelide ja kappide värvkatte seisundile;
- aparatuuri puhastamine;
- aparatuuri mehhaanilise osa sisemine ülevaatus ja kontrollimine;
- aparatuuri ja mõõtetrafode elektriliste karakteristikute kontrollimine vastavalt p L. 3.1.6;
- isolatsioonitakistuse kontrollimine ja isolatsiooni katsetamine vastavalt p L. 3.1.5 ja L. 3.1.7; isolatsiooni katsetamist on lubatud läbi viia 2500 V-se megaoommeetriga;
- seadme kontrollimine töövoolu ja -pingega vastavalt p L. 3.1.1;
- seadme kontrollimine sisselülitamiseks vastavalt p L. 3.2.6.

#### L. 3.5. Osaline profülaktiline taastamine

RKA-seadmete üksikute elementide osalist profülaktilist taastamist viiakse läbi vastavalt vajadusele profülaktilise kontrolli tulemuste põhjal profülaktilise taastamise mahus.

L. 3.6. Erakorralisi ja avariijärgseid kontrollimisi viiakse läbi profülaktilise taastamise või uue sisselülitamisega seotud kontrollimise mahus sõltuvalt vajalike muudatuste, vigastuste ja rikete mahust.

Tabel L3

### RKA-seadmete tehnohoolduse perioodilisus

| RKA-seadmed   | Tehnohoolduse tsükkel | Eksploatatsiooniaastate arv |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |    |
|---|-----------------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|----|----|
|   |                       | 0                           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11  | 12 | 13 |
| 6-220 kV-se alajaama ühenduste RKA-seadmed  | 3'                    | U                           | E | K | K | T | K | K | T | K | K | T  | jne |    |    |
| Kõigi automaatlülitite tüüpide maksimaalsed, mini-maalsed ja sõltumatud lahutid; RKA-seadmete käivitid kuni 1000 V pingega ahelates | 3                     | U                           | E | K | K | T | K | K | T | K | K | T  | jne |    |    |
| Ruumid:<br>I kategooria   | 6                     | u                           | E | K | K | K | K | K | T | K | K | K  | K   | K  | T  |
| II kategooria   | 3                     | u                           | E | K | K | T | K | K | T | K | K | T  | O   | O  |    |
|   |                       |                             |   | O | O |   | O | O |   | O | O |    |     |    |    |

Märkused:

1. Tingmärgid: U - kontrollimine uue sisselülitamise korral; E - esimene profülaktiline kontroll; K - profülaktiline kontroll; T - profülaktiline taastamine; O - osaline profülaktiline taastamine.
2. I kategooria ruumide hulka kuuluvad kuivad köetavad vähese vibratsiooni ja tolmusisaldusega ruumid (peajaotuskilbid, releekilbid).
3. II kategooria ruume iseloomustab ümbritseva õhu temperatuuri kõikumiste lai ulatus, vähene vibratsioon, kõrge tolmusisalduse võimalus (omavajaduste jaotusseadmete paneelid, kompleksed jaotusseadmed).

Lisa 4

juhendile № ИЭ/39, 30.06.1992.a.

### Elektriseadmete kaitsevahenditega komplekteerimismnormid

| Nr | Kaitsevahend  | Hulk  | Perioodilised katsetused         |
|----|---|---|----------------------------------|
| 1  | Isoleervarras (operatiivne või universaalne)          | 2 tk igale pingele  | 1 kord aastas                    |
| 2  | Pingenäidikud   | Sama  | Sama                             |
| 3  | Isoleertangid   | 1 tk pingetele kuni 1 kV, 10 kV, 35 kV kaitsmete olemasolu korral | Sama                             |
| 4  | Dielektrilised kindad                                 | Vähemalt 2 paari  | 1 kord 6 kuu jooksul             |
| 5  | Dielektrilised botikud                                | 2 paari   | 1 kord 3 aasta jooksul           |
| 6  | Kantavad maandused                                    | Vähemalt 2 tk igale pingele                                       | Ülevaatus 1 kord 3 kuu jooksul   |
| 7  | Ajutised piirded                                      | Vähemalt 2 tk   |                                  |
| 8  | Kantavad plakatid ja ohutusmärgid                     | Vastavalt kohalikele tingimustele                                 |                                  |
| 9  | Kaitseprillid   | 2 tk  |                                  |
| 10 | Isoleerivad alused või dielektrilised vaibad          | Vastavalt kohalikele tingimustele                                 | Ülevaatus 1 kord 3 aasta jooksul |
| 11 | Isoleeritud käepidemetega lukksepamontaaži tööriistad | 1 komplekt  | 1 kord aastas                    |
| 12 | Montööri kaitsevööd                                   | 2 tk  | 1 kord aastas                    |

### Seksioneerimispostid, paralleelühenduspunktid, autotrafo-toitepunktid, liikuvad alajaamad, kompenseerimisseadmed

|   |                                   |                                   |                        |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 1 | Isoleervardad                     | 1 tk                              | 1 kord aastas          |
| 2 | Pingenäidik                       | 1 tk igale pingele                | 1 kord aastas          |
| 3 | Kantav maandus                    | Vähemalt 4 tk                     |                        |
| 4 | Dielektrilised kindad             | 2 paari                           | 1 kord 6 kuu jooksul   |
| 5 | Dielektrilised botikud            | 1 paar                            | 1 kord 3 aasta jooksul |
| 6 | Kantavad plakatid ja ohutusmärgid | Vastavalt kohalikele tingimustele |                        |

## SOOJUSINDIKATSIOONIVÄRVIDE KASUTAMISE METOODIKA ALALDIVENTIILIDE SOOJUSREŽIIMI KONTROLLIKS

Soojusindikatsioonivärvide (SI-värvide) abil määratakse temperatuuri nende värvuse muutumise järgi.

Alaldiventiiilide korpuste temperatuuri kontrolliks kasutatakse Riia värvitehases toodetud värvi nr 32 temperatuurile 85-95°C, mille algne värvus on roosa. Selle kasutamine on võimalik ainult veoalajaama ruumides paiknevate alaldiventiiilide kontrolliks.

### L. 5.1. Soojusindikatsioonivärvide pealekandmine.

L. 5.1.1. SI-värve kasutatakse ranges vastavuses kaasoleva juhendiga.

L. 5.1.2. Enne SI-värvi pealekandmist eemaldatakse kontrollitavalt pinnalt tolm, rasvane pind puhastatakse bensiini või lakipiiritusega.

L. 5.1.3. Erme kasutamist segatakse värvi hoolikalt puupulgaga. Mistahes lahustite kasutamine on lubamatu. SI-värvimärgid kantakse jahtunud ventiilile piki selle korpust terava puupulga või pintsliga. Värv pole soovitatav kanda klaaskeraamilisele isolaatorile.

L. 5.1.4. SI-värvimärke saab eemaldada atsetooniga, piiritusega või mehhaaniliselt.

L. 5.1.5. Alaldi võib töösse lülitada ainult pärast värvi täielikku kuivamist, kuid mitte varem kui 2 tundi pärast selle pealekandmist.

L. 5.1.6. Ligikaudne värvikulu on 1 purk (130-150 g) alaldi kohta.

### L. 5.2. Alaldi temperatuuri kontroll

L. 5.2.1. Ühe ööpäeva möödudes pärast kontrollitava alaldi töösselülitamist vaadatakse ventiilide soojusindikatsioonivärvid hoolikalt üle.

L. 5.2.2. Juhul kui mõne ventiili SI-värvimärgi mistahes osa värvus on muutunud roosast helesiniseks, tuleb mõõta selle ventiili soojustakistust ja vajaduse korral ventiil asendada.

Uuesti paigaldatud ventiilidele tuleb samuti peale kanda SI-värvimärgid.

L. 5.2.3. Paljude ventiilide SI-värvimärkide värvuse muutumine osutab kogu alaldi soojusrežiimi rikkumisele. Sellisel juhul tuleb kontrollida jahutussüsteemi (õhuvoolu kurust) või vähendada muunduri koormust reservseadme sisselülitamise voolu- või ajaliste sätete vähendamisega.

L. 5.2.4. Esimese kolme töökuu jooksul vaadatakse värvimärgid üle kord kuus, edaspidi vastavalt vajadusele koos käesoleva Juhendiga ette nähtud ülevaatustega.

L. 5.2.5. Ühe aasta möödudes tuleb vanad SI-värvimärgid eemaldada ja uued peale kanda.

### L. 5.3. Soojusindikatsioonivärvide hoidmine

L. 5.3.1. SI-värvid sisaldavad kergestisüttivaid lahusteid, seetõttu tuleb nendega ettevaatlikult ümber käia vastavalt neile lisatud juhendile.

L. 5.3.2. SI-värve tuleb hoida hermeetiliselt suletud nõudes pimedas kohas temperatuuril mitte üle 25°C.

## DIISELGENERAATORI (DG) SISSE- JA VÄLJALÜLITAMISE KORD

### L. 6.1. DG sisselülitamine

L. 6.1.1. Veenduge, et vântvõlli on kerge pöörata.

L. 6.1.2. Valmistage kütusesüsteem ette õhu väljalaskmiseks ja laske see välja käsi- või automaat-eelpumba abil.

L. 6.1.3. Seadke kütusepumba sisselülitamispide tööasendisse.

L. 6.1.4. Veenduge, et diisli ja turboventilaatori vannides, regulaatori ja kütusepumba põhjas, revers-reduktorülekande vannis ning õhupuhasti korpuses on õli, samuti selles, et paisupaagis või radiaatoris on vett ja kütusepaagis on kütust.

L. 6.1.5. Tehke kindlaks, et süüte- ja soojendussüsteemid on töökorras.

L. 6.1.6. Vaadake DG üle ja veenduge, et see on sisselülitamiseks ja koormuse rakendamiseks valmis.

L. 6.1.7. Käivitage DG. Selleks lülitage sisse akupatarei ahelad, vajutage nuppu "Eelpumpamine" ja hoidke seda all, kuni rõhk määresüsteemis jõuab tasemeni 98 kPa (1,0 kG/cm<sup>2</sup>). Nuppu "Eelpumpamine" lahti laskmata vajutage diisli käivitumise ajaks nuppu "Starter". Kui diisel ei hakka 12 sekundi jooksul tööle, korrake käivitamist 60 sekundi pärast. Kui DG käivitamine ei õnnestu, leidke selle põhjus ja kõrvaldage see. Rikke otsingul tuleb erilist tähelepanu pöörata õhusoojendi ja kütusepumba tööle.

L. 6.1.8. Pärast DG käivitumist seatakse sellel vântvõlli nominaalne pöörlemissagedus. Kui akupatarei ei lähe üle laadimisrežiimi DG-lt, ühendatakse akupatarei lahti.

L. 6.1.9. Töötaval DG-1 kontrollitakse järgmist:

- õlitaset diislivannis ja õlirõhku, mis peab olema vähemalt 196 kPa (2 kG/cm<sup>2</sup>);
- vee rõhku ja temperatuuri jahutuskontuuris, mis peavad olema vähemalt 9,8 kPa (0,1 kG/cm<sup>2</sup>) ja 30°C, vastavalt.

L. 6.1.10. Diiseldiisli generaatorile võib rakendada koormuse siis, kui õli ja jahutusvedeliku temperatuurid jõuavad tasemeni vähemalt +35°C ja õlirõhk vähemalt 245 kPa (2,5 kG/cm<sup>2</sup>). Nominaalne koormus on, lubatud jahutusvedeliku temperatuuril vähemalt +40°C. Kui temperatuur tõuseb tasemeni +80°C, lülitatakse sisse ventilaator. Sel juhul tuleb õhusoojendi välja lülitada. Kui pärast ventilaatori sisselülitamist temperatuur ei lange, tuleb vähendada koormust ja asuda ülekuumenemise põhjuste väljaselgitamisele.

### L. 6.2. DG väljalülitamine

L. 6.2.1. Vähendage koormust ja seejärel võtke see maha.

L. 6.2.2. Vähendage vântvõlli pöörlemissagedust tehasejuhendiga reglementeeritud suuruseni, nt 1200 pööret minutis.

L. 6.2.3. Säilitage diisli töö tühikäigul seni, kuni õli ja jahutusvedeliku temperatuurid langevad tasemeni +70°C. Selline režiim ei tohi kesta üle 30 minuti.

L. 6.2.4. Peatage diisel. Selleks katkestage kütuse andmine.

L. 6.2.5. Veenduge, et diisli tsentrifuug jätkab töötamist.

DG pikaajalisel peatamisel sulgege kütusetorustiku kraan, vaadake ja pühkige agregaat üle.

DG erakorraline (avari-) peatamine peab toimuma siis, kui ilmnevad agregaadile mitteomased mürad ja kõlinad, õlirõhk langeb alla 110 kPa (1,5 kG/cm<sup>2</sup>), õli ja jahutusvedeliku

temperatuurid tõusevad üle +105 °C, väntvõlli pöörlemissagedus tõuseb üle lubatud taseme (nt 1750 pööret minutis) ja muudel avariini viivatel juhtudel.

Lisa 7  
juhendile № ИЭ/39, 30.06.1992

### Veoelektrivarustuse objektide tuletõrjevahendite varunormid

| Tootmisruumide, ehitiste ja paigaldiste nimetus                     | Tuletõrjevahendite nimetus ja vajalik hulk |      |                |                  |                   |  |                         |
|---|--|------|----------------|------------------|-------------------|--|-------------------------|
|   | Tulekustutid                               |      |                |                  |                   | Liivakasti<br>d 0,5 m³<br>koos<br>labidaga | Viltriie,<br>viltalused |
|   | OXII-10                                    | OY-2 | OY-5           | OY-1M<br>(OY-25) | YII-2M<br>(OY-80) |  |                         |
| 1   | 2  | 3    | 4              | 5                | 6                 | 7  | 8                       |
| Veotalajaamde ruumid:   |  |      |                |                  |                   |  |                         |
| - jaotusseadmed (75 m²);  | 1  | -    | 1              | 1                | -                 | 1  | 1                       |
| - juhtimispladid (35 m²);   | 1  | -    | 1 <sup>1</sup> | 1                | -                 | -  | 1                       |
| - traforuumid (100 m²);   | 1  | -    | 1 <sup>1</sup> | -                | -                 | 1  | -                       |
| - alaldiseadmed (50 m²)   | 1  | -    | 1 <sup>1</sup> | -                | -                 | -  | -                       |
| - traforemondi töökojad<br>(100 m²);                                | 1  | -    | -              | -                | -                 | 1  | 1                       |
| - õlimajanduse baasid (100<br>m²)                                   | 2  | -    | -              | -                | -                 | 1  | 1                       |
| Alajaama välispaiknemisega<br>jaotus-seadmed:                       |  |      |                |                  |                   |  |                         |
| - elektriseadmete pladid<br>õli kogumassiga kuni 5 t;               | 2 <sup>2</sup>                             | -    | -              | -                | -                 | 3  | 1                       |
| - elektriseadmete pladid<br>õli kogumassiga:                        |  |      |                |                  |                   |  |                         |
| 5-25 t  | 3 <sup>2</sup>                             | -    | -              | -                | 2                 | 3  | 1                       |
| 25-50 t   | 4 <sup>2</sup>                             | -    | -              | -                | 3                 | 4  | 1                       |
| 50-100 t  | 4 <sup>2</sup>                             | -    | -              | -                | 3                 | 5  | 2                       |
| üle 100 t   | 4 <sup>2</sup>                             | -    | -              | -                | 4                 | 6  | 2                       |
| Akuruumid (50 m²)   | 1  | -    | -              | -                | -                 | -  | -                       |
| Põlevate vedelike ja<br>keemiliste ainete<br>analüüsilaborid, 50 m² | 1  | -    | -              | -                | -                 | -  | 1                       |
| Olmeruumid (rietusruumid,<br>riidehoiuruumid jm), 100 m²            | 1  | -    | -              | -                | -                 | -  | -                       |
| Liikuv alalisvoolu-<br>veotalajaam                                  | 2  | -    | 6 <sup>3</sup> | -                | -                 | -  | -                       |
| Liikuv õlimajanduse baas  | 6  | -    | 1              | -                | -                 | 1  | 1                       |
| Liikuv elektrotehnikalabor  | 2  | -    | -              | -                | -                 | -  | -                       |
| Liikuv vahelduvvoolu-<br>veotalajaam                                | -  | -    | 6 <sup>3</sup> | -                | -                 | -  | -                       |

|   |   |  |                |   |   |   |   |
|---|---|--|----------------|---|---|---|---|
| Liikuv reaktiivvõimsuse<br>kompenseerimisseade                                    | - |  | 6              | - | - | - |   |
| Vagun releekaitse-,<br>automaatika- ja<br>telemehaanikaseadmete<br>seadistamiseks | 1 |  | 1 <sup>3</sup> | - | - | - | - |



Märkused:

1. Veoalajaamades paigutatakse süsihappegaasikustutid OY-5 kõigisse ruumidesse, kus on elektri- või kõrgepingeseadmed.
2. Nimetatud tulekustutite arv välispaigutusega elektrialajaamades on ette nähtud õliga täidetud seadmete ühe rühma kohta. Sõltumata sellest varustatakse iga seade omaette tulekustutuga.
3. Süsihappegaasikustutite OY-5 puudumise korral peab tulekustutite OY-2 arv olema märgitust kaks korda suurem.

ENE FÖDERATSIOONI TEEDEMINISTEERIUM  
Elektrifitseerimise ja elektrivarustuse peavalitsus

---

ЦЭ  
39

KINNITAN:  
Teedeministri asetäitja  
A. N. Kondratenko

30.06.1992.a.

**JUHEND**

ELEKTRIFITSEERITUD RAUDTEEDE VEOALAJAAMADE,  
ELEKTRITOITE- JA SEKTSIONEERIMISPUNKTIDE SEADMETE  
TEHNOHOOLDUSE JA REMONDI KOHTA

---

Moskva  
ББК 39.217

1992.a.  
ЛР N 050051

Teedeministeeriumi eksploatatsioonikeskus (ЦЭ МПС). Juhend elektrifitseeritud raudteede veoalajaamade, elektritoite- ja seksioneerimispunktide seadmete tehnohoolduse ja remondi kohta. Moskva, Kirjastuste Maja "ЮДЖИ", 1993.a., lk

Juhendi väljatöötamisest võtsid osa:

V.V. Munkina, S.P. Astanina, A.A. Pogorelova (ЦЭ МПС); L.S. Panfil, M.A. Rolband, V.A. Kvaštšuk, (Lääne-Siberi raudtee); G.S. Magai (ОМИИТ).

---

Vastutavad väljaandjad:

N.N. Sosunov, A.V. Kuznetsov

ПТУ № 3, tell. 766/93.a. trükiarv 7000

---

ISBN 5-900345-01-9

© ЦЭ МПС, 1993

---

Välja antud firmade "РИПИ", НПП "Транспорт" ja ajakirja "Электрическая и тепловозная тяга" toimetuse kaasabil.

Ladumisele antud 25.12.1992.a. Trükkimiseks alla kirjutatud 20.01.1993.a.

Formaat 60x84/16. Maht 5 trükiipoognat. Trükiarv 7000.

---

Polügraafiatrükikoda ПТУ-3.