

LIETUVOS RESPUBLIKOS ENERGETIKOS MINISTRAS

ĮSAKYMAS  
DĖL ELEKTROS ĮRENGINIŲ BANDYMŲ NORMŲ IR APIMČIŲ APRAŠO  
PATVIRTINIMO

2016 m.

d. Nr.

Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos energetikos įstatymo 6 straipsnio 2 punktu:

1. T v i r t i n u Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašą (pridedama).
2. N u s t a t a u, kad šis įsakymas įsigalioja 2016 m. lapkričio 1 d.

Energetikos ministras

Energetikos ministerijos  
Teisės skyriaus vyriausioji specialistė

*R. Šliogerienė*  
Renata Adomaitytė-Šliogerienė  
2016-06-21

Energetikos viceministras

*Rokas Baliukovas*  
Rokas Baliukovas

2016-06-22

## ELEKTROS ĮRENGINIŲ BANDYMŲ NORMŲ IR APIMČIŲ APRAŠAS

### I SKYRIUS BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašas (toliau – Aprašas) nustato elektros įrenginių bandymų specifiką, kontroliuojamųjų parametrų leidžiamąsias vertes ir bandymų periodiškumą.

2. Aprašas yra privalomas elektros energijos gamintojams, perdavimo ir skirstomųjų tinklų operatoriams, elektros energijos vartotojams, asmenims statantiems (įrengiantiems), rekonstruojantiems, eksploatuojantiems elektros įrenginius ir taikomos pradedant naudoti naujai įrengtus, rekonstruotus, suremontuotus ar eksploatuojant esamus elektros įrenginius.

3. Aprašas neprivalomas buitiniams elektros energijos vartotojams.

4. Elektros įrenginių bandymų ir matavimų kategorijos žymimos:

4.1. P – naujai įrengto ar rekonstruoto elektros įrenginio kontrolė prieš pradedant jį naudoti;

4.2. R – remontuojant įrenginį;

4.3. T – atliekant techninę priežiūrą;

4.4. A – atliekant apžiūrą;

4.5. M – atliekant bandymus ir matavimus tarp remontų.

5. Apraše vartojamos sąvokos ir santrumpos:

5.1. **Elektros įrenginių apžiūra** (toliau – **apžiūra**) – periodinė elektros įrenginio techninės būklės vizualinė kontrolė, kai įvairūs matavimo prietaisai tikrinami (nedemontuoti), esant poreikiui reguliuojami, ir atliekami matavimai neišjungus įtampos.

5.2. **Elektros įrenginių bandymai ir matavimai tarp remontų** (toliau – **bandymai ir matavimai tarp remontų**) – elektros įrenginių bandymų ir įvairių parametrų matavimo darbų, reikalingų eksploatavimo charakteristikoms nustatyti, kompleksas.

5.3. **Elektros įrenginių eksploatavimo darbų vadovas** (toliau – **Technikos vadovas**) energetikos įmonės vadovas ar jo įgaliotas fizinis asmuo, tiesiogiai vadovaujantis elektros įrenginių eksploatavimo veiklai ir turintis teisės aktų nustatyta tvarka išduotą elektros energetikos darbuotojo pažymėjimą. Nebuitinis elektros energijos vartotojas turi teisę sudaryti sutartį su asmeniu, turinčiu Valstybinės energetikos inspekcijos prie Energetikos ministerijos išduotą atestatą, suteikiantį teisę eksploatuoti elektros įrenginius.

5.4. **Išlygintoji bandomoji įtampa** – išlygintosios įtampos amplitudinė vertė, kurią turi išlaikyti nustatytosiomis sąlygomis ir nustatytąjį laiką bandoma elektros įrenginio vidinė ir išorinė izoliacija.

5.5. **Kontaktinė jungtis** – srovėlaidžių jungtis (varžtų, suvirinant, suspaudžiant) arba slystančiųjų, šarnyrinių kontaktų jungtis, neleidžianti nutrūkti grandinei.

5.6. **Labai žemas dažnis** (toliau – **LŽD**) – kabelių su XLPE izoliacijos bandymui naudojamas kosinusinės stačiakampės formos bandomosios įtampos 0,1 Hz dažnis.

5.7. **Matavimas** – fizikinio didžio vertės nustatymas matavimo priemone, išlaikančia fizikinio dydžio vienetą.

5.8. **Pirminė elektros įrenginio kontrolė** – naujo, pradedamo eksploatuoti ar rekonstruoto elektros įrenginio kontrolė.

5.9. **Savasis išjungimo laikas** – laikotarpis nuo valdymo komandos padavimo iki judamųjų kontaktų atsiskyrimo lanko gesinimo kameroje.

5.10. **Savasis įjungimo laikas** – laikotarpis nuo valdymo komandos padavimo iki judamųjų kontaktų susijungimo lanko gesinimo kameroje.

5.11. **Techninė dokumentacija** – elektros įrenginio bandymo protokolų, techninių charakteristikų, eksploatavimo instrukcijų ir kt. dokumentų, reikalingų įrenginio naudojimui, rinkinys.

5.12. **Techninės būklės kontrolė** (toliau – **kontrolė**) – tikrinimas, ar elektros įrenginio techninę būklę apibūdinantys parametrai atitinka Apraše nustatytus reikalavimus.

5.13. **50 Hz dažnio bandomoji įtampa** – tai kintamosios įtampos vertė, kurią turi išlaikyti nustatytomis sąlygomis ir nustatytą laiką bandomo elektros įrenginio vidinė ir išorinė izoliacija.

5.14. Kitos Apraše vartojamos sąvokos atitinka Lietuvos Respublikos energetikos įstatyme, Lietuvos Respublikos elektros energetikos įstatyme ir jų įgyvendinamuosiuose teisės aktuose, reglamentuojančiuose elektros įrenginių įrengimo, eksploatavimo, saugos ir atestavimo reikalavimus.

## II SKYRIUS

### ELEKTROS ĮRENGINIŲ BANDYMO IR MATAVIMO BENDRIEJI REIKALAVIMAI

6. Be Aprašo, turi būti taikomos ir gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytos elektros įrenginių ir jų dalių naudojimo nuostatos, kurių nėra Apraše bei Technikos vadovo nurodymai.

7. Elektros įrenginio bandymų ir matavimų metu naudojamos matavimo priemonės turi būti patikrintos pagal teisės aktų, reglamentuojančių matavimo prietaisų patikrą, nustatytus reikalavimus. Elektros įrenginio bandymų ir matavimų metu naudojamų matavimo priemonių patikrinimo data ir patikrinimų periodiškumas turi būti nurodyti elektros įrenginio bandymų protokole. Esant poreikiui, bandymų ir matavimų darbų užsakovas turi teisę paprašyti pateikti matavimo priemonės patikrinimo/kalibravimo protokolą ir patikrinimų periodiškumui nustatymui naudotą dokumentaciją. Elektros įrenginių bandymus vykdančios laboratorijos privalo vadovautis Lietuvos Respublikos metrologijos įstatymu bei laikytis Tyrimų, bandymų ir kalibravimo laboratorijų kompetencijai keliamų bendrųjų reikalavimų pagal Lietuvos standartą LST EN ISO/IEC 17025:2005 „Tyrimų, bandymų ir kalibravimo laboratorijų kompetencijai keliami bendrieji reikalavimai“.

8. Pradedamo eksploatuoti elektros įrenginio bandymų ir matavimų apimtys (pirminis bandymas) turi atitikti visas gamintojo techninės dokumentacijos reikalavimų apimtis, tam, kad, nustatyti pradinis duomenis, reikalingus įrenginio būklės pokyčiams įvertinti jį eksploatuojant. Diagnostiniai matavimai turi užtikrinti elektros įrenginio būklės įvertinimą pagal išmatuotų verčių atitikimą / neatitikimą gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatyta normai arba Aprašo nustatytiems reikalavimams bei jų pokytį, palyginus su įrenginio gamintojo techninėje dokumentacijoje (protokoluose) nurodytais analogiškų patikrinimų rezultatais.

9. Hermetiškų elektros įrenginių izoliacinės alyvos ir SF<sub>6</sub> dujų kokybės rodiklių matavimai prieš pradedant eksploatuoti įrenginį atliekami tik tuomet, jeigu taip numatyta įrenginio gamintojo techninėje dokumentacijoje.

10. Elektros įrenginiai be bandymų, nustatytų Apraše, turi būti apžiūrimi, patikrinama mechaninių dalių techninė būklė ir atliekami papildomi bandymai, nustatyti įrenginio techninėje dokumentacijoje.

11. Rezervinių elektros įrenginių ar jų dalies ir detalių techninė būklė įvertinama vadovaujantis Apraše nustatytomis apimtimis. Techninės būklės kontrolės periodiškumas nustatomas Technikos vadovo nurodymu, atsižvelgiant į saugojimo sąlygas, bet ne rečiau kaip veikiančių elektros įrenginių.

12. Jeigu Apraše elektros įrenginio bandymų ir matavimų periodiškumas nenurodomas, reikia vadovautis gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytais reikalavimais ir (ar) Technikos vadovo nurodymais.

13. Technikos vadovas atskiru nurodymu gali keisti įrenginių planinių bandymų, matavimų apimtį ir periodiškumą, jei tai nepablogina dirbančiųjų ar aplinkinių saugumo, nesumažina įrenginių patikimumo bei neprieštarauja gamintojų techninės dokumentacijos reikalavimams.

14. Apraše nustatytiems elektros įrenginiams iki 35 kV įtampos imtinai (toliau – iki 35 kV) bandymas dažnio bandomąja įtampa yra būtinas, jeigu tokie bandymai numatomi įrenginio gamintojo techninėje dokumentacijoje, išskyrus skirstyklų elektros įrenginius iki 20 kV imtinai (toliau – iki 20 kV), kurie gali būti bandomi išlygintąja bandomąja įtampa, 1,5 karto aukštesne, negu nustatyta Apraše bandymui 50 Hz dažnio bandomąja įtampa. Prieš pradedant bandyti įrenginių izoliaciją, jos techninė būklė turi būti įvertinta kitais metodais, pavyzdžiui, išmatuojant izoliacijos varžą, nustatant alyvoje ištirpusių dujų kiekį, patikrinant izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tangento  $\tan \delta$  vertę ir pan.

15. Elektros įrenginiai ir izoliatoriai, kurių vardinė įtampa yra aukštesnė negu eksploatuojamojo elektros įrenginio vardinė įtampa, bandomi vadovaujantis normomis, skirtomis tam elektros įrenginiui.

16. Bandant neatjungtus nuo šynų elektros įrenginius, išlygintoji bandomoji ar 50 Hz dažnio bandomoji įtampa turi atitikti pačią mažiausią prijungtų įrenginių bandymo normą.

17. Izoliatoriai ir srovės matavimo transformatoriai, prijungti prie 6–10 kV kabelių, gali būti bandomi kartu su kabeliais. Techninė būklė įvertinama, vadovaujantis galios kabelių bandymo normomis.

18. Pakeitus izoliacinę alyvą, elektros įrenginių (išskyrus alyvinius jungtuvus) izoliacija turi būti išbandyta vadovaujantis Aprašu.

19. Jeigu bandant elektros įrenginį, bandymo ar matavimų rezultatai neatitinka norminių dydžių, priežastims išaiškinti atliekami papildomi patikrinimai vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija. Toks įrenginys gali būti eksploatuojamas tik po defekto pašalinimo arba įrenginio gamintojo raštiško nustatyto neatitikimo priežasties paaiškinimo ir patvirtinimo, kad įrenginys gali būti eksploatuojamas.

20. Relinės apsaugos, automatikos ir telemechanikos įranga turi būti tikrinama, vadovaujantis Aprašu ir reikalavimais, nustatytais šių įrenginių techninėje dokumentacijoje. Jei bandymų apimtys ar periodiškumas nereglamentuotas, būtina vadovautis įrenginius eksploatuojančios įmonės Technikos vadovo patvirtinta technine dokumentacija.

21. Kompleksiškai remontuojant elektros įrenginį, bandymų kategorija „R“ taikoma ir komplektavimo įrangai.

22. Elektros įrenginių izoliacija bandoma ir izoliacinės alyvos ėminiai imami, kai izoliacijos temperatūra yra ne žemesnė kaip  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , išskyrus Apraše nustatytus elektros įrenginius, kurie turi būti bandomi prie aukštesnės temperatūros. Elektros įrenginių izoliacinės charakteristikos, Technikos vadovo nurodymu, gali būti matuojamos ir prie žemesnės nei  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūros, tačiau Technikos vadovo nurodymu matavimai turi būti pakartoti prie aukštesnės kaip  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūros.

23. Elektros įrenginio izoliacijos varžos ir dielektrinių nuostolių kampo  $\tan \delta$  verčių patikrinimų rezultatai perskaičiuojami  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūrai vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija. Perskaičiavimai neatliekami esant aplinkos temperatūrai nuo  $+15$  iki  $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$  (imtinai).

24. Elektros įrenginio izoliacijos varža matuojama megommetru, kurio rodmenys registruojami po 60 s nuo matavimo pradžios. Jeigu Apraše nurodyta nustatyti absorbcijos koeficientą ( $R_{60}/R_{15}$ ), megommetro rodmenys fiksuojami du kartus: po 15 s ir 60 s.

25. Ruošiant elektros įrenginį bandymams (išskyrus eksploatuojamas besisukančias elektros mašinas) išorinis izoliacijos paviršius turi būti nuvalytas. Kai elektros įrenginys bandomas neatjungus įtampos, izoliacijos paviršiaus galima nevalyti.

26. Transformatorių, reaktorių ir besisukančių elektros mašinų apvijų izoliacija bandoma 50 Hz dažnio bandomąja įtampa, prijungiant ją prie kiekvienos galvaniškai nepriklausomos grandinės arba lygiagrečių vijų (jeigu tarp jų yra pakankama izoliacija). Bandomoji įtampa yra prijungiama prie bandomos apvijos įvado, o kiti įvadai sujungiami su įžemintu korpusu. Apvijų,

kurių vieni galai yra sujungti (transformatorius izoliuota neutrale ir pan.) ir nėra galimybės sujungimo vietos išardyti, izoliacija yra bandoma tarp apvijų ir korpuso.

27. Elektros įrenginius bandant 50 Hz dažnio bandomąja įtampa, matuojant srovę ir tuščiosios veikos galios nuostolius matavimo bei galios transformatoriuose, reikia naudoti linijinę tinklo įtampą.

28. Bandomoji įtampa turi būti didinama tolygiai, kad būtų galima stebėti prietaisų rodmenis, o padidinus iki nustatytos vertės turi būti išlaikoma pastovi visą nustatytą bandymo laiką. Bandomoji įtampa, išlaikyta Apraše nustatytą laiką, turi būti tolygiai mažinama iki nulio.

29. Bandymo trukmė yra bandomosios įtampos prijungimo laikas, nustatytas Apraše.

30. Elektros įrenginių iki 1000 V izoliacijos techninę būklę, vietoj bandymo 1000 V 50 Hz dažnio bandomąja įtampa, leidžiama įvertinti matuojant jos varžą 2500 V įtampos megommetru. Elektros įrenginių izoliacijos varža megommetru matuojama 1 min.

31. 6,3 kV ir aukštesnės įtampos elektros įrenginių izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru.

32. Elektros įrenginiai turi būti bandomi vadovaujantis Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklėmis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2010 m. kovo 30 d. įsakymu Nr. 1-100 „Dėl Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklių patvirtinimo“. Veikiančiame elektros įrenginyje izoliacijos charakteristikos gali būti matuojamos tik naudojantis saugia įranga ir įrenginiais, apsaugančiais tikrinamojo įrenginio dalis nuo galimo pavojingo potencialo.

### **III SKYRIUS SINCHRONINIAI GENERATORIAI, KOMPENSATORIAI IR KOLEKTORINIAI ŽADINTUVAI**

#### **PIRMASIS SKIRSNIS BANDYMŲ IR MATAVIMŲ NORMOS IR APIMTYS**

33. Bandymų ir matavimų normos bei apimtys, montuojant ir sumontavus sinchroninius generatorius ir kompensatorius (toliau – generatorius), remontuojant ir apžiūrint įrenginius bei tarp remontų, nustatytos Aprašo 34–122 punktuose.

34. Mažesnės kaip 1000 kW galios ir 1000 V bei aukštesnės įtampos generatoriai turi būti bandomi tik Aprašo 37–65, 67–87 ir 99–103 punktuose nustatyta tvarka.

35. Žemesnės kaip 1000 V įtampos visų galių generatoriai turi būti bandomi Aprašo 37–65, 67–68 ir 99–103 punktuose nustatyta tvarka.

36. Remontuojamų generatorių apvijų bandymų normos ir apimtys nustatytos Aprašo 1 priede.

#### **ANTRASIS SKIRSNIS GENERATORIAUS IZOLIACIJOS TECHNINĖS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS, NUSTATANT DŽIOVINIMO POREIKĮ**

37. Po apžiūros, techninės priežiūros arba suremontuoti generatoriai į elektros tinklą gali būti jungiami nedžiovininti. Generatoriai, neeksploatuoti ar suremontuoti, kai buvo keičiamos apvijų, gali būti jungiami nedžiovininti, jeigu statoriaus apvijų izoliacijos varža ( $R_{60^{\circ}}$ ) ir absorbcijos koeficientas ( $R_{60^{\circ}}/R_{15^{\circ}}$ ) yra ne mažesni nei nustatyti Aprašo 1 lentelėje.

38. Sulitavus jungtis generatorius su gilzine izoliacija būtina džiovininti.

39. Generatorius su dujine (ir orine) statoriaus apvijų aušinimo sistema iš naujo jungiant arba pakeitus statoriaus apvijas būtina įvertinti nuotėkio srovės priklausomybę nuo įtampos, kaip nustatyta Aprašo III skyriaus Ketvirtajame skirsnyje.

40. Generatoriaus įmirkyta popierinė izoliacija džiovinama, jeigu tai numatyta gamintojo techninėje dokumentacijoje.

41. Generatorių rotoriai aušinami dujomis (oru arba vandeniliu) yra nedžiovinami, jeigu jų izoliacijos varža yra ne mažesnė už nustatytąją Aprašo 1 lentelėje.

### **TREČIASIS SKIRSNIS GENERATORIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS**

42. Generatorių izoliacijos varža matuojama megommetru, kurio įtampos vertė yra nustatyta Aprašo 1 lentelėje.

43. Statoriaus apvijų, aušinamų vandenių, varža matuojama be vandens. Prieš matuojant izoliacijos varžą, aušinimo traktas turi būti prapūstas sausu, švairiu suspaustu oru. Megommetro gnybtas „ekranas“ turi būti sujungtas su vandens surinkimo kolektoriais, izoliuotais nuo išorinės aušinimo sistemos. Galimybė matuoti izoliacijos varžą, neišleidus vandens iš apvijų, yra nustatyta Aprašo 1 lentelėje.

**1 lentelė. Sinchroninių generatorių, kompensatorių ir kolektorinių žadintuvų leidžiamosios izoliacijos varžos ir absorbcijos koeficiento  $R_{60''}/R_{15''}$  vertės**

| Eil. Nr. | Bandomasis elementas                                                                                                  | Bandymų ir matavimų kategorija | Megommetro įtampa, V       | Leidžiama izoliacijos varža, $M\Omega$                          | Pastabos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Statoriaus apvija                                                                                                     | P                              | 2500/1000/500 <sup>2</sup> | Ne mažiau kaip 10 $M\Omega/kV$ vardinės linijinės įtampos       | Atskirai tarp kiekvienos fazės arba atšakos ir kitų įžemintų fazių ir atšakų. $R_{60''}/R_{15''}$ vertės ne mažesnės kaip 1,3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|          |                                                                                                                       | P                              | 2500                       | Pagal gamintojo techninę dokumentaciją                          | Distiliatui tekant per apvijas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|          |                                                                                                                       | R, A <sup>I</sup>              | 2500/1000/500 <sup>2</sup> |                                                                 | $R_{60''}$ ir $R_{60''}/R_{15''}$ nenormuojami, bet turi būti vertinami, sprendžiant, ar būtina džiovinti apvijas. Neturi būti didelio skirtumo tarp izoliacijos varžų bei absorbcijos koeficientų skirtingose fazėse ir atšakose, jei tokie skirtumai nebuvo nustatyti matuojant anksčiau, kai buvo panaši temperatūra                                                                                                                                            |
| 2.       | Rotoriaus apvija                                                                                                      | P, R, A <sup>I</sup> , M       | 1000 (leidžiama ir 500)    | Ne mažesnė kaip 0,5 (aušinant vandeniu, kai apvija išdžiovinta) | Ne didesnės kaip 300 MW galios generatorius neryškiapoliais rotoriais tiesioginiu arba netiesioginiu apvijų aušinimu oru ir vandeniliu leidžiama pradėti eksploatuoti, kai izoliacijos varža ne mažesnė kaip 2 $k\Omega$ , esant +75°C temperatūrai, arba 20 $k\Omega$ , esant +20°C temperatūrai. Didesnės galios generatorius pradėti eksploatuoti galima, kai rotoriaus apvijų varža yra mažesnė nei 0,5 $M\Omega$ (esant +10–30°C), tik suderinus su gamintoju |
|          |                                                                                                                       | P, R                           | 1000                       | Pagal gamintojo techninę dokumentaciją                          | Distiliatui tekant apvijų aušinimo kanalais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.       | Generatoriaus žadinimo grandinės ir kolektorinis žadintuvas su prijungta aparatūra (be rotoriaus ir žadintuvo apvijų) | P, R, A <sup>I</sup> , M       | 1000 (leidžiama ir 500)    | Ne mažesnė kaip 1,0                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|     |                                                                                                                                                                                             |                       |              |                                                                                           |                                                                                                                                                            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.  | Kolektoirinių žadintuvo ir pažadintuvo apvijos                                                                                                                                              | P, R, A1 <sup>1</sup> | 1000         | Ne mažesnė kaip 0,5                                                                       |                                                                                                                                                            |
| 5.  | Kolektoirinių žadintuvo ir pažadintuvo inkaro ir kolektoiriaus bandažai                                                                                                                     | P, R                  | 1000         | Ne mažesnė kaip 1,0                                                                       | Kai inkaro apvija įžeminta                                                                                                                                 |
| 6.  | Izoliuoti statoriaus suveržimo varžtai (kuriuos įmanoma išmatuoti)                                                                                                                          | P, R                  | 1000         | Ne mažesnė kaip 1,0                                                                       |                                                                                                                                                            |
| 7.  | Guoliai ir veleno riebokšliai                                                                                                                                                               | P, R                  | 1000         | Hidrogeneratorių ne mažesnė kaip 0,3; turbogeneratorių ir kompensatorių ne mažesnė kaip 1 | Hidrogeneratorių veleno ir guolių riebokšliai matuojami, jei tai įmanoma konstruktyviai ir jei gamintojo techninėje dokumentacijoje nėra griežtesnių normų |
| 8.  | Difuzoriai, ventiliatorių skydai ir kiti generatoriaus statoriaus mazgai                                                                                                                    | P, R                  | 500–1000     | Pagal gamintojo techninę dokumentaciją                                                    |                                                                                                                                                            |
| 9.  | Termojutikliai kartu su jungiamaisiais laidais, sumontuotais generatoriaus viduje:<br>– kai generatorius apvijos aušinamos tiesiogiai;<br>– kai generatorius apvijos aušinamos netiesiogiai | P, R                  | 250 arba 500 | Ne mažesnė kaip 1,0                                                                       | Megommetro įtampa parenkama vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija                                                                                 |
|     |                                                                                                                                                                                             |                       | 500          | Ne mažesnė kaip 0,5                                                                       |                                                                                                                                                            |
| 10. | Galinis TGV turbogeneratorių statoriaus apvijos įvadas                                                                                                                                      | P, R                  | 2500         | 1000                                                                                      | Matuojamas prieš sujungiant įvadą su statoriaus apvija                                                                                                     |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> Statoriaus, rotoriaus ir žadinimo tiesioginio aušinimo vandens sistemų izoliacijos varža per apžiūras matuojama tik tada, kai šiam tikslui nereikia atlikti specialių demontavimo darbų. Leidžiama matuoti neatjungus šynų.

2. <sup>2</sup> Kai apvijos vardinė įtampa iki 500 V, izoliacijos varža matuojama 500 V įtampos megommetru. Kai apvijos vardinė įtampa 500–1000 V, matuojama 1000 V įtampos megommetru. Kai apvijos vardinė įtampa aukštesnė kaip 1000 V, matuojama 2500 V įtampos megommetru.

44. Izoliacijos varžos ir absorbcijos koeficientų  $R_{60''}/R_{15''}$  leidžiamosios vertės, esant  $+10 - +30$  °C temperatūrai, pateiktos Aprašo 1 lentelėje.

45. Temperatūrai esant aukštesnei kaip  $+30$  °C, leidžiamoji kiekvieno  $+20$  °C temperatūros padidėjimo intervalo izoliacijos varžos vertė turi būti 2 kartus sumažinta.

46. Generatorių izoliacijos apvių varža turi būti ne mažesnė kaip  $0,5 \text{ M}\Omega$ .

### **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

#### **STATORIAUS APVIJŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS IŠLYGINTAJA BANDOMĄJA ĮTAMPA, MATUOJANT NUOTĖKIO SROVĘ**

47. Prieš eksploatavimą (P bandymų ir matavimų kategorija) naujų generatorių statoriaus apvijos bandomos išlygintąja bandomąja įtampa:

47.1.  $1,28 \times 2,5 U_v$  – iki  $6,6 \text{ kV}$  įtampos generatorių;

47.2.  $1,28 \times (2 U_v + 3)$  – nuo  $6,6 \text{ kV}$  iki  $20 \text{ kV}$  įtampos generatorių;

47.3.  $1,28 \times (2 U_v + 1)$  – nuo  $20 \text{ kV}$  iki  $24 \text{ kV}$  įtampos generatorių;

47.4.  $50 \text{ kV}$  – TGV-300 turbogeneratorių.

48. Eksploatuojant (R ir T bandymų ir matavimų kategorijos) išlygintąja bandomąja įtampa bandoma  $5000 \text{ kW}$  ir didesnės galios generatorių izoliacija.

49. Kai eksploatuojami generatoriai bandomi išlygintąja bandomąja įtampa (R ir T bandymų ir matavimų kategorijos), jos vertė turi būti  $1,6$  karto aukštesnė negu  $50 \text{ Hz}$  dažnio bandomoji įtampa, bet ne aukštesnė kaip bandomoji įtampa prieš eksploatavimą. Tarp remontų išlygintosios bandomosios įtampos vertė nustatoma Technikos vadovo nurodymu. Nustatyta išlygintoji bandomoji įtampa gali būti sumažinta ne daugiau kaip  $0,5 U_v$ , lyginant su bandomąja įtampa, kuri buvo nustatyta po paskutinio remonto. Vertinant bandymo rezultatus, nuotėkio srovė nenormuojama, tačiau analizuojant  $1 \text{ min.}$  jos kitimo nuo bandomosios įtampos pobūdį, srovių asimetrijas fazėse ar šakose, galima nustatyti atsiradusius defektus ir izoliacijos drėgnumo lygį.

50. Sudarant nuotėkio srovės priklausomybę nuo įtampos, nuotėkio srovė turi būti matuojama ne mažiau kaip penkiems įtampos lygiams. Įtampos lygiai nuotėkio srovei registruoti turi būti keičiami apytikriai vienodu  $0,5 U_v$  žingsniu. Kiekviename lygyje įtampa išlaikoma  $1 \text{ min.}$ , registruojant nuotėkio srovę po  $60 \text{ s}$  ( $I_{60''}$ ), o generatoriaus priverstinai neaušinant ir po  $15 \text{ s}$  ( $I_{15''}$ ). Neproporcingas nuotėkio srovės sustiprėjimas, keliant bandomąją įtampą, ypač esant paskutiniams įtampos lygiams, arba nuotėkio srovės  $I_{60''}$  nesusilpnėjimas, lyginant su nuotėkio srove  $I_{15''}$ , reiškia vietinio defekto izoliacijoje požymį, jeigu jis pasireiškia vienoje fazėje, ir izoliacijos bendrąjį sudrėkimą, jeigu panaši proporcija nustatoma visose fazėse.

51. Nuotėkio srovės priklausomybė nuo įtampos yra apibūdinama netiesiškumo koeficientu, kuris nustatomas:

$$K_n = \frac{I_b U_0}{I_0 U_b}; \quad (1)$$

čia:

$U_b$  – didžiausia bandomoji įtampos vertė (aukščiausias įtampos lygis);

$U_0$  – pradinė mažiausia įtampos vertė (žemiausias įtampos lygis);

$I_b$  ir  $I_0$  – nuotėkio srovių ( $I_{60''}$ ) vertės, išmatuotos įtampos lygiuose  $U_b$  ir  $U_0$ .

52. Jeigu išmatuota žemiausiame įtampos lygyje nuotėkio srovė yra silpnesnė kaip  $10 \mu\text{A}$ ,  $U_0$  ir  $I_0$  vertės leidžiama imti iš artimiausio kito įtampos lygio, kuriame nuotėkio srovė yra stipresnė kaip  $10 \mu\text{A}$ . Naujų pradėdamų eksploatuoti generatorių netiesiškumo koeficiento vertė turi būti ne didesnė kaip  $3$ .

53. Netiesiškumo koeficientas yra nevertinamas tada, kai visų įtampos lygių nuotėkio srovės vertė yra silpnesnė kaip  $50 \mu\text{A}$ . Jeigu, nekeičiant įtampos per  $1 \text{ min.}$ , užregistruojama, kad

bet kurio įtampos lygio nuotėkio srovė padidėjo, tai gali būti defektas (ar sudrėkimas) net ir tada, kai šiame lygyje  $I_{60''} < 50 \mu\text{A}$ . Siekiant išvengti vietinio izoliacijos perkaitimo, tekant nuotėkio srovei, bandyti leidžiama, įtampos lygiui esant:

53.1.  $0,5 U_v$  srovė yra silpnesnė kaip  $250 \mu\text{A}$ ;

53.2.  $1,0 U_v$  srovė yra silpnesnė kaip  $500 \mu\text{A}$ ;

53.3.  $1,5 U_v$  ir aukštesniam srovė yra silpnesnė kaip  $1000 \mu\text{A}$ .

54. Vandeniui aušinamų generatorių statoriaus apvijų izoliacija išlygintą bandomąją įtampa gali būti bandoma, jeigu leidžia jų konstrukcija.

## PENKTASIS SKIRSNIS

### GENERATORIŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA

55. Izoliacijos 50 Hz dažnio bandomosios įtampos vertė parenkama pagal Aprašo 2 lentelę. Bandymo trukmė – 1 min.

56. Generatoriaus statoriaus apvijų izoliacija remonto ir bandymų tarp remontų metu yra bandoma sustabdžius generatorių ir nuėmus galinius gaubtus, bet nenuvalius izoliacijos apnašų. TGV-300 („Elektrosila“) iki gamyklinio Nr. 02330 generatorių izoliacija (jeigu nebuvo keista apvija) bandoma nuvalius apnašas.

57. Bandymo metu, nuėmus galinius gaubtus, turi būti stebimos turbogeneratorių ir sinchroninių kompensatorių galinės apvijų dalys, o hidrogenatorių galinės apvijų dalys – atidarius liukus.

58. Naujo turbogeneratoriaus rotorius apvijų izoliacija turi būti bandoma, esant vardiniams rotorius sūkiams.

59. Vandeniui aušinamo generatoriaus statoriaus apvijos izoliacija turi būti bandoma, kai aušinimo sistemoje cirkuliuoja distiliatas, kurio savitoji varža ne mažesnė kaip  $100 \text{ k}\Omega \cdot \text{cm}$ , jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje nėra kitų nurodymų.

60. Generatorių pirmą kartą įjungiant ir iš dalies ar visiškai keičiant  $10 \text{ kV}$  ir aukštesnės įtampos generatorių apvijas, išbandžius izoliaciją 1 min, įtampa sumažinama iki vardinės ir nekeičiama dar 5 min, kad būtų galima įvertinti apvijų vainikinio išlydžio pobūdį. Atskiruose taškuose neturi būti matoma geltono ir rausvo švytėjimo, dūmų, bandažai neturi smilksti ir kt. Galimas žydras ir baltas švytėjimas.

61. Prieš jungiant baigtą montuoti generatorių (turbogeneratoriui įdėjus rotorius ir uždėjus galinius gaubtus), būtina generatoriaus statoriaus apvijas išbandyti 50 Hz dažnio vardine  $U_v$  arba išlyginta  $1,5 U_v$  įtampa. Bandymo trukmė – 1 min.

62. Draudžiama tuo pačiu metu bandyti statoriaus apvijų ir kitų kartu esančių elementų izoliaciją bandomąją įtampa ir tikrinti generatoriaus korpuso sandarumą.

2 lentelė. Sinchroninių generatorių, kompensatorių ir kolektorinių žadintuvų izoliacijos bandymai 50 Hz dažnio bandomąja įtampa

| Eil. Nr. | Bandomasis elementas                                                                                          | Bandymų ir matavimų kategorija | Generatoriaus charakteristika arba tipas             | Bandomoji įtampa, kV                                                                                                | Pastabos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Generatoriaus statoriaus apvija                                                                               | P                              | Iki 1 MW galios, vardinė įtampa aukštesnė kaip 100 V | $0,8(2U_v+1)$ , bet ne žemesnė kaip 1,2                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|          |                                                                                                               |                                | Didesnės kaip 1 MW galios, vardinė įtampa iki 3,3 kV | $0,8(2U_v+1)$                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|          |                                                                                                               |                                | Didesnės kaip 1 MW galios, vardinė įtampa 3,3–6,6 kV | $0,8 \times 2,5U_v$                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|          |                                                                                                               |                                | Didesnės kaip 1 MW galios, vardinė įtampa 6,6–20 kV  | $0,8(2U_v+3)$                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|          |                                                                                                               |                                | Didesnės kaip 1 MW galios, vardinė įtampa per 20 kV  | $0,8(2U_v+1)$                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.       | Hidrogeneratoriaus statoriaus apvija, statoriaus dalių sujungimas sumontavus visą apviją ir izoliavus jungtis | P                              | Didesnės kaip 1 MW galios, vardinė įtampa iki 3,3 kV | $2U_v+1$                                                                                                            | Jei statorius sumontuojamas vietoje, bet ne ant pamato, tai, iki statant ant jo, statorius bandomas vadovaujantis nuorodomis šios lentelės 2 eilutėje, o ant pamato pastatytas statorius bandomas vadovaujantis nuorodomis šios lentelės 1 eilutėje                                                                                                                                                                                        |
|          |                                                                                                               |                                | Didesnės kaip 1 MW galios, vardinė įtampa 3,3–6,6 kV | $2,5U_v$                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|          |                                                                                                               |                                | Didesnės kaip 1 MW galios, vardinė įtampa per 20 kV  | $2U_v+3$                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.       | Generatoriaus statoriaus apvija                                                                               | R                              | Visų galių generatoriai                              | $1,5-1,7 U_v$ , bet ne aukštesnė kaip bandomoji įtampa, pradedant eksploatuoti generatorių, ir ne žemesnė kaip 1 kV | 150 MW ir didesnės galios turbogeneratorių su tiesiogiai aušinama statoriaus apvija bandomoji įtampa – $1,5 U_v$ . Kitų galių turbogeneratorių bandomoji įtampa – $1,5 U_v$ kasmetinių bandymų metu arba veikusių ilgiau kaip 10 metų Technikos vadovo nurodymu. Kai bandoma rečiau kaip 1 kartą per metus, bandomoji įtampa – $1,7 U_v$ , išskyrus 150 MW ir didesnės galios turbogeneratorius su tiesioginiu statoriaus apvijos aušinimu |
|          |                                                                                                               | T                              | Visų galių generatoriai                              | Vadovaujantis Technikos                                                                                             | Jeigu nurodyta, bandomąją įtampą sumažinti ne daugiau kaip $0,2 U_v$ , būtina palyginti su įtampos verte, naudota                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|     |                                              |      |                                                      | vadovo nurodymu                                                                                         | remontuojant paskutinį kartą                                                                                                                                                                  |
|-----|----------------------------------------------|------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.  | Ryškiapolio rotoriaus apvija                 | P    | Visų galių generatoriai                              | 8 U <sub>v</sub> generatoriaus žadinimo įtampos, bet ne žemesnė kaip 1,2 kV ir ne aukštesnė kaip 2,8 kV |                                                                                                                                                                                               |
|     |                                              | R    | Visų galių generatoriai                              | 6 U <sub>v</sub> generatoriaus žadinimo įtampos, bet ne žemesnė kaip 1 kV                               |                                                                                                                                                                                               |
| 5.  | Neryškiapolio rotoriaus apvija               | P    | Visų galių generatoriai                              | 1,0                                                                                                     | Bandomoji įtampa nustatoma 1 kV, kai tai neprieštarauja gamintojo nurodytoms techninėms sąlygoms. Kai techninėse sąlygose nustatytos griežtesnės normos, bandomoji įtampa turi būti padidinta |
| 6.  | Kolektrinių žadintuvo ir pažadintuvo apvijos | P    | Visų galių generatoriai                              | 8 U <sub>v</sub> generatoriaus žadinimo įtampos, bet ne žemesnė kaip 1,2 kV ir ne aukštesnė kaip 2,8 kV | Tarp apvijos ir korpuso, tarp apvijos ir bandažų                                                                                                                                              |
|     |                                              | R    | Visų galių generatoriai                              | 1,0                                                                                                     | Tarp apvijos ir korpuso, tarp apvijos ir bandažų                                                                                                                                              |
| 7.  | Žadinimo grandinės                           | P, R | Visų galių generatoriai                              | 1,0                                                                                                     |                                                                                                                                                                                               |
| 8.  | Žadinimo reostatas                           | P, R | Visų galių generatoriai                              | 1,0                                                                                                     |                                                                                                                                                                                               |
| 9.  | Lauko gesinimo grandinės rezistorius ir LGA  | P, R | Visų galių generatoriai                              | 2,0                                                                                                     |                                                                                                                                                                                               |
| 10. | Galiniis statoriaus apvijos įvadas           | P, R | TGV-200<br>TGV-200M <sup>1</sup><br>TGV-300, TGV-500 | 31,0 <sup>1</sup> , 34,5 <sup>2</sup><br><br>39,0 <sup>1</sup> , 43,0 <sup>2</sup>                      | Bandoma prieš sumontuojant galinius turbogeneratoriaus įvadus                                                                                                                                 |

**Pastabos:**

- <sup>1</sup> Galinių išvadų, kartu su statoriaus apvijos izoliacija išbandytų gamykloje.
- <sup>2</sup> Rezervinių galinių išvadų, prieš juos sumontuojant turbogeneratoriuje.

63. Kontroliniai izoliacijos bandymai 50 Hz dažnio bandomąja įtampa atliekami uždėjus galinius gaubtus, juos užsandarius ir prileidus į statorių inertinių dujų arba vandenilio iki vardinio slėgio. Būtina patikrinti dujų sudėtį, kad įsitikinti, ar jos nėra sprogios, jeigu izoliacijos bandymai atliekami, kai statoriuje yra vandenilis.

64. Bandant visiškai sumontuoto generatoriaus statoriaus apvijas, būtina atidžiai stebėti srovės ir įtampos kitimą bandomosios apvijos grandinėje ir akustiškai patikrinti korpusą. Bandymo metu pastebėjus žymių pokyčių ir nuokrypių nuo normalaus režimo, bandymą būtina nutraukti ir pakartoti nuėmus gaubtus. Taip pat turi būti bandoma ir profilaktiškai, jeigu remontuojama nenuėmus galinių gaubtų.

65. Bandant generatoriaus apvijų izoliaciją, būtina pasirūpinti priešgaisrinės saugos priemonėmis.

### ŠEŠTASIS SKIRSNIS GENERATORIŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS

66. Generatoriaus varža nuolatinei srovei turi būti matuojama generatoriui esant aplinkos temperatūros. Varžų vertės turi būti perskaičiuotos, kai yra vienoda temperatūra. Varžų verčių leidžiamųjų nuokrypių normos pateiktos Aprašo 3 lentelėje.

**3 lentelė. Sinchroninių generatorių, kompensatorių ir kolektorinių žadintuvų apvijų varžų verčių leidžiamųjų nuokrypių normos**

| Eil. Nr. | Bandomasis elementas                                   | Bandymų ir matavimų kategorija | Norma                                                                                                                                                    | Pastabos                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Statoriaus apvija                                      | P, R                           | Apvijų varžų vertės negali skirtis daugiau kaip 2 %, atšakų – 5 %. Tų pačių atšakų ir fazių varžos nuo pradinių reikšmių negali skirtis daugiau kaip 2 % | Kiekviena atšaka ir fazė matuojama atskirai. Lygiagrečių atšakų varžos matuojamos, jei tai galima atlikti konstruktyviai. Atskirų tipų elektros mašinų (generatorių, žadinimo sistemų, mažų generatorių) atskirų atšakų ir fazių varžų skirtumas turi atitikti gamintojo normas |
| 2.       | Rotoriaus apvija                                       | P, R                           | Išmatuotos varžos vertė nuo pradinės gali skirtis ne daugiau kaip 2 %                                                                                    | Ryškiapolių rotorius, kai varžos skirtumas didesnis kaip 2 %, kiekvieno poliaus varža matuojama atskirai                                                                                                                                                                        |
| 3.       | Kolektorinio žadintuvo žadinimo apvijos                | P, R                           | Išmatuotos varžos vertė nuo pradinės gali skirtis ne daugiau kaip 2 %                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.       | Žadintuvo inkaro apvija (tarp kolektorinių plokštelių) | P, R                           | Išmatuotos varžos vertė gali skirtis ne daugiau kaip 10%, išskyrus atvejus, kai tai lemia jungimo schema                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.       | Lauko gesinimo varža, žadinimo reostatai               | P, R                           | Išmatuotos varžos vertė nuo pradinės vertės gali skirtis ne daugiau kaip 10 %                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## SEPTINTASIS SKIRSNIS ROTORIAUS APVIJOS PILNUTINĖS VARŽOS MATAVIMAS

67. Rotoriaus apvijos pilnutinės varžos matavimų tikslas – išaiškinti galimą rotoriaus apvijų susijungimą tarp vijų. Neryškiapolių rotorijų matuojama visos apvijos varža, o ryškiapolių rotorijų – kiekvieno poliaus atskirai arba dviejų polių kartu. Matuojant, vienai vijai tenkanti įtampa turi būti 3 V, o visų vijų – ne aukštesnė kaip 200 V įtampa.

68. Neryškiapolių rotorijų apvijų varžos vertė nustatoma trijuose-keturiuose skirtinguose sūkių lygiuose, iš jų – ir vardinio sūkių skaičiaus, ir nesisukančio rotoriaus, išlaikant nekintančius srovę arba įtampą. Polių arba polių porų varža matuojama tik kai rotorius nesisuka. Matavimų rezultatai su ankstesnių matavimų duomenimis gali būti palyginti tik esant toms pačioms sąlygoms (įdėtas ar išimtas rotorius, atvira arba sujungta statoriaus apvija), tos pačios įtampos arba srovės vertės (taikoma R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms). Apvijose galimi susijungimai tarp vijų, kai matavimo rezultatų nuokrypis nuo anksčiau išmatuotųjų arba nuo vidutinės išmatuotosios polių varžos vertės didesnis kaip 3–5 %, taip pat, kai keičiantis sūkių skaičiui varža šuoliškai sumažėja. Galutinės išvados dėl galimo vijų susijungimo daromos iš trumpojo jungimo charakteristikos, lyginant ją su ankstesnių matavimų rezultatais. Gali būti naudojami ir kiti metodai (indukcijos pulsacijos oro tarpelio tarp rotoriaus ir statoriaus, kintamosios įtampos pasiskirstymas atitinkamų polių vijose, specialių impulsinių prietaisų naudojimas).

## AŠTUNTASIS SKIRSNIS GENERATORIŲ ORO TARPO MATAVIMAS

69. 150 MW ir didesnės galios su tiesioginio vijų aušinimo sistema turbogeneratorių oro tarpai tarp statoriaus ir rotoriaus diametraliai priešingose pusėse gali skirtis vienas nuo kito ne daugiau kaip  $\pm 5\%$  vidutinės tarpo vertės; visų kitų turbogeneratorių ir sinchroninių kompensatorių, –  $\pm 10\%$ ; hidrogenatorių, jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje nenustatyti griežtesni reikalavimai, –  $\pm 20\%$  (taikoma R ir P bandymų ir matavimų kategorijoms).

70. Oro tarpai tarp 300 MW galios turbogeneratorių žadintuvų polių ir žadintuvo inkaro diametraliai priešingose pusėse vienas nuo kito gali skirtis ne daugiau kaip  $\pm 5\%$  vidutinės vertės; visų kitų generatorių žadintuvų, jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje nenustatytos kitos normos, –  $\pm 10\%$  (taikoma R ir P bandymų ir matavimų kategorijoms).

71. Prieš pradėdant eksploatuoti ryškiapoles elektros mašinas (generatorius ir žadintuvus), oro tarpus reikia matuoti po visais poliais. Turi būti nustatyta daugiapolio generatoriaus ištekimo forma, oro tarpą matuojant po tuo pačiu poliumi kiekvieną kartą pasukus rotorį į kitą polių dalijimo poziciją ir matuojant oro tarpą tame pačiame statoriaus taške. Matavimo rezultatai sulyginami su ankstesniais bandymo duomenimis. Kai rezultatai skiriasi daugiau kaip 20 %, reikia atsižvelgti į gamintojo techninės dokumentacijos reikalavimus.

## DEVINTASIS SKIRSNIS GENERATORIAUS CHARAKTERISTIKŲ NUSTATYMAS

72. Bandymo metu gautos trifazio trumpojo jungimo charakteristikos nuokrypis nuo gamintojų nustatytų charakteristikų negali būti didesnis už leidžiamąsias matavimo paklaidas (taikoma R ir P bandymų ir matavimų kategorijoms).

73. Jeigu trifazio trumpojo jungimo charakteristikos nuokrypis yra didesnis už leidžiamą ir ji yra žemiau pradinės vertės, tai rodo trumpąjį jungimą apvijose.

74. Prieš eksploatavimą bandant generatorių, veikiantį bloke su transformatoriumi, trifazio trumpojo jungimo charakteristika nenustatoma, jeigu ji buvo nustatyta gamintojo ir yra bandymo protokolas.

75. Sumontavus ar suremontavus, jei buvo keičiamos statoriaus ar rotorius apvijos, generatorių, veikiantį bloke su transformatoriumi, turi būti nustatyta viso bloko trifazio trumpojo jungimo charakteristika (trumpikliai turi būti sumontuoti už transformatoriaus).

76. Gautoji generatoriaus bloko trifazio trumpojo jungimo charakteristika, palyginimui su gamintojo, turi būti perskaičiuota vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija.

77. Generatoriaus, prijungto prie šynų, trifazio trumpojo jungimo charakteristika turi būti nustatoma sumontavus ir kiekvieną kartą suremontavus, o generatoriaus, veikiančio bloke su transformatoriumi, – suremontavus, jei buvo keičiamos statoriaus ar rotorius apvijos.

78. Sinchroninio be įsukančiojo elektros variklio kompensatoriaus trifazio trumpojo jungimo charakteristika (jeigu ji nebuvo gamintojo nustatyta) nustatoma savistabdos metu, ji sumontavus ar suremontavus ir pakeitus rotorius apvijas. Charakteristika nustatoma silpninant žadinimo srovę. Pradedama nuo stipriausios srovės kai turbogeneratorių ir sinchroninių kompensatorių įtampa yra  $1,3 U_v$ , o hidrogeneratorių –  $1,5 U_v$ .

79. Turbogeneratorių ir hidrogeneratorių tuščiosios veikos charakteristika nustatoma, pradedant nuo vardinės žadinimo srovės ir mažesnio sūkių dažnio. Tuščiosios veikos charakteristiką leidžiama nustatyti savistabdos metu su sąlyga, kad statoriaus apvijų įtampa bus ne aukštesnė kaip  $1,3 U_v$ . Sinchroninių kompensatorių, veikiančių viename bloke su transformatoriumi, tuščiosios veikos charakteristika nustatoma visam blokui, bandant sinchroninis kompensatorius sužadinas iki  $1,15 U_v$ .

80. Nuo transformatoriaus atjungto generatoriaus tuščiosios veikos charakteristika nenustatoma tik tada, jeigu ji buvo nustatyta gamykloje ir yra atitinkami tuščiosios veikos bandymo protokolai. Jei nėra bandymo protokolų, tuščiosios veikos charakteristiką nustatyti būtina pagal Aprašo 79 punktą.

81. Generatoriaus, veikiančio bloke su transformatoriumi, tuščiosios veikos charakteristika turi būti nustatoma, pakeitus rotorius arba statoriaus apvijas.

## **DEŠIMTASIS SKIRSNIS**

### **STATORIAUS APVIJOS TARPVIJINĖS IZOLIACIJOS BANDYMAS**

82. Eksploatuojant generatorius ir sinchroninius kompensatorius statoriaus apvijos tarpvjinė izoliacija bandoma suremontavus, kai visiškai ar iš dalies buvo keičiamos statoriaus apvijos (taikoma R bandymų ir matavimų kategorijai), arba juos sumontavus prieš eksploatavimą (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai). Jei generatoriai ir sinchroniniai kompensatoriai prieš sumontavimą buvo išbandyti gamykloje ir yra atitinkami protokolai, tarpvjinė izoliacija nebandoma.

83. Bandoma tuščiosios veikos režimu (sinchroninių kompensatorių – savistabdos metu), didinant įtampą iki  $1,3 U_v$  – turbogeneratoriams ir sinchroniniams kompensatoriams, iki  $1,5 U_v$  – hidrogeneratoriams.

84. Bandymo trukmė, kai įtampa aukščiausia, – 5 min, o hidrogeneratorių su strypine apvija – 1 min.

## **VIENUOLIKTASIS SKIRSNIS**

### **KOLEKTORINIO ŽADINTUVO CHARAKTERISTIKŲ NUSTATYMAS**

85. Kolektorinio žadintuvo tuščiosios veikos charakteristika nustatoma iki aukščiausios arba iki gamintojų nustatytos įtampos vertės (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

86. Apkrovos charakteristika nustatoma, kai generatoriaus rotorius apkraunamas ne mažesne už vardinę generatoriaus žadinimo srovę (taikomas P bandymų ir matavimų kategorijai).

87. Charakteristikų nuokrypis nuo gamintojo arba anksčiau išmatuotų charakteristikų galimas tik paklaidos ribose.

## DVYLIKTASIS SKIRSNIS

### STATORIAUS MAGNETOLAIÐŽIO (GELEÐŽIES) BANDYMAS

88. Pirmą kartą bandomi tų generatorių magnetolaidžiai, kurie naudoti ilgiau kaip 15 metų ir kurių galia 12 MW ir didesnė. Vėliau turbogeneratorių magnetolaidžiai bandomi kas 8 metus, o hidrogenatorių – kai išimamas rotorius (taikoma R bandymų ir matavimų kategorijai).

89. Neeiliniai bandymai atliekami, kai pažeistas magnetolaidis, iš dalies arba visiškai keičiant apvijų tvirtinimą grioveliuose ir dalinai ar visiškai keičiant statoriaus apvijas po jų įtvirtinimo (taikoma R bandymų ir matavimų kategorijai).

90. 12 MW ir mažesnės galios generatorių magnetolaidis bandomas keičiant apvijas, remontuojant magnetolaidį arba pagal Technikos vadovo nustatytą tvarką, bet ne rečiau kaip kartą per 10 metų.

91. Generatoriai ir sinchroniniai kompensatoriai, turintieji netiesioginio apvijų aušinimo sistemą, yra bandomi, statoriaus nugarėlėje sudarant  $1 \pm 0,1$  T indukciją. Generatoriai tiesiogiai aušinama apvija ir visi turbogeneratoriai, pagaminti po 1977 m. liepos 1 d. (pagal GOST-ą), bandomi sudarant  $1,4 \pm 0,1$  T indukciją. Bandymų trukmė, esant 1 T indukcijai – 90 min, o esant 1,4 T indukcijai – 45 min.

92. Jeigu bandymų metu nustatyta indukcijos vertė skiriasi nuo vardinės vertės 1,0 ar 1,4 T, tai bandymų trukmė turi keistis ir lyginamieji nuostoliai magnetolaidyje patikslinami taip:

$$t_b = 90 \cdot \left( \frac{1,0}{B_b} \right)^2 \quad \text{arba} \quad t_b = 45 \cdot \left( \frac{1,4}{B_b} \right)^2 ; \quad (2)$$

$$P_{1,0} = P_b \cdot \left( \frac{1,0}{B_b} \right)^2 \quad \text{arba} \quad P_{1,4} = P_b \cdot \left( \frac{1,4}{B_b} \right)^2 ; \quad (3)$$

$$\Delta P_{1,0} = \frac{P_{1,0}}{G} \quad \text{arba} \quad \Delta P_{1,4} = \frac{P_{1,4}}{G} , \quad (4)$$

čia:

$B_b$  – indukcija, nustatyta bandymo metu, T;

$t_b$  – bandymo trukmė, min;

$P_b$  – nustatyti nuostoliai, kai indukcija  $B_b$ , W;

$P_{1,0}$  ir  $P_{1,4}$  – nuostoliai magnetolaidyje, W, perskaičiuoti esant 1,0 ir 1,4 T indukcijai;

$\Delta P_{1,0}$  ir  $\Delta P_{1,4}$  – lyginamieji nuostoliai magnetolaidyje, W/kg perskaičiuoti esant 1,0 ir 1,4 T indukcijai;

$G$  – magnetolaidžio svoris, kg.

93. Infraraudonųjų spindulių matavimo įtaisais ar termoporomis nustatomas generatorių didžiausias dantų perkaitimas (temperatūros padidėjimas bandymo metu, palyginti su pradine temperatūra) ir didžiausias atskirų dantų įšilimo skirtumas neturi būti didesnis kaip +25 ir +15 °C (taikoma R bandymų ir matavimų kategorijai).

94. Bandymo metu turi būti matuojama generatorių magnetolaidžio dalių sudūrimo vietose temperatūra, kurių statorių magnetolaidis yra sumontuotas iš atskirų dalių. Bandymo metu temperatūra gali padidėti ne daugiau kaip +25 °C, palyginus su pradine temperatūra.

95. Lyginamieji nuostoliai, palyginti su pradiniais duomenimis, magnetolaidyje gali skirtis ne daugiau kaip 10 %. Jeigu šių duomenų nėra, lyginamieji nuostoliai neturi būti didesni už nustatytuosius Aprašo 4 lentelėje.

**4 lentelė. Leidžiamieji lyginamieji magnetolaidžio nuostoliai**

| Eil. Nr.                                                                    | Plieno rūšis |             | Leidžiamieji lyginamieji nuostoliai, W/kg, kai |         |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|------------------------------------------------|---------|
|                                                                             | Naujos žymos | Senos žymos | B=1,0 T                                        | B=1,4 T |
| 1.                                                                          | 1511         | Ė 41        | 2,0                                            | 4,0     |
| 2.                                                                          | 1512         | Ė 42        | 1,8                                            | 3,6     |
| 3.                                                                          | 1513         | Ė 43        | 1,6                                            | 3,2     |
| 4.                                                                          | 1514         | Ė 43A       | 1,5                                            | 2,9     |
| Plieno segmentų valcavimo kryptis išilgai šerdies nugarėlės (skersai dantų) |              |             |                                                |         |
| 5.                                                                          | 3412         | Ė 320       | 1,4                                            | 2,7     |
| 6.                                                                          | 3413         | Ė 330       | 1,2                                            | 2,3     |
| Plieno segmentų valcavimo kryptis skersai šerdies nugarėlės (išilgai dantų) |              |             |                                                |         |
| 7.                                                                          | 3412         | Ė 320       | 1,7                                            | 3,3     |
| 8.                                                                          | 3413         | Ė 330       | 2,0                                            | 3,9     |

**Pastaba.** Ar generatorius, veikiančius ilgiau kaip 30 metų, esant nuostoliams, didesniems už nurodytuosius Aprašo 88–95 punktuose ir 4 lentelėje, galima toliau eksploatuoti, siekiant užtikrinti patikimą ir saugų veikimą, sprendžia Technikos vadovas, įvertinęs visus prieš tai atliktus bandymus ir matavimus.

### TRYLIKTASIS SKIRSNIS GENERATORIAUS INDUKTYVIOSIOS VARŽOS IR LAIKO PASTOVIŲJŲ NUSTATYMAS

96. Generatoriaus induktyviosios varžos ir laiko pastoviosios nustatomos vieną kartą prieš pradedant eksploatuoti eksperimentinį naujo tipo generatorių, jeigu šių parametrų nebuvo galima nustatyti gamyklos stende (didelių gabaritų hidrogenatoriams sumontuotiems jų įrengimo vietoje) (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

97. Generatoriaus induktyvioji varža ir laiko pastovioji nustatomos vieną kartą, kai generatorius remontuojamas, rekonstruojamas ar modernizuojamas, jeigu dėl konstrukcinių pakeitimų ar kitokių priežasčių šie parametrai galėjo pakisti (taikoma R bandymų ir matavimų kategorijai).

98. Nustatytos induktyviųjų varžų ir laiko pastoviųjų vertės įvertinamos, vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija.

### KETURIOLIKTASIS SKIRSNIS GENERATORIAUS IR ŽADINTUVO MAZGŲ VIBRACIJOS MATAVIMAS

99. Generatoriaus ir žadintuvo mazgų vibracijos parametrų (švytavimų amplitudė, dviguba švytavimo amplitudė) vertė, kai įrenginys veikia vardinių sūkių dažniu, neturi būti didesnė už nustatytąsias Aprašo 5 lentelėje.

100. Generatoriaus statoriaus apvijų, jų tvirtinimo sistema ir statoriaus šerdies eksploatavimo techninė būklė nustatoma pagal apžiūros rezultatus remontuojant. Suradus defektą, dėl mechaninių dalių sąveikos turi būti išmatuota apvijų ir šerdies galų vibracija.

101. Eksploatuojamų hidrogenatorių atraminių ir plieninių konstrukcijų, statoriaus apvijų galūnių apžiūra ir vibracijos matavimas turi būti atlikti, vadovaujantis LST EN 60034-14 „Sukiosios elektros mašinos. 14 dalis. Tam tikrų elektros mašinų su 56 mm ir ilgesniais velenais mechaninė vibracija. Vibracijos matavimas, įvertinimas ir ribinės vertės“.

102. Sinchroninių kompensatorių, kurių vardinis sūkių dažnis – 750–1000 aps./min, guolių vibracijos amplitudė turi būti mažesnė kaip 80  $\mu\text{m}$ , o vibracijos vidutinis kvadratinis greitis – 2,2  $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ .

103. Vibracijos parametrai turi būti išmatuoti prieš pradedant eksploatuoti sumontuotą kompensatorių, o vėliau –Technikos vadovo nurodymu.

5 lentelė. Ribinės generatorių ir jų žadintuvų vibracijos parametrų vertės

| Eil. Nr. | Kontroliuojamas mazgas                                                                                               | Bandymų ir matavimų kategorija | Vibracija, $\mu\text{m}$ , esant vardiniam rotoriaus sūkiams, aps./min |                   |                   |                   |        |            | Pastabos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                      |                                | <100                                                                   | $100 \leq 187,5$  | $187,5 \leq 375$  | $375 \leq 750$    | 1500   | 3000       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.       | Turbogeneratorių ir žadintuvų guoliai, vertikalių hidrogeneratorių kryžmės su įmontuotais kreipiančiaisiais guoliais | P, R<br>$M^4$                  | 180                                                                    | 150               | 100               | 70                | $50^1$ | $30^1$     | Turbogeneratorių, žadintuvų ir vertikaliųjų hidrogeneratorių guolių vibracija matuojama ant viršutinio guolio dangtelio vertikalia, o prie jungties – ašine ir skersine kryptimis. Vertikalių hidrogeneratorių šios vibracijos vertės priskiriamos horizontalioms ir vertikaloms kryptims                                                                                  |
| 2.       | Turbogeneratoriaus rotorų kontaktiniai žiedai                                                                        | P, R, M                        | –<br>–                                                                 | –<br>–            | –<br>–            | –<br>–            | –<br>– | 200<br>300 | Vibracija matuojama horizontalia ir vertikalia kryptimis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.       | Turbogeneratoriaus statoriaus korpusas:<br>– su standžia statoriaus šerdies pakaba                                   | P, R                           | –                                                                      | –                 | –                 | –                 | –      | 30         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|          | – be standžios statoriaus šerdies pakabos                                                                            | P, R                           | –                                                                      | –                 | –                 | –                 | 40     | 60         | Vibracija matuojama pjūvyje radialine kryptimi, kiek galima arčiau šerdies vidurio                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4.       | Hidrogeneratoriaus statoriaus šerdis                                                                                 | P, R                           | $30 (50)^2$<br>80                                                      | $30 (50)^2$<br>80 | $30 (50)^2$<br>80 | $30 (50)^2$<br>80 | –      | –          | Ekspluatuojant matuojama 20 MW ir didesnės galios hidrogeneratorių vibracija, kai nustatoma nepatenkinama šerdies tvirtinimo mazgų techninė būklė, atsiradus kontaktinei korozijai ir pan., bet ne rečiau kaip 1 kartą per 4–6 metus. Vibracija matuojama šerdžių sektorių nugarėlėse radialine kryptimi iš abiejų sujungimo pusių ir 4–6 taškuose esant žiedinei šerdžiai |

|    |                                    |      |                 |                 |                 |                 |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Hidrogeneratoriaus apvijos galūnės | P, R | 50 <sup>3</sup> | 50 <sup>3</sup> | 50 <sup>3</sup> | 50 <sup>3</sup> | – | – | Apvijos vibracija nustatoma, pradedant eksploatuoti pirmuosius naujo tipo galingesnius kaip 300 MVA hidrogeneratorius ir 100 MVA generatorius–variklius.<br>Eksploatuojant, matuojama 50 MW ir didesnės galios hidrogeneratorių vibracija, kai pastebėtos pleiščių ir bandažų atsipalaidavimo zonos, izoliacijos praritrymo vietos |
| 6. | Hidrogeneratoriaus apvijos galūnės | P, R | 50 <sup>3</sup> | 50 <sup>3</sup> | 50 <sup>3</sup> | 50 <sup>3</sup> | – | – | Dažnas vandens tekėjimas (generatorių, aušinamų vandeniu), bet ne rečiau kaip 1 kartą per 4–6 metus. Vibracija matuojama radialine ir tangentine kryptimis ant galvučių ir ant išėjimų iš griovelių ne mažiau kaip 10 apvijos sekcijų                                                                                              |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> Laikiniai, kol turbogeneratoriuje bus įrengta vibracijos matavimo ir kontrolės aparatūra. Esant tokiai aparatūrai vibracijos greičio vidutinė kvadratinė vertė, pradedant eksploatuoti sumontuotą ar suremontuotą turbogeneratorių, neturi viršyti 2,8 mm·s<sup>-1</sup> vertikalia ir skersine kryptimis ir 4,5 mm·s<sup>-1</sup> – išilgine kryptimi. Tarp remontų vibracija neturi viršyti 4,5 mm·s<sup>-1</sup>.

2. <sup>2</sup> Skaitiklyje vibracijos vertė 100 Hz dažniu apkrovos režimu (karšta šerdis) ir skliausteliuose – tuščiosios veikos režimu sužadinus (šalta šerdis), vardiklyje – žemo dažnio poliharmoninė vibracija tuščiosios veikos ir apkrovos režimu.

3. <sup>3</sup> 100 Hz vibracija, perskaičiuota vardiniam režimui.

4. Tarp remontų vertikaliojo hidrogeneratoriaus viršutinės ir apatinės kryžmių vibracija, jei ant jų sumontuoti kreipiamieji guoliai, neturi viršyti:

4.1. 6 lentelėje nustatytų ribinių verčių:

**6 lentelė. Vertikaliojo hidrogeneratoriaus viršutinės ir apatinės kryžmių vibracijų ribinės vertės tarp remontų**

| Eil. Nr. | Hidrogeneratoriaus techniniai parametrai                 | Ribinės vertės |      |      |      |      |
|----------|----------------------------------------------------------|----------------|------|------|------|------|
| 1.       | Hidrogeneratoriaus rotoriaus sukimosi dažnis, aps. / min | 60 ir mažesnis | 150  | 300  | 428  | 600  |
| 2.       | Leidžiamosios vibracijos vertė, mm                       | 0,18           | 0,16 | 0,12 | 0,10 | 0,08 |

4.2. atraminio korpuso arba svorį laikančios hidrogeneratoriaus kryžmės vertikali vibracija įvairiems jos dažniams turi neviršyti 7 lentelėje nustatytų ribinių verčių:

**7 lentelė. Atraminio korpuso arba svorį laikančios hidrogeneratoriaus kryžmės vertikalios vibracijos ribinės vertės**

| Eil.<br>Nr. | Hidrogeneratoriaus techniniai parametrai | Ribinės vertės |      |      |      |      |                |
|-------------|------------------------------------------|----------------|------|------|------|------|----------------|
|             |                                          | 1 ir mažesnis  | 3    | 6    | 10   | 16   | 30 ir didesnis |
| 1.          | Vibracijos dažnis, Hz                    |                |      |      |      |      |                |
| 2.          | Leidžiamosios vibracijos vertė, mm       | 0,18           | 0,15 | 0,15 | 0,08 | 0,06 | 0,04           |

## PENKIOLIKTASIS SKIRSNIS DUJŲ AUŠINTUVŲ BANDYMAS HIDRAULINIU SLĖGIU

104. Bandomasis dujų aušintuvų hidraulinis slėgis turi būti dvigubai didesnis už didžiausią galimą darbo metu slėgį, bet ne mažesnis kaip: turbogeneratorių ir hidrogeneratorių, aušinamų oru – 0,3 MPa; TGV serijos turbogeneratorių – 0,6 MPa; TVV vieningos serijos turbogeneratorių – 0,8 MPa; visų kitų vandeniliu aušinamų turbogeneratorių ir sinchroninių kompensatorių – 0,5 MPa (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

105. Dujų aušintuvų bandymo hidraulinio slėgiu trukmė – 30 min. Bandant turi būti palaikomas pastovus slėgis ir netekėti vanduo.

## ŠEŠIOLIKTASIS SKIRSNIS STATORIAUS APVIJŲ, AUŠINAMŲ VANDENIU, SISTEMOS SANDARUMO TIKRINIMAS

106. Statoriaus apvijų, aušinamų vandeniu, sistemos kartu su kolektoriais ir jungiamosiomis žarnos sandarumas tikrinamas hidrauliniiais bandymais naudojant kondensatą ar nudruskintą vandenį. Bandymų metu per aušinimo sistemą 12–16 valandų varinėjamas karštas (+60–80 °C) vanduo (sistema per šį laikotarpį turi būti 2–3 kartus ataušinta ir pašildyta) (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

107. Statoriaus apvijų aušinimo sistemos sandarumo bandymų trukmė – 24 valandos. Ar statoriaus apvijų aušinimo sistema sandari, tikrinama pertekliniu statišku vandens slėgiu:

107.1. 0,8 MPa – elektros mašinų, kurių fluoroplastinių jungiamųjų žarnų išorinis skersmuo 28 mm ( $D_{vid} = 21$  mm);

107.2. 1 MPa – kai išorinis skersmuo 21 mm ( $D_{vid} = 15$  mm), jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje nenustatyti griežtesni reikalavimai.

108. Bandymo metu slėgio kritimas, nesikeičiant temperatūrai, negali būti didesnis kaip 0,5 %. Baigiant bandyti būtina atidžiai apžiūrėti apvijas, kolektorių, žarnas, sujungimo vietas ir įsitikinti, ar nesisunkia vanduo.

109. Jeigu hidraulinio bandymo rezultatai nepatenkinami, o nuotėkio vietos nustatyti nepavyksta, aušinimo sistemą būtina prapūsti sausu oru, o paskui suspausto oro ir freono-12 mišiniu. Tada sistemos sandarumas tikrinamas nuotėkio ieškikliu.

## SEPTYNIOLIKTASIS SKIRSNIS ROTORIAUS, STATORIAUS, DUJŲ–ALYVOS SISTEMOS IR SUMONTUOTO GENERATORIAUS KORPUSO SANDARUMO DUJOMS TIKRINIMAS

110. Prieš pripildant generatoriaus korpusą vandeniliu, į veleno sandarinimo sistemą turi būti įpilta alyvos. Generatoriaus korpuso ir dujų–alyvos sistemos sandarumas dujoms Technikos vadovo nurodymu tikrinamas suspaustu oru, kurio slėgis toks pat kaip ir vardinis vandenilio slėgis generatoriui veikiant. Bandymo trukmė – 24 val.

111. Oro nuotėkio per parą procentinė vertė apskaičiuojama:

$$\Delta V = 100 \left[ 1 - \frac{P_g (273 + \vartheta_p)}{P_p (273 + \vartheta_g)} \right]; \quad (5)$$

čia:

$P_p$  ir  $P_g$  – vandenilio absoliutinis slėgis aušinimo sistemoje pradedant ir baigiant bandymą, MPa;

$\vartheta_p$  ir  $\vartheta_g$  – temperatūra oro generatoriaus korpuse pradedant ir baigiant bandymą, °C.

**Pastaba.** Pagal šią formulę apskaičiuotas oro nuotėkis per parą neturi būti didesnis kaip 1,5 %.

### **AŠTUONIOLIKTASIS SKIRSNIS GENERATORIUJE VANDENILIO NUOTĖKIO PER PARĄ NUSTATYMAS**

112. Generatoriuje vandenilio nuotėkis per parą, apskaičiuotas pagal Aprašo 111 punkte pateiktą formulę, neturi būti didesnis kaip 5 %, o suvartojimas per parą, įvertinus ir kiekį, reikalingą vandenilio švarumui išlaikyti – ne didesnis kaip 10 % bendrojo vandenilio kiekio generatoriuje, esant vardiniam slėgiui (taikoma P, R, A, ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

113. Sinchroniniame kompensatoriuje vandenilio nuotėkis per parą turi būti ne didesnis kaip 5 % bendrojo dujų kiekio jame.

### **DEVYNIOLIKTASIS SKIRSNIS Į GENERATORIŲ PATENKANČIO VANDENILIO ŠVARUMO KONTROLINĖ ANALIZĖ**

114. Vandenilyje, tiekiamame į generatorių, deguonies gali būti ne daugiau kaip 0,5 % jo bendro tūrio (taikoma P, R, A ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **DVIDEŠIMTASIS SKIRSNIS BUFERINIO BAKO IR ALYVOS TIEKIMO TARPIKLIŲ SISTEMOS HIDRAULINIAI BANDYMAI**

115. Buferinio bako ir alyvos tiekimo tarpiklių sistemos hidrauliniai bandymai atliekami vandeniliu aušinamų generatorių buferiniame bake ir alyvos tiekimo tarpiklių sistemoje, generatoriaus korpuse sukeliant 1,5 karto didesnę, palyginti su darbinio dujų slėgiu, alyvos slėgį (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

116. Alyvos tiekimo į tarpiklius vamzdynai iki slėgio perkryčio regulatoriaus ir pats regulatorius bandomi alyvos slėgiu, 1,25 karto didesniu, negu alyvos tiekimo šaltinių sukeltas didžiausias leidžiamas darbinis slėgis. Buferinio bako ir alyvos tiekimo tarpiklių sistemos hidraulinio bandymo trukmė – 3 min.

### **DVIDEŠIMT PIRMASIS SKIRSNIS TGV TURBOGENERATORIŲ STATORIAUS APVIJOS GALINIŲ IŠVADŲ BANDYMAS**

117. Be bandymų, nustatytų Aprašo 1 ir 2 lentelėse, TGV serijos turbogeneratorių statoriaus apvijų galiniai išvadai su kondensatorine stiklo epoksidine izoliacija turi būti išbandyti, vadovaujantis Aprašo 118–120 punktais.

118. TGV serijos turbogeneratorių statoriaus apvijų galinių išvadų izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ matuojamas prieš įdedant galinį išvadą į turbogeneratorių. Matuojant turi būti 10 kV įtampa, o aplinkos temperatūra –  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  nuo  $+20^{\circ}\text{C}$  standartizuotos aplinkos temperatūros (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijoms).

119. Sumontuoto galinio įvado izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ vertė negali būti didesnė negu 1,3 karto išmatuotosios gamykloje vertės. Matuojamo išvado izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ be porcelianinio apvalkalo vertė negali būti didesnė kaip 3 %.

Eksploatuojant nebūtina matuoti galinių išvadų izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ, jo vertė nenormuojama.

120. TGV serijos turbogeneratorių statoriaus apvijų galinių išvadų sandarumas dujoms tikrinimas 0,5 MPa suspausto oro slėgiu, jeigu: galinių išvadų sandarumas dujoms gamintojo buvo bandytas 0,6 MPa slėgiu (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Galinis išvadas bandymą išlaiko, jeigu, bandant 0,3 MPa slėgiu, slėgis nenukrinta daugiau kaip 0,5 mm Hg st./h.

## DVIDEŠIMT ANTRASIS SKIRSNIS STATORIAUS APVIJOS IZOLIACIJOS TECHNINĖS BŪKLĖS KONTROLĖ MATUOJANT DALINIŲ IŠLYDŽIŲ LYGĮ

121. Statoriaus apvijų izoliacijos techninei būklei ir apvijų tvirtinimo grioveluose kokybei įvertinti tikslinga išmatuoti 5 MW ir didesnės galios generatorių dalinių išlydžių lygį, sustabdytam rotorui šuoliškai didinant įtampą nuo 1 kV iki vardinės fazinės generatoriaus įtampos (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

122. Izoliacijos techninės būklės įvertinimo kriterijai dalinių išlydžių lygio atžvilgiu yra individualūs kiekvienam generatorių tipui ir priklauso nuo matavimui naudoto metodo. Nustačius didesnę už leidžiamą dalinių išlydžių lygį, būtina nustatyti ir pašalinti jų šaltinį grioveluose.

## IV SKYRIUS NUOLATINĖS SROVĖS ELEKTROS MAŠINOS

### PIRMASIS SKIRSNIS NUOLATINĖS SROVĖS ELEKTROS MAŠINŲ IZOLIACIJOS TECHNINĖS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS

123. Nedžiovintos nuolatinės srovės elektros mašinos jungiamos į tinklą tada, kai:

123.1. nuolatinės srovės iki 500 V įtampos elektros mašinų apvijų izoliacijos varža ne mažesnė už nustatytą Aprašo 8 lentelėje;

123.2. nuolatinės srovės aukštesnės nei 500 V įtampos elektros mašinų apvijų izoliacijos varža ne mažesnė už nustatytą Aprašo 6 lentelėje, o absorbcijos koeficientas  $R_{60''}/R_{15''}$  – ne mažesnis už 1,2.

**8 lentelė. Mažiausios leidžiamosios nuolatinės srovės elektros mašinų apvijų izoliacijos varžos**

| Eil. Nr. | Apvijos temperatūra, °C | Izoliacijos varžos $R_{60''}$ , MΩ,<br>esant vardinei elektros mašinos įtampai, V |      |      |      |      |
|----------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|          |                         | 230                                                                               | 460  | 650  | 750  | 900  |
| 1.       | +10                     | 2,7                                                                               | 5,3  | 8,0  | 9,3  | 10,8 |
| 2.       | +20                     | 1,85                                                                              | 3,7  | 5,45 | 6,3  | 7,5  |
| 3.       | +30                     | 1,3                                                                               | 2,6  | 3,8  | 4,4  | 5,2  |
| 4.       | +40                     | 0,85                                                                              | 1,75 | 2,5  | 2,9  | 3,5  |
| 5.       | +50                     | 0,6                                                                               | 1,2  | 1,75 | 2,0  | 2,35 |
| 6.       | +60                     | 0,4                                                                               | 0,8  | 1,15 | 1,35 | 1,6  |
| 7.       | +70                     | 0,3                                                                               | 0,5  | 0,8  | 0,9  | 1,0  |
| 8.       | +75                     | 0,22                                                                              | 0,45 | 0,65 | 0,75 | 0,9  |

### ANTRASIS SKIRSNIS NUOLATINĖS SROVĖS ELEKTROS MAŠINŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

124. Nuolatinės srovės elektros mašinų apvijų izoliacijos varža (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms):

124.1. kai apvijų vardinė įtampa iki 500 V, matuojama 500 V įtampos megommetru;

124.2. kai vardinė įtampa aukštesnė negu 500 V, matuojama 1000 V įtampos megommetru;

124.3. eksploatuojant matuojama kartu su prijungtomis grandinėmis ir kabeliais;

124.4. turi būti ne mažesnė už nustatytą Aprašo 6 lentelėje.

125. Nuolatinės srovės elektros mašinų bandažų izoliacijos varža (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms):

125.1. matuojama tarp korpuso ir apvijų;

125.2. išmatuota izoliacijos varža turi būti ne mažesnė kaip 0,5 MΩ.

### TREČIASIS SKIRSNIS NUOLATINĖS SROVĖS ELEKTROS MAŠINŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA

126. Izoliacijos bandomosios įtampos vertė nustatoma vadovaujantis Aprašo 9 lentelės duomenimis. Izoliacijos bandymo 50 Hz dažnio bandomosios įtampos trukmė – 1 min. (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

**9 lentelė. Nuolatinės srovės elektros mašinų izoliacijos 50 Hz dažnio bandomoji įtampa**

| Eil. Nr. | Bandomasis elementas                                      | Bandomoji įtampa, V                                            | Pastaba                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.       | Apvija                                                    | Parenkama pagal Aprašo 3 lentelės 6 eilutėje nustatytas normas | 3 kW ir didesnės galios elektros mašinų                 |
| 2.       | Inkaro bandažai                                           | 1000                                                           | 3 kW ir didesnės galios elektros mašinų                 |
| 3.       | Reostatai ir reguliuojamos paleidimo varžos (rezistoriai) | 1000                                                           | Izoliaciją galima bandyti kartu su žadinimo grandinėmis |

### KETVIRTASIS SKIRSNIS NUOLATINĖS SROVĖS ELEKTROS MAŠINŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS

127. Apvijų varža nuolatinei srovei yra matuojama esant atjungtai nuolatinės srovės elektros mašinai (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Leidžiamosios varžų nuolatinei srovei nuokrypio normos pateiktos Aprašo 10 lentelėje.

**10 lentelė. Varžos nuolatinei srovei vertės nuokrypių normos**

| Eil. Nr. | Bandomasis elementas                                      | Bandymų ir matavimų kategorija | Norma                                                                                                                                 | Pastaba                                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Žadinimo apvijos                                          | P, R                           | Apvijų varžų nuolatinei srovei vertės neturi skirtis nuo pradinių duomenų daugiau kaip 2%                                             |                                                                             |
| 2.       | Inkaro apvija (tarp kolektoriaus plokštelių)              | P, R                           | Apvijų varžų nuolatinei srovei vertės viena nuo kitos neturi skirtis daugiau kaip 10%, išskyrus atvejus, kai tai lemia jungimo schema | Matuojama didesnės kaip 3 kW galios elektros mašinų varža nuolatinei srovei |
| 3.       | Reostatai ir reguliuojamos paleidimo varžos (rezistoriai) | P                              | Matuojamų varžų nuolatinei srovei vertės neturi skirtis nuo pradinių reikšmių daugiau kaip 10%                                        | Matuojama kiekvienoje atšakoje                                              |
|          |                                                           | R                              | Negali būti nutrūkusių grandinių                                                                                                      |                                                                             |

## PENKTASIS SKIRSNIS

### NUOLATINĖS SROVĖS ELEKTROS MAŠINŲ ORO TARPO PO POLIAIS MATAVIMAS IR POLIŲ APVIJOS POLIŠKUMO TIKRINIMAS

128. Matuojamas didesnės kaip 3 kW nuolatinės srovės elektros mašinos oro tarpas po poliais. Matuojama sukančiant inkarą, tarp inkaro vieno ir to paties taško bei polių (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

129. Tarpo plotis diametraliai priešingose pusėse neturi skirtis daugiau kaip  $\pm 10\%$  nuo vidutinio tarpo pločio (jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje nenustatyti griežtesni reikalavimai).

130. Tikrinamas pagrindinių ir papildomų polių apvių poliškumas bei šepečių neutrali padėtis (taikoma R bandymų ir matavimų kategorijai).

## ŠEŠTASIS SKIRSNIS

### NUOLATINĖS SROVĖS ELEKTROS MAŠINŲ TARPVIJINĖS IZOLIACIJOS BANDYMAS IR TUŠČIOSIOS VEIKOS CHARAKTERISTIKOS NUSTATYMAS

131. Nustatoma nuolatinės srovės generatorių tuščiosios veikos charakteristika. Įtampa didinama iki 130 % vardinės įtampos vertės (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

132. Nustatytos nuolatinės srovės generatorių tuščiosios veikos charakteristikos nuokrypis nuo gamintojo nustatytos turi būti leidžiamųjų matavimo paklaidų ribose.

133. Kai yra daugiau kaip keturi poliai, bandant tarpvijnę elektros mašinų izoliaciją vidutinė įtampa tarp gretimų kolektoriaus plokštelių neturi būti aukštesnė kaip 24 V. Bandymo trukmė – 3 min.

134. Elektros mašiną tuščiosios veikos režimu reikia tikrinti ne trumpiau kaip 1 valandą. Įvertinama elektros mašinos veikimo techninė būklė.

## SEPTINTASIS SKIRSNIS

### NUOLATINĖS SROVĖS ELEKTROS MAŠINŲ SŪKIŲ DAŽNIO REGULIAVIMO RIBŲ NUSTATYMAS

135. Sūkių reguliavimo ribos turi atitikti nustatytas technologinio mechanizmo sūkių ribas. Nuolatinės srovės elektros mašinų sūkių dažnio reguliavimo ribos nustatomos tuščiosios veikos ir apkrovos režimais (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## V SKYRIUS

### KINTAMOSIOS SROVĖS ELEKTROS VARIKLIAI

## PIRMASIS SKIRSNIS

### KINTAMOSIOS SROVĖS ELEKTROS VARIKLIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

136. Kintamosios srovės elektros variklių (toliau – elektros variklių) izoliacijos varža matuojama megommetru, kurio įtampa nustatyta Aprašo 9 lentelėje. Leidžiamosios izoliacijos varžos vertės ir absorbcijos koeficientai  $R_{60^{\circ}}/R_{15^{\circ}}$  pateikti Aprašo 11–13 lentelėse. Bandomosios įtampos prijungimo trukmė – 1 min.

137. Į tinklą jungiami nedžiovinoti elektros varikliai, jei apvių izoliacijos varža ir absorbcijos koeficientas  $R_{60^{\circ}}/R_{15^{\circ}}$  yra ne mažesni už nustatytuosius Aprašo 11–13 lentelėse.

11 lentelė. Elektros variklių leidžiamosios izoliacijos varžos ir absorbcijos koeficiento vertės

| Eil. Nr. | Bandomasis elementas                        | Bandymų ir matavimų kategorija | Megommetro įtampa, V           | Leidžiamosios izoliacijos varžos ir absorbcijos koeficientas $R_{60''}/R_{15''}$ vertės                                                                                                     | Pastabos                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|---------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Statoriaus apvija                           | P                              | 2500/1000/<br>500 <sup>2</sup> | Vadovaujantis Aprašo 10 lentelės nuostatomis                                                                                                                                                | Nustatyti reikia tik aukštesnės kaip 3 kV įtampos arba didesnės kaip 1 MW galios elektros variklių absorbcijos koeficientą $R_{60''}/R_{15''}$                                                                                                                                                     |
|          |                                             | R, A <sup>1</sup>              |                                | Ekspluatuojamų elektros variklių leidžiamosios izoliacijos varžos $R_{60''}$ norma ir absorbcijos koeficiento $R_{60''}/R_{15''}$ vertė nenormuojama, tačiau nulemia jų džiovinimo būtinumą |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.       | Rotoriaus apvija                            | P                              | 1000<br>(leidžiama 500)        | 0,2 MΩ                                                                                                                                                                                      | Matuojama 3 kV ir aukštesnės įtampos bei didesnės kaip 1 MW galios sinchroninių elektros variklių ir elektros variklių su faziniu rotoriumi                                                                                                                                                        |
|          |                                             | R, A <sup>1</sup>              |                                | –                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.       | Termoindikatoriai su jungiamaisiais laidais | P, R                           | 250                            | –                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4.       | Guoliai                                     | P, R                           | 1000                           | –                                                                                                                                                                                           | Matuojama 3 kV ir aukštesnės įtampos variklių, o guolių korpusą izoliavus nuo pamatinės plokštės. Matuojama tarp pamatinės plokštės ir guolių korpuso, turi būti sumontuota tepimo sistema, o rotorius izoliuotas nuo guolio korpuso. Eksploatuojant matuojama remonto metu, kai išimtas rotorius. |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> Matuojama dalinio remonto metu, jei nereikia specialių demontavimo darbų.

2. <sup>2</sup> Kai vardinė apvijų įtampa iki 0,5 kV, izoliacijos varža matuojama 500 V įtampos megommetru, kai vardinė apvijų įtampa nuo 0,5 kV iki 1 kV – 1000 V megommetru, kai aukštesnė kaip 1000 V – 2500 V įtampos megommetru.

**12 lentelė. Leidžiamosios elektros variklių statoriaus apvijų izoliacijos varžų ir absorbcijos koeficientų normos**

| Eil. Nr. | Elektros variklių galia, vardinė įtampa, apvijų izoliacijos tipas                                                                                                                              | Statoriaus apvijų izoliacijos techninės būklės įvertinimo kriterijai                                                                               |                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                | Izoliacijos varžos vertė, $M\Omega$                                                                                                                | Absorbcijos koeficiento $R_{60}/R_{15}$ vertė                               |
| 1.       | Galia didesnė kaip 5 MW, termoreaktyvinė ir žėrutinė kompaundinė apvijų izoliacija                                                                                                             | Atitinkamai pagal sinchroninių generatorių įjungimo sąlygas Aprašo III skyriaus antrąjį skirsnį                                                    |                                                                             |
| 2.       | 5 MW ir mažesnė galia, įtampa aukštesnė kaip 1000 V, termoreaktyvinė apvijų izoliacija                                                                                                         | Esant $+10 - +30\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūrai, izoliacijos varža ne mažesnė kaip $10\text{ }M\Omega/\text{kV}$ vardinės linijinės įtampos | Ne mažesnė kaip 1,3, esant $+10 - +30\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūrai |
| 3.       | Elektros varikliai su žėrutine kompaundine izoliacija, aukštesnės kaip 1000 V vardinės įtampos, nuo 1 MW iki 5 MW galios ir mažesnės galios elektros varikliai, skirti dirbti išorės sąlygomis | Ne mažesnė nei vertės, nurodytos Aprašo 8 lentelėje                                                                                                | Ne mažesnė kaip 1,2                                                         |
| 4.       | Elektros varikliai su žėrutine kompaundine izoliacija, aukštesnės kaip 1000 V įtampos, mažesnė kaip 1 MW galios, išskyrus nurodytus šios lentelės 3 eilutėje                                   | Ne mažesnė nei vertės, nurodytos Aprašo 11 lentelėje                                                                                               | Nenormuojama                                                                |
| 5.       | Visų tipų izoliacija, įtampa iki 1000 V                                                                                                                                                        | Ne mažesnė kaip $1,0\text{ }M\Omega$ , kai temperatūra $+10 - +30\text{ }^{\circ}\text{C}$                                                         | Nenormuojama                                                                |

**13 lentelė. Mažiausios leidžiamosios variklių, nurodytų Aprašo 12 lentelės 3 ir 4 eilutėse, izoliacijos varžos**

| Eil. Nr. | Apvijų temperatūra, $^{\circ}\text{C}$ | Izoliacijos varža $R_{60}$ , $M\Omega$ , esant vardinei apvijų įtampai, kV |       |         |
|----------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
|          |                                        | 3–3,15                                                                     | 6–6,3 | 10–10,5 |
| 1.       | +10                                    | 30                                                                         | 60    | 100     |
| 2.       | +20                                    | 20                                                                         | 40    | 70      |
| 3.       | +30                                    | 15                                                                         | 30    | 50      |
| 4.       | +40                                    | 10                                                                         | 20    | 35      |
| 5.       | +50                                    | 7                                                                          | 15    | 25      |
| 6.       | +60                                    | 5                                                                          | 10    | 17      |
| 7.       | +75                                    | 3                                                                          | 6     | 10      |

**ANTRASIS SKIRSNIS**  
**ELEKTROS VARIKLIŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA**  
**ĮTAMPA**

138. Elektros variklių izoliacijos bandomosios įtampos vertės ir bandymų kategorijos pateiktos Aprašo 14 lentelėje. Izoliacijos bandymo 50 Hz dažnio bandomąja įtampa trukmė – 1 min.

**14 lentelė. Elektros variklių apvijų izoliacijos 50 Hz dažnio bandomoji įtampa**

| Eil. Nr. | Bandomasis elementas                                                                                                                                             | Bandymų ir matavimų kategorija | Elektros variklio galia, kW | Vardinė elektros variklio įtampa, kV | Bandomoji įtampa, kV                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Statoriaus apvija <sup>1</sup>                                                                                                                                   | P                              | iki 1,0                     | iki 0,1                              | $0,8(2U_v+0,5)$                                                                                  |
|          |                                                                                                                                                                  |                                | nuo 1,0 iki 1000            | iki 0,1                              | $0,8(2U_v+1)$                                                                                    |
|          |                                                                                                                                                                  |                                |                             | Aukštesnė kaip 0,1                   | $0,8(2U_v+1)$ , bet ne žemesnė kaip 1,2                                                          |
|          |                                                                                                                                                                  |                                | 1000 ir didesnė             | iki 3,3                              | $0,8(2U_v+1)$                                                                                    |
|          |                                                                                                                                                                  |                                |                             | 3,3 – 6,6                            | $0,8 \cdot 2,5U_v$                                                                               |
|          |                                                                                                                                                                  |                                |                             | nuo 6,6                              | $0,8(U_v+3)$                                                                                     |
|          |                                                                                                                                                                  | R                              | 40 ir didesnė               | iki 0,4                              | 1,0                                                                                              |
|          |                                                                                                                                                                  |                                |                             | 0,5                                  | 1,5                                                                                              |
|          |                                                                                                                                                                  |                                |                             | 0,66                                 | 1,7                                                                                              |
|          |                                                                                                                                                                  |                                |                             | 2,0                                  | 4,0                                                                                              |
|          |                                                                                                                                                                  |                                |                             | 3,0                                  | 5,0                                                                                              |
|          |                                                                                                                                                                  |                                |                             | 6,0                                  | 10,0                                                                                             |
|          |                                                                                                                                                                  |                                |                             | 10,0                                 | 16,0                                                                                             |
|          |                                                                                                                                                                  |                                | Iki 40                      | iki 0,66                             | 1,0                                                                                              |
| 2.       | Sinchroninių, tiesiogiai paleidžiamų elektros variklių rotorius apvija su žadinimo apvija, trumpai sujungta su rezistoriumi arba maitinimo šaltiniu <sup>1</sup> | P                              | –                           | –                                    | $8 U_{vž}$ . žadinimo sistemos, bet ne žemesnė kaip $1,2 U_v$ . ir ne aukštesnė kaip $2,8 U_v$ . |
|          |                                                                                                                                                                  | R                              | –                           | –                                    | $1,0 U_v$ .                                                                                      |
| 3.       | Faziniu rotoriumi elektros variklio rotorius apvija <sup>1</sup>                                                                                                 | P, R                           | –                           | –                                    | $1,5U_r^3$ , bet ne žemesnė kaip 1,0                                                             |
| 4.       | Rezistorius sinchroninių elektros variklių lauko gesinimo grandinėje                                                                                             | P, R                           | –                           | –                                    | 2,0                                                                                              |
| 5.       | Reostatai ir reguliuojamieji paleidimo rezistoriai                                                                                                               | P, R                           | –                           | –                                    | $1,5U_r^3$ , bet ne žemesnė kaip 1,0                                                             |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> Technikos vadovo nurodymu iki 1000 V įtampos elektros varikliai prieš eksploatavimą nebandomi.

2. <sup>2</sup> Bandymus būtina atlikti remonto metu (nekeičiant apvijų) tik sustabdžius variklį ir nenuvalius apnašų.

3. <sup>3</sup>  $U_r$  – įtampa ant žiedų, kai atvira nesisukančio rotorius grandinė, o statoriuje vardinė įtampa.

### TREČIASIS SKIRSNIS ELEKTROS VARIKLIŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS

139. Matuojama nepradėjusio veikti elektros variklio varža nuolatinei srovei (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

140. Turi būti matuojama 3 kV ir aukštesnės vardinės įtampos elektros variklių statoriaus ir asinchroninių variklių su faziniu rotoriumi ir sinchroninių variklių rotorų apvijų varža nuolatinei srovei.

141. Skirtingų fazių apvijų varžos ir sinchroninių elektros variklių žadinimo apvijų varžos, kai yra vienoda temperatūra, gali skirtis viena nuo kitos ir nuo pradinių duomenų ne daugiau kaip 2 %.

142. Elektros variklio varža nuolatinei srovei matuojama (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms):

142.1. 3 kV ir aukštesnės įtampos elektros variklių reostatų ir reguliuojamųjų paleidimo rezistorių visose atšakose;

142.2. žemesnės kaip 3 kV įtampos elektros variklių reostatų ir paleidimo rezistorių bendroji varža ir tikrinamas atšakų vientisumas.

143. Išmatuota varža nuolatinei srovei nuo gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytos vertės negali skirtis daugiau kaip 10 %. Remontuojant taip pat tikrinamas grandinių vientisumas.

### KETVIRTASIS SKIRSNIS ELEKTROS VARIKLIŲ ORO TARPELIŲ TARP ROTORIAUS IR STATORIAUS MATAVIMAS

144. Matuojamas tų elektros variklių oro tarpelis, kurių konstrukcija leidžia tai padaryti. 100 kW ir didesnės galios bei visų pagrindinių mechanizmų (Technikos vadovo nurodymu) elektros variklių, kurių guoliai išorėje arba slydimo guoliai, oro tarpelio dydis rotoriaus vietose, besiskiriančiose viena nuo kitos per 90 ° arba, gaminant variklį, specialiai nustatytose vietose nuo vidutinės vertės negali skirtis daugiau kaip 10 % (taikoma P ir R bandymų bei matavimų kategorijoms).

### PENKTASIS SKIRSNIS ELEKTROS VARIKLIŲ SLYDIMO GUOLIŲ TARPELIŲ MATAVIMAS

145. Guoliams, kurių leidžiamieji slydimo guolių tarpelių dydžiai Aprašo 15 lentelėje nenustatyti, būtina vadovautis elektros variklio gamintojo technine dokumentacija. Slydimo guolių tarpeliai matuojami tarp veleno ir slydimo guolio bei tarp slydimo guolio ir jo tvirtinimo korpuso. Kiekvienas tarpelis matuojamas ne mažiau kaip trijose padėtyse.

**15 lentelė. Leidžiamieji elektros variklių slystančiųjų guolių tarpelių dydžiai**

| Eil.<br>Nr. | Ašies<br>skersmuo, mm | Tarpas, mm, esant sūkių skaičiui, aps./min |                             |              |
|-------------|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|--------------|
|             |                       | Iki 1000                                   | Nuo 1000 iki 1500 (imtinai) | Daugiau 1500 |
| 1.          | 18–30                 | 0,04–0,093                                 | 0,06–0,13                   | 0,14–0,28    |
| 2.          | 31–50                 | 0,05–0,112                                 | 0,075–0,16                  | 0,17–0,34    |
| 3.          | 51–80                 | 0,065–0,135                                | 0,095–0,195                 | 0,2–0,4      |
| 4.          | 81–120                | 0,08–0,16                                  | 0,12–0,235                  | 0,23–0,46    |
| 5.          | 121–180               | 0,10–0,195                                 | 0,15–0,285                  | 0,26–0,53    |
| 6.          | 181–260               | 0,12–0,225                                 | 0,18–0,3                    | 0,3–0,6      |

|    |         |            |           |           |
|----|---------|------------|-----------|-----------|
| 7. | 261–360 | 0,14–0,25  | 0,21–0,38 | 0,34–0,68 |
| 8. | 361–600 | 0,17–0,305 | 0,25–0,44 | 0,38–0,76 |

### **ŠEŠTASIS SKIRSNIS** **ELEKTROS VARIKLIŲ TIKRINIMAS NEAPKRAUTU ARBA TUŠČIOSIOS VEIKOS REŽIMU**

146. Tikrinami 3 kV ir aukštesnės įtampos elektros varikliai (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Nenormuojama naujų elektros variklių tuščiosios veikos srovė. Suremontuoto elektros variklio tuščiosios veikos srovė negali skirtis daugiau kaip 10 % nuo išmatuotos prieš remontą, esant tai pačiai įtampai. Tikrinti reikia ne trumpiau kaip 1 valandą.

### **SEPTINTASIS SKIRSNIS** **ELEKTROS VARIKLIŲ GUOLIŲ VIBRACIJOS MATAVIMAS**

147. Matuojama visų 3 kV ir aukštesnės vardinės įtampos 100 kW bei didesnės galios kintamosios srovės elektros variklių guolių vibracija Technikos vadovo nurodymu (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

148. Vertikalioji ir skersinė vibracijų dedamosios (vibracijos dažnio arba švytavimų amplitudės vidutinė kvadratinė vertė), matuojamos su mechanizmais sujungtų kintamosios srovės elektros variklių guoliuose, neturi viršyti gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytų verčių. Kai gamintojo techninėje dokumentacijoje vibracija nenustatyta, kintamosios srovės elektros variklių, sujungtų su mechanizmais, guoliuose vibracija neturi viršyti šių verčių:

- 148.1. 3000 aps./min. sūkių – 30 μm;
- 148.2. 1500 aps./min. sūkių – 60 μm;
- 148.3. 750 aps./min. sūkių – 80 μm;
- 148.4. 750 ir mažiau aps./min. sūkių – 30 μm.

149. Elektros variklių vibracijos matavimo periodiškumą tarp remontų nustato ir tvirtina Technikos vadovas.

### **AŠTUNTASIS SKIRSNIS** **ELEKTROS VARIKLIŲ ROTORIAUS POSLINKIO VELENO KRYPTIMI MATAVIMAS**

150. Rotoriaus veleno poslinkis matuojamas kintamosios srovės elektros varikliams su slydimo guoliais (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

151. Elektros variklio, nesujungto su mechanizmu, rotoriaus veleno poslinkis, nustatytas gamintojo techninėje dokumentacijoje, priklauso nuo elektros variklio konstrukcijos. Rotoriaus poslinkis veleno kryptimi link neutralios padėties dėl magnetinio lauko poveikio, rotoriumi besisukant nusistovėjusiu režimu, fiksuojamas žyme ant veleno, turi būti nuo 2 iki 4 mm, jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje nenustatytos kitos normos.

152. Tikrinamas suremontuotų elektros variklių rotorių poslinkis veleno ašies kryptimi arba kai rotorius išimamas.

### **DEVINTASIS SKIRSNIS** **ELEKTROS VARIKLIŲ TIKRINIMAS**

153. Kintamosios srovės elektros variklio veikimas tikrinamas, kai jo vardinė apkrova yra ne mažesnė kaip 50 %, o apvijų temperatūra nusistovėjusi. Tikrinama šiluminė ir vibracinė elektros variklio techninė būklė (taikoma P ir R bandymų bei matavimų kategorijoms).

## DEŠIMTASIS SKIRSNIS HIDRAULINIS ELEKTROS VARIKLIŲ AUŠINIMO SISTEMOS BANDYMAS

154. Elektros variklių aušinimo sistemos hidraulinis bandymas atliekamas 0,2–0,25 MPa pertekliniu slėgiu 5–10 min., jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje nėra kitų nuostatų (taikoma P ir R bandymų bei matavimų kategorijoms).

## VIENUOLIKTASIS SKIRSNIS TRUMPAI SUJUNGTO ROTORIAUS STRYPŲ TECHININĖS BŪKLĖS TIKRINIMAS

155. Tikrinami remontuojami asinchroniniai elektros varikliai, apžiūrima išimto rotorius trumpai sujungtų strypų techninė būklė arba atliekami specialūs bandymai. Veikiantys elektros varikliai tikrinami tik tada, kai statoriuje atsiranda veikimo ar paleidimo srovių pulsacijų (taikoma R ir M bandymų bei matavimų kategorijoms).

## DVYLIKTASIS SKIRSNIS ELEKTROS VARIKLIŲ ŽADINTUVŲ BANDYMAS

156. Sinchroninių elektros variklių žadintuvai bandomi vadovaujantis Aprašo XXXII skyriaus nuostatomis.

## VI SKYRIUS GALIOS TRANSFORMATORIAI, AUTOTRANSFORMATORIAI IR ALYVINIAI REAKTORIAI

### PIRMASIS SKIRSNIS TRANSFORMATORIAUS JUNGIMO Į TINKLĄ SĄLYGŲ NUSTATYMAS

157. Nauji ir suremontuoti (keistos apvijos ir izoliacija) galios transformatoriai, autotransformatoriai ir alyviniai reaktoriai (toliau – transformatoriai) pirmą kartą į tinklą jungiami vadovaujantis Aprašo VI skyriaus nuostatomis ir gamintojo technine dokumentacija.

158. Suremontuoti (apvijos ir izoliacija nepakeistos) eksploatuojami galios transformatoriai tikrinami vadovaujantis Aprašo VI skyriaus nuostatomis ir gamintojo technine dokumentacija.

### ANTRASIS SKIRSNIS TRANSFORMATORIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

159. Transformatorių ir reaktorių apvijų izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru, jeigu gamintojas nenurodo kitaip (taikoma P, R, T ir M bandymų bei matavimų kategorijoms).

160. Kiekvienos apvijos izoliacijos varža prieš pradedant eksploatuoti ir suremontavus, perskaičiuota pagal pradinių duomenų bandymo temperatūrą, turi būti ne mažesnė kaip 50 % pradinės vertės. Jeigu transformatoriaus gamintojas nepateikia išmatuotų verčių įvertinimo metodikos, išmatuota izoliacijos varža turi būti perskaičiuojama pagal formulę:

$$R_{20} = R_{i\text{šm}} \times K; \quad (6)$$

čia:

$R_{20}$  – izoliacijos varža, perskaičiuota esant +20 °C temperatūrai, MΩ;

$R_{i\text{šm}}$  – izoliacijos varža, išmatuota prie esamos aplinkos temperatūros °C, MΩ;

K – izoliacijos varžos koeficientas, priklausantis nuo matavimo temperatūros (Aprašo 16 lentelė).

16 lentelė. Koeficiento K reikšmės izoliacijos varžai perskaičiuoti

| Eil. Nr. | Aplinkos temperatūra, °C | Perskaičiavimo koeficientas K | Aplinkos temperatūra, °C | Perskaičiavimo koeficientas K | Aplinkos temperatūra, °C | Perskaičiavimo koeficientas K |
|----------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1.       | +5                       | 0,58                          | +15                      | 0,85                          | +25                      | 1,18                          |
| 2.       | +6                       | 0,60                          | +16                      | 0,87                          | +26                      | 1,22                          |
| 3.       | +7                       | 0,64                          | +17                      | 0,90                          | +27                      | 1,27                          |
| 4.       | +8                       | 0,67                          | +18                      | 0,93                          | +28                      | 1,32                          |
| 5.       | +9                       | 0,69                          | +19                      | 0,97                          | +29                      | 1,38                          |
| 6.       | +10                      | 0,72                          | +20                      | 1,00                          | +30                      | 1,44                          |
| 7.       | +11                      | 0,74                          | +21                      | 1,03                          | +31                      | 1,52                          |
| 8.       | +12                      | 0,76                          | +22                      | 1,07                          | +32                      | 1,59                          |
| 9.       | +13                      | 0,79                          | +23                      | 1,10                          | +33                      | 1,67                          |
| 10.      | +14                      | 0,82                          | +24                      | 1,14                          | +34                      | 1,77                          |

161. Iki 35 kV įtampos ne didesnės kaip 10 MVA galios transformatorių ir kompensacinių reaktorių izoliacijos varža  $R_{60}$  turi būti ne mažesnė kaip:

161.1. 450 MΩ, kai apvijos temperatūra yra +10 °C;

161.2. 300 MΩ, kai apvijos temperatūra yra +20 °C;

161.3. 200 MΩ, kai apvijos temperatūra yra +30 °C;

161.4. 130 MΩ, kai apvijos temperatūra yra +40 °C;

161.5. 90 MΩ, kai apvijos temperatūra yra +50 °C;

161.6. 60 MΩ, kai apvijos temperatūra yra +60 °C;

161.7. 40 MΩ, kai apvijos temperatūra yra +70 °C.

162. Sausųjų transformatorių izoliacijos varža, kai apvijų temperatūra +20 – +30 °C, turi būti ne mažesnė kaip:

162.1. iki 1000 V įtampos, ne mažesnė kaip 100 MΩ;

162.2. 1 kV – 6 kV įtampos, ne mažesnė kaip 300 MΩ;

162.3. aukštesnės kaip 6 kV įtampos, ne mažesnė kaip 500 MΩ;

163. Prieš eksploatavimą ir eksploatuojant galios transformatorių izoliacijos varža matuojama pagal gamintojo schemą. Izoliacijos varža Technikos vadovo nurodymu papildomai matuojama šiose izoliacijos zonose: tarp aukštosios įtampos apvijos ir korpuso (toliau – A–K), tarp žemosios įtampos apvijos ir korpuso (toliau – Ž–K) ir tarp aukštosios ir žemosios įtampos apvijų (toliau – A–Ž), megommetro gnybtą „ekranas“ prijungiant prie laisvos apvijos arba bako. Eksploatuojant Technikos vadovo nurodymu matuoti leidžiama tik zonose.

164. Matuojama, kai apvijų izoliacijos temperatūra ne žemesnė kaip:

164.1. +10 °C – iki 110 kV įtampos galios transformatorių;

164.2. +20 °C – 330 – 400 kV įtampos galios transformatorių.

165. 35 kV įtampos iki 1000 kVA nehermetinių galios transformatorių ir 6–10 kV įtampos iki 2500 kVA galios transformatorių izoliacijos varža matuojama prieš eksploatavimą, o eksploatuojant – Technikos vadovo nurodymu.

166. Izoliacijos varžos matuojamos pasiekiamų suveržimo smeigių, bandažų, šerdies pusbandažių ir presuojančiųjų žiedų magnetolaidžio bei šerdies sijų magnetolaidžio atžvilgiu ir elektrostatiinių ekranų apvijų bei magnetolaidžio atžvilgiu (taikoma P ir R bandymų bei matavimų kategorijoms).

167. Izoliacijos varža matuojama 1000–2500 V įtampos megommetru. Išmatuota izoliacijos varža turi būti ne mažesnė kaip 2 MΩ, šerdies sijų varža – ne mažesnė kaip 0,5 MΩ.

### TREČIASIS SKIRSNIS TRANSFORMATORIAUS APVIJŲ IZOLIACIJOS DIELEKTRINIŲ NUOSTOLIŲ KAMPO tgδ MATAVIMAS

168. Matuojamas 110 kV ir aukštesnės įtampos galios transformatorių izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

169. Apvių izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ patikrinimų tvarka, naudojama matavimo įtampa ir išmatuotų verčių vertinimas turi būti atlikti pagal įrenginio gamintojo dokumentacijos nuorodas. Transformatorių izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ vertė, prieš eksploatuojant ir suremontavus, perskaičiuota esant pradinėms verčių temperatūroms, gali skirtis ne daugiau kaip 50 % pradinės dielektrinių nuostolių kampo tgδ vertės, jeigu gamintojas nenurodo kitaip.

170. Galios transformatorių izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ matuojamas vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija. Izoliacijos varža Technikos vadovo nurodymu papildomai matuojama zonose (A–K, Ž–K ir A–Ž), matavimo tiltelio gnybtą „ekranas“ prijungiant prie laisvos apvijos arba bako. Eksploatuojant Technikos vadovo nurodymu leidžiama matuoti tik zonose.

### KETVIRTASIS SKIRSNIS TRANSFORMATORIŲ IKI 35 kV ĮTAMPOS IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMAJA ĮTAMPA

171. Prieš eksploatavimą ir suremontavus alyviniai transformatoriai (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms) 50 Hz dažnio bandomąja įtampa nebandomi, jei nebuvo pakeistos apvijos ir jų izoliacija, nėra išorinių sužalojimų transportuojant ar montuojant. Jeigu remonto metu buvo nuimtas transformatoriaus dangtis, 6–10 kV įtampos galios transformatorius privaloma išbandyti 50 Hz dažnio bandomąja įtampa. Privaloma bandyti sausųjų transformatorių izoliaciją.

172. Kai remontuojant yra keičiamos apvijos ir izoliacija, visų tipų transformatorius privaloma bandyti 50 Hz dažnio bandomąja įtampa. Bandomoji įtampa yra tokios pat vertės kaip nustatyta gamintojo techninėje dokumentacijoje. Kai remontuojant izoliacija keičiama iš dalies arba transformatorius rekonstruojamas, bandomoji įtampa turi būti 90 % gamintojo nustatytos įtampos vertės. Bandomųjų įtampų vertės nustatytos Aprašo 17, 18 ir 19 lentelėse.

173. Sausieji transformatoriai bandomi vadovaujantis Aprašo 17 lentelėje nustatytais susilpnintos izoliacijos įtampos vertėmis.

174. Pagal IEC standartus pagaminti transformatoriai bandomi vadovaujantis Aprašo 18 lentelėje nustatytais įtampos vertėmis.

175. Galios transformatorių izoliacijos bandymo 50 Hz dažnio bandomąja įtampa trukmė – 1 min.

**17 lentelė. Iki 35 kV įtampos transformatorių izoliacijos 50 Hz dažnio bandomoji įtampa**

| Eil.<br>Nr. | Vardinė<br>įtampa,<br>kV | Bandomoji įtampa, kV                                            |                     |                |
|-------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|
|             |                          | Galios transformatoriai, šuntiniai ir lanko gesinimo reaktoriai |                     |                |
|             |                          | Gamintojo                                                       | Prieš eksploatavimą | Eksploatuojant |
| 1.          | Iki 0,69                 | 5,0/3,0                                                         | 4,5/2,7             | 4,3/2,6        |
| 2.          | 3                        | 18,0/10,0                                                       | 16,2/9,0            | 15,3/8,5       |
| 3.          | 6                        | 25,0/16,0                                                       | 22,5/14,4           | 21,3/13,6      |
| 4.          | 10                       | 35,0/24,0                                                       | 31,5/21,6           | 29,8/20,4      |

|    |    |           |           |           |
|----|----|-----------|-----------|-----------|
| 5. | 15 | 45,0/37,0 | 40,5/33,3 | 38,3/31,5 |
| 6. | 20 | 55,0/50,0 | 49,5/45,0 | 46,8/42,5 |
| 7. | 35 | 85,0      | 76,5      | 72,3      |

**Pastabos:**

1. Elektros įrenginių bandomoji įtampa: skaitiklyje – normalios izoliacijos; vardiklyje – susilpnintos izoliacijos.

2. Jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje nurodyta, kad bandymai atlikti kitokia įtampa, negu nurodyta lentelėje, tai ji prieš eksploatavimą ir eksploatuojant turi būti pakoreguota.

**18 lentelė. Iki 35 kV įtampos elektros įrenginių, pagamintų pagal IEC standartą, izoliacijos 50 Hz dažnio bandomoji įtampa**

| Eil. Nr. | Aukščiausia leidžiamoji įtampa, kV | Bandomoji įtampa, kV |                        |
|----------|------------------------------------|----------------------|------------------------|
|          |                                    | Tarp fazės ir žemės  | Tarp izoliacinio tarpo |
| 1.       | 3,6                                | 10                   | 12                     |
| 2.       | 7,2                                | 20                   | 23                     |
| 3.       | 12                                 | 28                   | 32                     |
| 4.       | 17,5                               | 38                   | 45                     |
| 5.       | 24                                 | 50                   | 60                     |
| 6.       | 40,5                               | 85                   | 90                     |

176. Izoliacija turi būti bandoma tarp pasiekiamų suveržimo smeigių, bandažų, šerdies pusbandažių, presuojančiųjų magnetolaidžio žiedų ir šerdies sijų. Tarp šerdies sijų ir magnetolaidžio bei tarp elektrostatiinių ekranų apvijų ir magnetolaidžio izoliacija bandoma prieš eksploatavimą ir po remonto (taikoma P ir R bandymų bei matavimų kategorijoms), jei transformatorius atidaromas, norint apžiūrėti magnetolaidį. Izoliacijos bandomoji įtampa – 1000 V. Izoliacijos bandymo trukmė – 1 min. Izoliacijos bandymas gali būti pakeistas varžos matavimu 2500 V įtampos megommetru.

**19 lentelė. Hermetiškujų transformatorių izoliacijos 50 Hz dažnio bandomoji įtampa**

| Eil. Nr. | Transformatoriaus įtampa, kV | Bandomoji įtampa, kV |                     |                |
|----------|------------------------------|----------------------|---------------------|----------------|
|          |                              | Gamintojo            | Prieš eksploatavimą | Eksploatuojant |
| 1.       | 3                            | 10                   | 9,0                 | 8,5            |
| 2.       | 6                            | 20                   | 18,0                | 17,0           |
| 3.       | 10                           | 28                   | 25,2                | 23,8           |
| 4.       | 15                           | 38                   | 34,2                | 32,3           |
| 5.       | 20                           | 50                   | 45,0                | 42,5           |

177. Transformatoriuje įrengtų apsaugos ir kontrolinės matavimo aparatūros grandinių izoliacija bandoma visiškai sumontavus ar suremontavus transformatorių (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Prijungtų srovės transformatorių grandinių, dujinių ir apsauginių relių, alyvos matuoklių, apsauginių vožtuvų ir temperatūros jutiklių izoliacija bandoma (tarp įžemintų dalių ir konstrukcijų) tokiu būdu, kad, kai atjungtos manometrinių termometrų jungtys, jos bandomos atskirai. Izoliacijos 50 Hz dažnio bandomoji įtampa – 1000 V, jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje nenustatyta kitaip. Izoliacijos bandymo trukmė – 1 min. Izoliacijos bandymas gali būti pakeistas varžos matavimu 2500 V įtampos megommetru.

178. Manometriniai termometrai bandomi 750 V įtampa arba bandymas gali būti pakeistas izoliacijos varžos matavimu 1000 V įtampos megommetru, jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje nenustatyta kitaip. Bandymo trukmė – 1 min.

## **PENKTASIS SKIRSNIS**

### **TRANSFORMATORIŲ APVIJŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS**

179. Apvių varža nuolatinei srovei matuojama visose atšakose, jeigu transformatoriaus gamintojo techninėje dokumentacijoje nėra kitų nuostatų ir transformatoriaus atšakų perjungimas nėra apribotas. Esant transformatoriaus atšakų perjungiklio padėčių apribojimui, apvių varža nuolatinei srovei matuojama tik apribotose padėtyse (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

180. Trifazių transformatorių apvių varža nuolatinei srovei, išmatuota tose pačiose skirtingų fazių atšakose, esant vienodai temperatūrai, gali skirtis ne daugiau kaip 2 %. Jeigu dėl konstrukcijos ypatumų skirtumas didesnis ir tai nustatyta gamintojo techninėje dokumentacijoje, reikia vadovautis leidžiamųjų nuokrypių normomis, nustatytomis transformatoriaus pase. Jeigu nėra matavimo duomenų gamintojo techninėje dokumentacijoje, tai matavimo rezultatus lyginti su ankstesnių matavimų vertėmis.

181. Vienfazių transformatorių apvių varža, perskaičiuota esant pradinių duomenų temperatūrai, gali skirtis ne daugiau kaip 5 %.

182. Eksploatuojant apvių varža nuolatinei srovei matuojama, kai transformatoriai bandomi kompleksškai.

183. Prieš matuojant transformatorių su įtampos reguliatoriais apvių varžą nuolatinei srovei reguliatoriumi atliekami ne mažiau kaip trys perjungimo ciklai – nuo žemiausios iki aukščiausios perjungiklio padėties.

## **ŠEŠTASIS SKIRSNIS**

### **TRANSFORMACIJOS KOEFICIENTO TIKRINIMAS**

184. Transformacijos koeficientas tikrinamas visoms atšakų perjungiklio padėtimis (taikoma P, jei nebuvo tikrintas gamykloje, ir R, jeigu buvo keičiamos apvijos, bandymų ir matavimų kategorijoms). Transformacijos koeficientas, nustatytas prieš pradedant eksploatuoti transformatorių, neturi skirtis daugiau kaip 2 %, palyginti su išmatuotuotu atitinkamose kitų fazių atšakose ir nuo pradinių duomenų, o išmatuotas remontuojant gali skirtis ne daugiau kaip 2 %, palyginti su apskaičiuotais pagal atšakų įtampas.

## **SEPTINTASIS SKIRSNIS**

### **TRIFAZIŲ TRANSFORMATORIŲ APVIJŲ JUNGIMO GRUPĖS IR VIENFAZIŲ TRANSFORMATORIŲ ĮVADŲ POLIŠKUMO TIKRINIMAS**

185. Tikrinamos trifazių transformatorių apvių jungimo grupės ir vienfazių transformatorių įvadų poliškumas (taikoma P, jei nebuvo tikrintas gamykloje, ir R bandymų ir matavimų kategorijoms, jei buvo keičiamos apvijos). Apvių jungimo grupė turi atitikti nustatytą transformatoriaus gamintojo techninėje dokumentacijoje, o įvadų poliškumas – nurodytą ant transformatoriaus dangčio.

## **AŠTUNTASIS SKIRSNIS**

### **TRANSFORMATORIŲ TUŠČIOSIOS VEIKOS NUOSTOLIŲ MATAVIMAS**

186. Tuščiosios veikos nuostoliai matuojami didesnės kaip 2000 kVA galios transformatorių, žemosios įtampos pusėje prijungus įtampą, nustatytą gamintojo techninėje dokumentacijoje (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Trifazių transformatorių

tuščiosios veikos nuostoliai matuojami pagal vienfazio sužadinimo schemą, taikomą gamintojo. 6–10 kV įtampos transformatorių iki 2000 kVA galios tuščiosios veikos nuostoliai matuojami ji suremontavus, jei buvo remontuojamas magnetolaidis. Tuščiosios veikos nuostolių matavimas gali būti neatliekamas, jeigu tokio patikrinimo nenumato transformatoriaus gamintojas.

187. Prieš eksploatavimą ir remontuojant trifazius transformatorius, jų tuščiosios veikos galios nuostolių skirtingose fazėse santykis nuo santykio, nustatyto gamintojo techninėje dokumentacijoje, neturi skirtis daugiau kaip 5 %.

188. Prieš eksploatavimą vienfazių transformatorių tuščiosios veikos nuostoliai, palyginti su pradiniais duomenimis, gali skirtis ne daugiau kaip 10 %.

189. Eksploatuojant tuščios veikos nuostoliai matuojami kompleksinių bandymų metu. Išmatuotosios vertės, palyginti su pradiniais duomenimis, negali skirtis daugiau kaip 30 %.

## **DEVINTASIS SKIRSNIS**

### **TRANSFORMATORIAUS TRUMPOJO JUNGIMO VARŽOS MATAVIMAS**

190. Matuojamos 125 MVA ir didesnės galios transformatorių (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms) trumpojo jungimo varžos (toliau –  $Z_t$ ).

191. Transformatorių, kurių įtampa reguliuojama neatjungus apkrovos,  $Z_t$  turi būti matuojama esant pagrindinei ir kraštinėms regulatoriaus padėtimis.

192.  $Z_t$  vertė, išmatuota prieš transformatoriaus eksploatavimą, pagrindinėje atšakoje neturi būti 5 % didesnė už apskaičiuotąją iš transformatoriaus trumpojo jungimo įtampos (toliau –  $U_{t,j}$ ).

193. Eksploatuojant ir remontuojant  $Z_t$  vertė daugiau kaip 3 % neturi viršyti pradinės vertės (įvedant įrenginį į eksploataciją), o jos neturint, ankstesnio paskutinio matavimo metu nustatytos vertės. Papildomai yra normuojamas trifazių transformatorių  $Z_t$  verčių skirtumas atskirose fazėse (vidurinėje ir kraštinėse atšakose), kuris negali būti didesnis kaip 3 %.

194. Eksploatuojant  $Z_t$  vertė matuojama, kai per transformatorių pratekėjo trumpojo jungimo srovė, viršijanti 70 % skaičiuojamosios vertės, taip pat kompleksinių bandymų metu. Technikos vadovo nurodymu transformatoriaus trumpojo jungimo varžos matavimas gali būti pakeistas kitu, įrenginio gamintojo techninėje dokumentacijoje nurodytu patikrinimu, leidžiančiu nustatyti transformatoriaus magnetinės sistemos techninę būklę ar apvijų deformaciją.

## **DEŠIMTASIS SKIRSNIS**

### **TRANSFORMATORIŲ ATŠAKŲ PERJUNGIKLIO ĮVERTINIMAS**

195. Perjungiklio techninė būklė įvertinama vadovaujantis reikalavimais, nustatytais gamintojo techninėje dokumentacijoje (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **VIENUOLIKTASIS SKIRSNIS**

### **TRANSFORMATORIŲ BAKO SANDARUMO BANDYMAS**

196. Turi būti bandomi visų, išskyrus hermetiškuosius ir neturinčius išsiplėtimo bako, transformatorių bakai (taikoma R bandymų ir matavimų kategorijai, kuomet transformatorius išardomas, t. y., nukeliamas dangtis. Reikalavimas taikomas pagal GOST-ą pagamintiems transformatoriams. Pagal IEC standartus pagamintiems transformatoriams patikrinimas atliekamas tik jei taip numato įrenginio gamintojas.):

196.1. iki 35 kV įtampos transformatorių – hidrauliniu slėgiu, kurį sudaro 0,6 m virš išsiplėtimo bako alyvos stulpas, išskyrus transformatorius su plokšteliniais radiatoriais ir banguotaisiais bakais, kuriems bandyti naudojamas 0,3 m alyvos stulpo slėgis;

196.2. transformatorių su alyvos apsaugos plėvele – po lanksčiu apvalkalu sudarius 10 kPa perteklinį oro slėgį;

196.3. kitų transformatorių – išsiplėtimo bako virš alyvos, sudarius azoto arba sauso oro 10 kPa perteklinį slėgį.

197. Transformatorių bako sandarumo bandymo trukmė – ne trumpesnė kaip 3 valandos.

198. Bandant iki 110 kV įtampos transformatorių, alyvos temperatūra bake turi būti ne žemesnė kaip +10 °C, o kitų – ne žemesnė kaip +20 °C. Jeigu išbandžius, apžiūrint transformatorių, nepastebėtas alyvos nuotėkis, transformatorius alyvai sandarus.

### **DVYLIKTASIS SKIRSNIS TRANSFORMATORIŲ AUŠINIMO SISTEMŲ TIKRINIMAS**

199. Prieš transformatoriaus eksploatavimą, techninės priežiūros ir remonto metu aušinimo sistemos tikrinamos vadovaujantis transformatoriaus gamintojo technine dokumentacija (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **TRYLIKTASIS SKIRSNIS TRANSFORMATORIŲ APSAUGOS ĮRENGINIŲ TIKRINIMAS**

200. Prieš transformatoriaus eksploatavimą ir remonto metu apsauginis ir užtveriamasis vožtuvai ir apsauginis (išmetimo) vamzdis tikrinami vadovaujantis Aprašo VI skyriaus nuostatomis ir gamintojo technine dokumentacija (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **KETURIOLIKTASIS SKIRSNIS TRANSFORMATORIŲ DUJŲ, SLĖGIO IR SRAUTO RELIŲ TIKRINIMAS IR BANDYMAS**

201. Dujų slėgio ir srauto relės tikrinamos ir bandomos vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **PENKIOLIKTASIS SKIRSNIS TRANSFORMATORIŲ IZOLIACINĖS ALYVOS APSAUGOS PRIEMONIŲ NUO ATMOSFEROS ORO POVEIKIO TIKRINIMAS**

202. Prieš transformatoriaus eksploatavimą ir remonto metu oro džiovintuvas, azotinė ir plėvelinė alyvos apsauga, termosifoninis arba absorbuojantysis filtras tikrinamas vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **ŠEŠIOLIKTASIS SKIRSNIS TRANSFORMATORIAUS TERMOVIZINĖ KONTROLĖ**

203. 110 kV ir aukštesnės įtampos galios transformatorių termovizinė kontrolė atliekama vadovaujantis Aprašo 2 priede pateiktomis nuostatomis.

### **SEPTYNIOLIKTASIS SKIRSNIS TRANSFORMATORIŲ IZOLIACINĖS ALYVOS BANDYMAS IR CHROMATOGRAFINĖ ANALIZĖ**

204. Transformatoriaus izoliacinė alyva prieš eksploatavimą ir jį suremontavus turi būti įvertinama pagal spalvą bei bendrąjį vaizdą ir bandoma (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms):

204.1. iki 35 kV įtampos transformatorių – vadovaujantis Aprašo 20 lentelės 1–3, o alyvai su inhibitoriais – ir 5 eilutės nuostatomis;

204.2. 110 kV ir aukštesnės įtampos transformatorių alyva bandoma vadovaujantis Aprašo 20 lentelės 1–4, alyvai su inhibitoriais – ir 5 eilutės nuostatomis, o transformatorių su plėveline alyvos apsauga – papildomai pagal Aprašo 20 lentelės 8 eilutės nuostatas.

205. Izoliacinės alyvos chromatografinė analizė atliekama 110 kV ir aukštesnės įtampos bei savųjų reikmių blokinių transformatorių (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms). 35 kV įtampos galios transformatorių alyvoje ištirpusių dujų chromatografinė analizė atliekama Technikos vadovo nurodymu.

206. Transformatorių techninė būklė įvertinama palyginus chromatografinės analizės rezultatus su leidžiamąja izoliacinėje alyvoje ištirpusių dujų koncentracija ir registruojant dujų kiekio didėjimo spartą alyvoje. Leidžiamoji izoliacinėje alyvoje ištirpusių dujų koncentracija galios transformatoriams pateikta 3 priedo 4 lentelėje. Dujų santykiai turi būti apskaičiuojami kai nors vienerių dujų koncentracijos vertė ir dujų kiekio didėjimo sparta viršija leistinąsias vertes. Pažaida pagal dujų santykį įvertinama vadovaujantis Aprašo 3 priedo 5 lentelė. Dujų santykių skaičiavimas nebūtinai, kai dujų koncentracijos, pagrįstai tikslios pagal LST EN 60567 „Alyvos pripildyta elektrinė įranga. Dujų ėminių ėmimas ir laisvųjų bei ištirpusių dujų analizė. Nurodymai“ (toliau – LST EN 60567), nėra pakankamai didelės.

207. Izoliacinė alyva bandoma, vadovaujantis LST EN 60422:2013 „Elektros įrangos mineralinės izoliacinės alyvos. Kontrolės ir techninės priežiūros nurodymai“, alyvos (įrenginio) gamintojo nurodymais. Alyvos ėminiai imami pagal LST EN 60475 „Dielektrinių skysčių ėminių ėmimo metodas“ reikalavimus. Izoliacinės alyvos ėminiai ištirpusių dujų chromatografinėi analizei imami pagal LST EN 60567, o analizės rezultatai įvertinami pagal LST EN 60599 „Mineralinės alyvos pripildytos elektros įrangos eksploatavimas. Ištirpusių ir laisvųjų dujų analizės aiškinimo nurodymai“ nurodymus.

208. Alyvos chromatografinės analizės atlikimo periodiškumas:

208.1. 35 kV įtampos galios transformatorių – įjungus į tinklą per pirmąsias 10 parų ir po 12 mėn. nuo įjungimo datos. Vėliau 35 kV įtampos galios transformatorių alyvoje ištirpusių dujų chromatografinė analizė atliekama Technikos vadovo nurodymu;

208.2. 110 kV įtampos mažesnės kaip 60 MVA galios ir savų reikmių blokinių transformatorių – įjungus į tinklą per pirmąsias 10 parų, po 3 mėn. nuo įjungimo datos, po 6 mėn. nuo įjungimo datos, po 12 mėn. nuo įjungimo datos ir vėliau – 1 kartą per 12 mėn.;

208.3. 110 kV įtampos 60 MVA ir didesnės galios bei visų 330 kV įtampos galios transformatorių – įjungus į tinklą per pirmąsias 3 paras, po 1 mėn. nuo įjungimo datos, po 3 mėn. nuo įjungimo datos, po 6 mėn. nuo įjungimo datos ir vėliau – 1 kartą per 6 mėn.;

208.4. 110 ir 330 kV įtampos galios transformatorių su įrengtomis alyvoje ištirpusių dujų nuolatinio stebėjimo (monitoringo) sistemomis ėminių paėmimas chromatografinėi analizei gali būti neatliekamas, bet kas 6 mėnesiai (110 kV įtampos 60 MVA ir mažesnės galios – kas 12 mėnesių) turi būti parengiamas nustatytos formos patikrinimo protokolas/ataskaita apie alyvoje ištirpusių dujų koncentracijų pokyčius. Alyvos chromatografinė analizė atliekama Technikos vadovo nustatytu periodiškumu;

208.5. Galios transformatorių pagrindinio bako izoliacinėje alyvoje ištirpusių dujų leidžiamosios vertės pateiktos Aprašo 3 priedo 4 lentelėje.

209. Visų įtampų transformatorių izoliacinė alyva iš įtampos reguliatoriaus kontaktoriaus bako yra bandoma vadovaujantis atšakų perjungiklio gamintojo technine dokumentacija.

210. Eksploatuojamo transformatoriaus izoliacinė alyva įvertinama pagal spalvą bei bendrąjį vaizdą ir bandoma (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai):

210.1. iki 35 kV įtampos didesnės kaip 630 kVA galios transformatorių ir kompensacinių ričių – vadovaujantis Aprašo 20 lentelės 1 eilutės nuostatomis, pradėjus eksploatuoti po 10 dienų ir po mėnesio (tik 35 kV), o eksploatuojant izoliacinė alyva bandoma vadovaujantis Aprašo 21 lentelės 1–3 eilutės nuostatomis, ne rečiau kaip 1 kartą per 4 metus ir bandant transformatorius kompleksiskai (eksploatuojamų iki 630 kVA galios transformatorių alyvos galima nebandyti);

210.2. 110 kV ir aukštesnės įtampos transformatorių izoliacinė alyva, pradėjus eksploatuoti, įvertinama pagal spalvą bei bendrąjį vaizdą ir bandoma, vadovaujantis Aprašo 20 lentelės 1–4 eilučių nuostatomis, jeigu naudojama izoliacinė alyva su inhibitoriais – papildomai pagal Aprašo 20 lentelės 5 eilutės nuostatas, o transformatorių su plėveline alyvos apsauga – papildomai pagal Aprašo 20 lentelės 8 eilutės nuostatas. 330 kV įtampos transformatorių izoliacinės alyvos

bandymo laikas – po 10 dienų, 1 ir 3 mėn. bei vėliau kas 2 metai, o 110 kV įtampos – po 10 dienų, 1 mėn. ir vėliau kas 4 metus.

211. Hermetiškųjų transformatorių izoliacinė alyva bandoma vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija.

212. Visuose naujuose ir Technikos vadovo nurodymu pasirinktuose 110-330 kV įtampos transformatoriuose turi būti sumontuota izoliacinėje alyvoje ištirpusių dujų analizei ir drėgmės kiekiui matuoti tiesioginė stebėsenos įranga, skirta stebėti šiuos parametrus: 7 dujų ( $H_2$ ;  $CO$ ;  $C_2H_2$ ;  $C_2H_4$ ;  $CO_2$ ;  $C_2H_6$ ;  $CH_4$ ) ir drėgmės kiekį alyvoje.

**20 lentelė. Paruoštos vartoti izoliacinės alyvos kokybiniai rodikliai**

| Eil. Nr. | Alyvos kokybiniai rodikliai ir bandymo standartas                                                    | Elektros įrenginių tipas ir įtampa                                                                                                                                          | Alyvos kokybinio rodiklio leidžiamoji vertė |                      | Pastabos                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
|          |                                                                                                      |                                                                                                                                                                             | Paruoštos vartoti                           | Supiltos į įrenginį  |                                       |
| 1.       | Pramušimo įtampa, pagal LST EN 60156, ne žemesnė kaip, kV                                            | Elektros įrenginiai:<br>iki 15 kV įtampos<br>20–35 kV įtampos<br>60–150 kV įtampos<br>330 kV įtampos                                                                        | 30<br>35<br>60<br>65                        | 25<br>30<br>55<br>60 |                                       |
| 2.       | Rūgštingumas pagal LST EN 60296, ne didesnis kaip, mgKOH/g <sup>1</sup>                              | Elektros įrenginiai:<br>iki 110 kV įtampos<br>aukštesnės kaip 110 kV įtampos                                                                                                | 0,03<br>0,01                                | 0,03<br>0,01         |                                       |
| 3.       | Vandens kiekis, pagal LST EN 60814, ne didesnis kaip, % masės, (g/t)                                 | Transformatoriai su plėveline arba azotine apsauga, hermetiškieji alyviniai įvadai, hermetiškieji matavimo transformatoriai                                                 | 0,001 (10)                                  | 0,001 (10)           |                                       |
|          |                                                                                                      | Galios ir matavimo transformatoriai be specialių alyvos apsaugų, nehermetiški įvadai                                                                                        | 0,002 (20)                                  | 0,0025 (25)          |                                       |
| 4.       | Dielektrinių nuostolių kampo tgδ, esant +90 °C temperatūrai, pagal LST EN 60247, ne didesnis kaip, % | Iki 110 kV įtampos galios ir matavimo transformatoriai<br>Aukštesnės kaip 110 kV įtampos galios ir matavimo transformatoriai, 110 kV ir aukštesnės įtampos alyviniai įvadai | 1,7<br>0,5                                  | 2,0<br>0,7           | Alyvos mėginys papildomai neruošiamas |
| 5.       | Inhibitoriaus kiekis pagal LST EN 60666, ne mažiau kaip, % masės                                     | Galios ir matavimo transformatoriai be specialių alyvos apsaugų, aukštesnės kaip 110 kV įtampos nehermetiški įvadai                                                         | 0,2                                         | 0,18                 |                                       |

|     |                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |                                                       |         |                                                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | Tirpaus šlamo kiekis, ne didesnis kaip, % masės                                                                                                 | Aukštesnės kaip 110 kV įtampos galios ir matavimo transformatoriai bei nehermetiški įvadai                        | –                                                     | 0,005   |                                                                                                         |
| 7.  | Mechaninės priemonės pagal LST EN 60970, LST ISO 4406 standartą, švaros klasė, ne aukštesnė kaip, %                                             | Iki 110 kV įtampos elektros įrenginiai                                                                            | (16/13)                                               | (17/14) |                                                                                                         |
|     |                                                                                                                                                 | Aukštesnės kaip 110 kV įtampos elektros įrenginiai                                                                | (14/12)                                               | (15/12) |                                                                                                         |
| 8.  | Dujų kiekis pagal gamintojo techninę dokumentaciją, % tūrio                                                                                     | Transformatoriai su plėveline arba azotine apsauga, hermetiškieji alyviniai įvadai                                | 0,1                                                   | –       | Leidžiamas dujų kiekis pateiktas Aprašo 3 priedo 4 lentelėje                                            |
| 9.  | Oksidavimosi stabilumas pagal LST EN 61125 C metodą<br>- rūgštingumas, ne didesnis kaip, mgKOH/g<br>- nuosėdų kiekis, ne didesnis kaip, % masės | 110 kV įtampos galios ir matavimo transformatoriai                                                                | 0,10                                                  | –       | Sąlygos: 120 °C, 0,15 l/val. oro srautas, bandymo trukmė: 164 val. – alyvoms be inhibitorių, 500 val. – |
|     |                                                                                                                                                 |                                                                                                                   | 0,01                                                  | –       | alyvoms su inhibitoriais. Šviežią alyvą leidžiama bandyti pagal LST EN 61125 B metodą                   |
|     |                                                                                                                                                 | Aukštesnės kaip 110 kV įtampos galios ir matavimo transformatoriai 110 kV bei aukštesnės įtampos alyviniai įvadai | Pagal standartą alyvai, naudojami šiuose įrenginiuose | –       |                                                                                                         |
| 10. | Pliūpsnio temperatūra, pagal LST EN ISO 2719, ne žemesnė kaip, °C                                                                               | Visi elektros įrenginiai                                                                                          | 135                                                   | 135     | Naudojant jungtuvų alyvą rodiklio leidžiamoji vertė nustatoma pagal 3 priedo 1 lentelę                  |
| 11. | Stingimo temperatūra (pagal LST ISO 3016), ne aukštesnė kaip, °C                                                                                | Elektros įrenginiai, į kuriuos pilama arktinė alyva                                                               | –60                                                   | –60     |                                                                                                         |
| 12. | Vandenyje tirpių rūgščių ir šarmų kiekis (kokybiškai alyvai)                                                                                    | Visi elektros įrenginiai                                                                                          | nėra                                                  | nėra    | Jeigu staigiai padidėja izoliacinės alyvos rūgštingumas                                                 |

**Pastaba.** <sup>1</sup> iki 330 kV įtampos galios transformatoriuose leidžiama vartoti izoliacinę alyvą ir iki 220 kV įtampos imtinai alyvą, taip pat ir mišinį su kita šviežia alyva, jeigu dielektrinių nuostolių kampas tgδ +90 °C temperatūroje neviršija 2,2 % iki įpylimo ir 2,6 % supylus ir rūgštingumas neviršija 0,02 mgKOH/g, o kiti kokybiniai alyvos rodikliai atitinka šios lentelės reikalavimus.

**21 lentelė. Regeneruotos ir išvalytos alyvos, paruoštos vartoti suremontuotame elektros įrenginyje, kokybiniai rodikliai<sup>1</sup>**

| Eil. Nr. | Alyvos kokybiniai rodikliai ir bandymo standartas                                                            | Elektros įrenginių tipas ir įtampa                                                                                                                                                                    | Alyvos kokybinio rodiklio leidžiamoji vertė |                               | Pastabos                                                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | Paruoštos vartoti                           | Vartojamos                    |                                                                  |
| 1.       | Pramušimo įtampa pagal LST EN 60156 standartą, ne žemesnė kaip, kV <sup>2</sup>                              | Elektros įrenginys:<br>iki 15 kV įtampos<br>20–35 kV įtampos<br>60–150 kV įtampos<br>220–330 kV įtampos                                                                                               | 30<br>35<br>60<br>65                        | 25<br>30<br>55<br>60          |                                                                  |
| 2.       | Rūgštingumas pagal LST EN 62021-1, ne didesnis kaip, mgKOH/g                                                 | Iki 110 kV įtampos galios transformatoriai<br>110–330 kV įtampos matavimo ir 330 kV įtampos galios transformatoriai                                                                                   | 0,05<br><br>0,02                            | 0,05<br><br>0,02              |                                                                  |
| 3.       | Vandens kiekis pagal LST EN 60814 standartą, ne didesnis kaip, %, masės (g/t)                                | Transformatoriai su plėveline arba azotine alyvos apsauga, hermetiškieji alyviniai įvadai, hermetiškieji matavimo transformatoriai<br>Galios ir matavimo transformatoriai be specialių alyvos apsaugų | 0,001 (10)<br><br>0,002 (20)                | 0,001 (10)<br><br>0,0025 (25) |                                                                  |
| 4.       | Dielektrinių nuostolių kampo tgδ (esant +90 °C temperatūrai, LST EN 60247), ne didesnis kaip, % <sup>3</sup> | Iki 110 kV įtampos galios transformatoriai<br>110–330 kV įtampos matavimo ir 330 kV įtampos galios transformatoriai                                                                                   | 5,0<br><br>1,5                              | 6,0<br><br>1,7                | Alyvos mėginys papildomai neruošiamas                            |
| 5.       | Inhibitoriaus kiekis pagal LST EN 60666, ne mažiau kaip, % masės                                             | Iki 110 kV įtampos galios ir matavimo transformatoriai<br>Aukštesnės kaip 110 kV įtampos galios ir matavimo transformatoriai                                                                          | 0,2<br><br>0,3                              | 0,18<br><br>0,27              |                                                                  |
| 6.       | Vandenyje tirpiųjų rūgščių ir šarmų kiekis (kokybiškai)                                                      | Visi elektros įrenginiai                                                                                                                                                                              | nėra                                        | nėra                          | Vandenyje tirpių rūgščių ir šarmų kiekio nustatymas neprivalomas |
| 7.       | Mechaninės priemonės pagal LST EN 60970, LST ISO 4406 standartą, švaros klasė, ne aukštesnė kaip             | Iki 110 kV įtampos elektros įrenginiai                                                                                                                                                                | (16/13)                                     | (17/14)                       |                                                                  |
|          |                                                                                                              | Aukštesnės kaip 110 kV įtampos elektros įrenginiai                                                                                                                                                    | (13/11)<br>(14/12)                          | (15/12)                       |                                                                  |

|     |                                                                                              |                                                                                                      |                          |                          |                                                                                                                                         |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.  | Oksidavimosi stabilumas pagal LST EN 61125 C metodą: rūgštingumas, ne didesnis kaip, mgKOH/g | Aukštesnės kaip 110 kV įtampos galios ir matavimo transformatoriai                                   | 0,10                     | –                        | Proceso sąlygos: 120 C, 0,15 l/val. oro srautas, bandymo trukmė alyvoms: 164 val. – alyvoms be inhibitorių, 500 val. – su inhibitoriais |
| 9.  | Pliūpsnio temperatūra pagal LST EN ISO 2719 standartą, ne žemesnė kaip, °C                   | Iki 110 kV įtampos galios transformatoriai<br>110–330 kV įtampos galios ir matavimo transformatoriai | 130<br>135               | 130<br>135               | rodiklio leidžiamoji vertė nustatoma pagal 3 priedo 1 lentelę                                                                           |
| 10. | Dujų kiekis pagal gamintojo techninę dokumentaciją, ne daugiau kaip, % tūrio                 | Transformatoriai su plėveline arba azotine apsauga                                                   | 0,1 (0,5)                | – (1,0)                  | Pagal LST EN 60599                                                                                                                      |
| 11. | Stingimo temperatūra pagal LST ISO 3016, ne aukštesnė kaip, °C                               | Elektros įrenginiai, į kuriuos pilama arktinė alyva                                                  | –60                      | –60                      |                                                                                                                                         |
| 12. | Nuosėdų kiekis, % masės                                                                      | Taip pat                                                                                             | nėra                     | –                        |                                                                                                                                         |
| 13. | Korozinės sieros kiekis pagal LST EN 60535 standartą, ne daugiau kaip, %                     | Elektros įrenginiai: iki 110 kV įtampos 330 kV įtampos                                               | Nekorozinė<br>Nekorozinė | Nekorozinė<br>Nekorozinė |                                                                                                                                         |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> Aukštosios įtampos įvadams vartojama tik šviežia alyva, atitinkanti Aprašo 3 priedo 1 lentelės reikalavimus.

2. <sup>2</sup> Aukštosios įtampos alyviniuose jungtuvuose leidžiama vartoti regeneruotą ir išvalytą alyvą bei jos mišinius su šviežia alyva, tenkinančias šios lentelės reikalavimus (1 ir 4 eilutės) ir turinčias ne aukštesnę kaip 17/14 švaros klasę (LST ISO 4406 standartą).

3. <sup>3</sup> Jei reikia, Technikos vadovo nurodymu, leidžiama į galios transformatorius įpilti regeneruotos ir išvalytos alyvos, jei kokybės rodikliai atitinka Aprašo 3 priedo 1 lentelės reikalavimus.

## AŠTUONIOLIKTASIS SKIRSNIS TRANSFORMATORIŲ ĮVADŲ BANDYMAS

213. Transformatorių įvadai tikrinami vadovaujantis Aprašo XXIII skyriaus nuostatomis.

## DEVYNIOLIKTASIS SKIRSNIS ĮMONTUOTŲ SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ BANDYMAS

214. Įmontuoti srovės matavimo transformatoriai bandomi vadovaujantis Aprašo VII skyriaus nuostatomis.

## VII SKYRIUS SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIAI

### PIRMASIS SKIRSNIS SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

215. Srovės matavimo transformatoriaus izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru. Antrinių grandinių apvijų izoliacijos varža matuojama tarp apvijos ir įžemintų dalių 1000 V įtampos megommetru, jeigu įrenginio gamintojas nenurodo kitaip (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

216. Eksploatuojant srovės matavimo transformatorių izoliacijos varža matuojama (taikoma P, T ir R bandymų ir matavimų kategorijoms):

216.1. 6–20 kV įtampos srovės matavimo transformatorių – remontuojant įrenginius, prie kurių jie prijungti;

216.2. 35 kV įtampos srovės matavimo transformatorių su įmirkyta popierine izoliacija (be lauko išlyginimo ekranų) – kai nepatenkinami alyvos bandymo rezultatai, jei netenkina reikalavimų, nustatytų Aprašo 20 lentelės 1–3 eilutėse;

216.3. 110 kV ir aukštesnės įtampos srovės matavimo transformatoriams – kas 4 metai (taikoma pagamintiems pagal GOST-ą), kas 8 metai (taikoma pagamintiems pagal IEC standartą).

217. Išmatuota srovės matavimo transformatorių izoliacijos varža turi būti ne mažesnė nei nustatytoji Aprašo 22 lentelėje.

**22 lentelė. Leidžiamoji izoliacijos varža**

| Eil. Nr. | Įtampa, kV | Leidžiamoji izoliacijos varža, MΩ, ne mažesnė |                 |                      |                               |                  |
|----------|------------|-----------------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|------------------|
|          |            | Pagrindinė izoliacija                         | Matavimo įvadas | Išoriniai sluoksniai | Antrinės apvijos <sup>1</sup> | Tarpinės apvijos |
| 1.       | 6–35       | 1000/500                                      | –               | –                    | 50(1)/50(1)                   | –                |
| 2.       | 110        | 3000/1000                                     | –               | –                    | 50(1)/50(1)                   | –                |
| 3.       | 330–400    | 5000/3000                                     | 3000/1000       | 1000/500             | 50(1)/50(1)                   | 1/1              |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup>Antrinės apvijos izoliacijos varža: be skliaustelių – esant atjungtomis antrinėms grandinėms, skliausteliuose – esant prijungtomis antrinėms grandinėms.

2. Izoliacijos varža: skaitiklyje prieš eksploatavimą, vardiklyje – eksploatuojant.

### ANTRASIS SKIRSNIS SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ IZOLIACIJOS DIELEKTRINIŲ NUOSTOLIŲ KAMPO tgδ MATAVIMAS

218. Srovės matavimo transformatorių pagrindinės įmirkytos popierinės izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ yra matuojamas, esant 10 kV įtampai (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms):

218.1. 35 kV įtampos srovės matavimo transformatorių su įmirkyta popierine izoliacija (be lauko išlyginimo ekranų) – kai nepatenkinami alyvos bandymo rezultatai, jie netenkina reikalavimų, nustatytų Aprašo 20 lentelės 1–3 eilutėse; 110 kV ir aukštesnės įtampos srovės matavimo transformatoriams – kas 4 metai (taikoma pagamintiems pagal GOST-ą), arba kas 8 metai (taikoma pagamintiems pagal IEC standartą).

218.2. 110 kV ir aukštesnės įtampos srovės matavimo transformatoriams – kas 4 metai (taikoma pagamintiems pagal GOST-ą) arba kas 8 metai (taikoma pagamintiems pagal IEC standartą).

219. Išmatuotos srovės matavimo transformatorių izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ vertės, perskaičiuotos esant +20 °C temperatūrai, negali būti didesnės už nustatytąsias Aprašo 23 lentelėje. Jeigu gamintojas nepateikia izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ vertės perskaičiavimo metodikos, perskaičiavimui naudojama formulė:

$$T_{20} = T_t \times [1 - 0.01 \times (t - 20)]; \quad (7)$$

čia:

$T_{20}$  – perskaičiuota izoliacijos tgδ reikšmė, esant +20 °C temperatūrai, %;

$T_t$  – išmatuota izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ reikšmė, esant t temperatūrai, %;

t – izoliacijos temperatūra, kuriai esant buvo atlikti tgδ reikšmės matavimai, °C.

**23 lentelė. Srovės matavimo transformatorių pagrindinės izoliacijos ribinės dielektrinių nuostolių kampo tgδ vertės**

| Eil. Nr. | Izoliacijos tipas                                                | Pagrindinės izoliacijos ribinės dielektrinių nuostolių kampo tgδ vertės, %, skirtingų vardinių įtampų (kV) srovės matavimo transformatorių, perskaičiuotos esant +20 °C temperatūrai |                   |                   |                                                                                                                                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                  | 6–15                                                                                                                                                                                 | 20–35             | 110               | 330                                                                                                                                                                        |
| 1.       | Popierinė<br>bakelitinė                                          | <u>3,0</u><br>12,0                                                                                                                                                                   | <u>2,5</u><br>8,0 | <u>2,0</u><br>5,0 | –                                                                                                                                                                          |
| 2.       | Pagrindinė<br>kondensatorinė<br>įmirkyta popierinė<br>izoliacija | –                                                                                                                                                                                    | 2,5<br>4,5        | 2,0<br>3,0        | Ne didesnė kaip 150 %, palyginti su išmatuotąja gamykloje, bet ne didesnė kaip 0,8.<br>Ne didesnė kaip 150 % nuo vertės eksploataavimo pradžioje, bet ne didesnė kaip 1,0. |

**Pastaba.** Dielektrinių nuostolių kampo tgδ vertė: skaitiklyje prieš eksploatavimą, vardiklyje – eksploatuojant.

### TREČIASIS SKIRSNIS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA

220. Pagrindinės izoliacijos bandomosios įtampos vertės nustatytos Aprašo 18 ir 24 lentelėse. Srovės matavimo transformatoriai, izoliuoti porcelianine išorine izoliacija, bandomi 1 min., izoliuoti organine izoliacija – 5 min. (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms). Iki 35 kV įtampos srovės matavimo transformatorių izoliaciją leidžiama bandyti neatjungus šynų. Aukštesnės kaip 35 kV įtampos srovės matavimo transformatoriai 50 Hz dažnio bandomąja įtampa nebandomi. Narveliuose su SF<sub>6</sub> dujų izoliacija sumontuoti srovės matavimo transformatoriai 50 Hz dažnio bandomąja įtampa eksploataavimo metu nebandomi.

**24 lentelė. Pagal GOST-ą pagamintų iki 35 kV įtampos elektros įrenginių normalia ir susilpninta izoliacija 50 Hz dažnio bandomoji įtampa**

| Eil. Nr. | Elektros įrenginio įtampa, kV | Bandomoji įtampa, kV                                                                                                                                                                                                                     |                                       |                      |
|----------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
|          |                               | Įrenginiai, srovės ir įtampos matavimo transformatoriai, srovės ribojantys reaktoriai, izoliatoriai, įvadai, ryšio kondensatoriai, ekranuotieji srovėlaidžiai, šynos, komplektiniai skirstymo įrenginiai, komplektinės transformatorinės |                                       |                      |
|          |                               | Gamintojo                                                                                                                                                                                                                                | Prieš eksploatavimą ir eksploatuojant |                      |
|          |                               |                                                                                                                                                                                                                                          | Porcelianinė izoliacija               | Kitų tipų izoliacija |
| 1.       | iki 0,69                      | 2,0                                                                                                                                                                                                                                      | 1,0                                   | 1,0                  |
| 2.       | 3                             | 24,0                                                                                                                                                                                                                                     | 24,0                                  | 21,6                 |
| 3.       | 6                             | 32,0(37,0)                                                                                                                                                                                                                               | 32,0(37,0)                            | 28,8(33,3)           |
| 4.       | 10                            | 42,0(48,0)                                                                                                                                                                                                                               | 42,0(48,0)                            | 37,8(43,2)           |
| 5.       | 15                            | 55,0(63,0)                                                                                                                                                                                                                               | 55,0(63,0)                            | 49,5(56,7)           |
| 6.       | 20                            | 65,0(75,0)                                                                                                                                                                                                                               | 65,0(75,0)                            | 58,5(67,5)           |
| 7.       | 35                            | 95,0(120,0)                                                                                                                                                                                                                              | 95,0(120,0)                           | 85,5(108,0)          |

**Pastabos:**

1. Įrenginių izoliacijos bandomoji įtampa tarp fazės ir žemės, tarp polių ir tarp polių su dviem nutraukimais poliuje (nurodyta skliausteliuose).

2. Jeigu gamyklos dokumentuose nurodyta, kad bandymai atlikti kitokia įtampa, negu nurodyta lentelėje, tai ji prieš eksploatavimą ir eksploatuojant turi būti pakoreguota.

221. Srovės matavimo transformatorių antrinių apvijų ir prijungtų prie jų grandinių izoliacija bandoma 1000 V 50 Hz dažnio bandomąja įtampa. Bandymas gali būti pakeistas izoliacijos varžos matavimu 2500 V įtampos megommetru. Bandymo trukmė – 1 min. (taikoma P ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

#### KETVIRTASIS SKIRSNIS SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ ĮMAGNETINIMO CHARAKTERISTIKŲ NUSTATYMAS

222. Srovės matavimo transformatorių įmagnetinimo charakteristika nustatoma didinant įtampą kiekvienoje relinei apsaugai naudojamoje antrinėje apvijoje iki šerdies prisisotinimo, bet ne daugiau kaip iki 1800 V (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Jeigu apvijoje esama atšakų, nustatoma darbinės atšakos charakteristika. Eksploatuojant charakteristika sudaroma ne mažiau kaip trijuose kontroliniuose taškuose.

223. Nustatyta srovės matavimo transformatorių charakteristika lyginama su tipine įmagnetinimo charakteristika arba su tinkamo naudoti tokio pat tipo srovės matavimo transformatoriaus charakteristika. Išmatuotų verčių skirtumas, palyginti su gamyklos nustatytais arba su tokio pat tipo tinkamo naudoti srovės matavimo transformatoriaus, negali būti didesnis kaip 10 %.

#### PENKTASIS SKIRSNIS TRANSFORMACIJOS KOEFICIENTO MATAVIMAS

224. Srovės matavimo transformatorių patikra atliekama vadovaujantis Lietuvos Respublikos metrologijos įstatymo reikalavimais ir jo įgyvendinamaisiais teisės aktais. Matuojamas tik komercinei ar techninei apskaitai skirtų srovės matavimo transformatorių transformacijos koeficientas (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai). Transformacijos koeficiento nuokrypiai turi neviršyti leidžiamųjų nuokrypių nustatytajai tikslumo klasei.

225. Relinei apsaugai skirtų srovės matavimo transformatorių išmatuoto transformacijos koeficiento nuokrypis negali būti didesnis kaip 2 % nuo nustatytojo gamintojo pase arba nuo to paties tipo tinkamo naudoti srovės matavimo transformatoriaus (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

#### **ŠEŠTASIS SKIRSNIS** **SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ ANTRINIŲ GRANDINIŲ APVIJŲ** **VARŽOS NUOLATINEI SROVEI IR APKROVOS MATAVIMAS**

226. Antrinių grandinių išmatuotos apvių varžos nuolatinei srovei vertės nuokrypis nuo nustatytos pase arba išmatuotos kitose fazėse vertės nuokrypis negali būti didesnis kaip 2 %. Norima palyginti su paso duomenimis varžos nuolatinei srovei vertė turi būti perskaiciuota, esant gamintojo nustatytai temperatūrai, o norima palyginti su kitomis fazėmis turi būti matuojama, esant tai pačiai temperatūrai. Apvių varža nuolatinei srovei matuojama 110 kV ir aukštesnės įtampos srovės transformatoriams, jeigu taip numato įrenginio gamintojas, be to, turi būti išmatuota srovės transformatoriaus apkrova pagal gamintojo techninės dokumentacijos reikalavimus (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

#### **SEPTINTASIS SKIRSNIS** **SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ IZOLIACINĖS ALYVOS BANDYMAS**

227. Prieš srovės matavimo transformatoriaus eksploatavimą izoliacinė alyva turi būti išbandyta prieš supilant ir supylus (papildžius) ją į transformatorių, vadovaujantis Aprašo XXV skyriaus nuostatomis (taikoma P ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

228. 35–330 kV įtampos srovės matavimo transformatorių, kuriuose nėra įrengtos kontrolės neišjungus įtampos sistemos, izoliacinė alyva turi būti įvertinama pagal spalvą bei bendrąjį vaizdą ir bandoma vadovaujantis Aprašo 20 lentelės 1–3 eilučių nuostatomis, 330 kV – šios lentelės 1–3 ir 4 eilučių nuostatomis, įvertinus Aprašo XXV skyriaus šeštojo skirsnio nuostatas, 35 kV įtampos – 1 kartą per 8 metus, 110 kV įtampos – 1 kartą per 4 metus, 330 kV įtampos – 1 kartą per 2 metus. Srovės matavimo transformatorių, pagamintų pagal IEC standartus, izoliacinės alyvos bandymus reikia atlikti vadovaujantis gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytu periodiškumu.

229. 330 kV hermetiškujų srovės matavimo transformatorių izoliacinė alyva bandoma Technikos vadovo nurodymu.

#### **AŠTUNTASIS SKIRSNIS** **ĮMONTUOTŲ SROVĖS TRANSFORMATORIŲ BANDYMAS**

230. Įmontuoti srovės matavimo transformatoriai yra bandomi, vadovaujantis Aprašo šio skyriaus pirmojo, trečiojo, ketvirtojo, penktojo ir šeštojo skirsnių nuostatomis (taikoma P ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

#### **DEVINTASIS SKIRSNIS** **SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ TERMORIZINĖ KONTROLĖ**

231. Srovės matavimo transformatoriai termovizoriumi tikrinami vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

## DEŠIMTASIS SKIRSNIS SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ ANTRINIŲ GRANDINIŲ ĮVADŲ POLIŠKUMO NUSTATYMAS

232. 4,5–6 V įtampos nuolatinės srovės šaltinio žinomo poliškumo impulsą įjungti į srovės matavimo transformatoriaus pirminę apviją. Antrinėje grandinėje įvadų poliškumas tikrinamas rodykliniu miliampermetru, stebint srovės kryptį (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## VIII SKYRIUS ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIAI

### PIRMASIS SKIRSNIS ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

233. Įtampos matavimo transformatorių aukštosios įtampos apvijos izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru. Antrinių grandinių apvijų ir pakopinio įtampos matavimo transformatoriaus ryšio apvijų izoliacijos varža matuojama 1000 V įtampos megommetru (taikoma P ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

234. Eksploatuojamų įtampos matavimo transformatorių izoliacijos varžos matavimų periodiškumas:

234.1. 6–35 kV įtampos – kompleksiskai remontuojant transformatorių pastotes;

234.2. 110–330 kV įtampos matavimo transformatorių apvijų izoliacijos varža matuojama kas 4 metai (taikoma pagamintiems pagal GOST-ą) arba kas 8 metai (taikoma pagamintiems pagal IEC standartą).

235. Įtampos matavimo transformatorių išmatuotos izoliacijos varžų vertės prieš eksploatavimą ir eksploatuojant neturi būti mažesnės kaip:

235.1. 6–35 kV įtampos 100 MΩ – pagrindinės izoliacijos, 50(1) MΩ – antrinės apvijos ir 1 MΩ – ryšio apvijos;

235.2. 110–330 kV įtampos 300 MΩ – pagrindinės izoliacijos, 50(1) MΩ – antrinės apvijos ir 1 MΩ – ryšio apvijos. Skliausteliuose pateiktos antrinės apvijos izoliacijos varžų reikšmės, kai antrinės grandinės prijungtos. Eksploatuojamų įtampos matavimo transformatorių iki 35 kV imtinai antrinių apvijų izoliacijos varžą leidžiama matuoti kartu su antrinėmis grandinėmis. 110 kV ir aukštesnės įtampos transformatorių antrinių apvijų izoliacijos varžą matuoti atjungus antrines grandines.

### ANTRASIS SKIRSNIS ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA

236. Pagal GOST-ą pagamintų iki 35 kV įtampos matavimo transformatorių aukštosios įtampos apvijų izoliacija bandoma 50 Hz dažnio bandomąja įtampa, bandomosios įtampos vertės nustatytos Aprašo 22 lentelėje (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai). Aukštesnės kaip 35 kV įtampos matavimo transformatoriai 50 Hz dažnio įtampa nebandomi.

237. Porcelianine išorine izoliacija izoliuotų įtampos transformatorių bandymo trukmė – 1 min, organine izoliacija – 5 min.

238. Antrinių apvijų ir prie jų prijungtų grandinių izoliacija bandoma 1000 V 50 Hz dažnio bandomąja įtampa, bandymo trukmė – 1 min (bandymai gali būti pakeisti izoliacijos varžos matavimu 2500 V įtampos megommetru).

### **TREČIASIS SKIRSNIS**

#### **APVIJŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI IR APKROVOS MATAVIMAS**

239. Matuojama tik pakopinių įtampos matavimo transformatorių ryšio apvių varža nuolatinei srovei (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai). Išmatuotos apvių varžos nuolatinei srovei vertės nuokrypis nuo nustatytų gamintojo techninėje dokumentacijoje arba išmatuotų kitose fazėse negali būti didesnis kaip 2 %, jeigu taip numatyta gamintojo techninėje dokumentacijoje. Išmatuotos fazės varža su kitų fazių varžų vertėmis ir su nurodytomis gamintojo techninėje dokumentacijoje turi būti perskaičiuota, esant tai pačiai temperatūrai.

240. Įtampos matavimo transformatoriaus apkrova turi būti išmatuota pagal gamintojo techninės dokumentacijos reikalavimus (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

### **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

#### **ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ IZOLIACINĖS ALYVOS BANDYMAS**

241. Prieš įtampos matavimo transformatorių eksploatavimą izoliacinė alyva turi būti išbandyta vadovaujantis Aprašo XXV skyriaus nuostatomis (taikoma P ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

242. Eksploatuojamų iki 35 kV įtampos imtinai įtampos matavimo transformatorių izoliacinė alyva bandoma Technikos vadovo nurodymu.

243. Eksploatuojant 110–330 kV įtampos matavimo transformatorių, izoliacinė alyva įvertinama pagal spalvą bei bendrąjį vaizdą ir bandoma vadovaujantis Aprašo 20 lentelės 1–3 eilutės, o alyva su inhibitoriais ir 5 eilutės nuostatomis, įvertinus Aprašo XXV skyriaus šeštojo skirsnio nuostatas, kas 4 metai. Įtampos matavimo transformatorių, pagamintų pagal IEC standartus, izoliacinės alyvos bandymus reikia atlikti vadovaujantis gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytu periodiškumu.

244. Alyvinių pakopinių įtampos matavimo transformatorių kiekvienos pakopos izoliacinės alyvos techninė būklė įvertinama vadovaujantis normomis, nustatytomis pakopos vardinei įtampai.

### **PENKTASIS SKIRSNIS**

#### **ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ TERMOVIZINĖ KONTROLĖ**

245. Įtampos matavimo transformatoriai kontroliuojami vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

### **ŠEŠTASIS SKIRSNIS**

#### **TRANSFORMACIJOS KOEFICIENTO MATAVIMAS**

246. Komercinei ar techninei apskaitai skirtų įtampos matavimo transformatorių transformacijos koeficiento patikra atliekama vadovaujantis Lietuvos Respublikos metrologijos įstatymo reikalavimais. Transformacijos koeficiento nuokrypiai turi neviršyti leidžiamųjų nuokrypių nustatytajai tikslumo klasei (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

## **IX SKYRIUS**

### **KONDENSATORINIAI ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIAI**

#### **PIRMASIS SKIRSNIS**

#### **ĮTAMPOS DALIKLIŲ KONDENSATORIŲ BANDYMAS**

247. Įtampos daliklių kondensatoriai bandomi vadovaujantis Aprašo XXI skyriaus nuostatomis (taikoma P ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **ANTRASIS SKIRSNIS**

### **KONDENSATORINIŲ ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS**

248. Kondensatorinių įtampos matavimo transformatorių apvijų izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru (taikoma P ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

249. Eksploatuojant kondensatorinių įtampos matavimo transformatorių izoliacijos varža matuojama kompleksiskai remontuojant transformatorių pastotes.

250. Kondensatorinių įtampos matavimo transformatorių izoliacijos varža nuo nustatytos pase vertės negali skirtis daugiau kaip 30 %, bet neturi būti mažesnė kaip 300 MΩ.

## **TREČIASIS SKIRSNIS**

### **KONDENSATORINIŲ ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA**

251. Kondensatorinių įtampos matavimo transformatorių antrinių apvijų izoliacija bandoma 50 Hz dažnio bandomąja 1,8 kV įtampa (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai). Bandymo trukmė – 1 min., jeigu taip numato įrenginio gamintojas.

## **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

### **KONDENSATORINIŲ ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ APVIJŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI IR APKROVOS MATAVIMAS**

252. Pradedamų eksploatuoti kondensatorinių įtampos matavimo transformatorių apvijų varža nuolatinei srovei matuojama visose perjungiklio padėtyse (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

253. Eksploatuojamų kondensatorinių įtampos matavimo transformatorių apvijų varža nuolatinei srovei matuojama Technikos vadovo nurodymu. Išmatuota ir, esant gamintojo nustatytai temperatūrai, perskaičiuota kondensatorinių įtampos matavimo transformatorių apvijų varža nuolatinei srovei nuo nustatytosios pase neturi skirtis daugiau kaip 5 %, jeigu taip numato įrenginio gamintojas.

254. Kondensatorinių įtampos matavimo transformatorių apkrova turi būti išmatuota pagal gamintojo techninės dokumentacijos reikalavimus (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

## **PENKTASIS SKIRSNIS**

### **KONDENSATORINIŲ ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ TUŠČIOSIOS VEIKOS SROVĖS IR NUOSTOLIŲ MATAVIMAS**

255. Kondensatorinių įtampos matavimo transformatorių tuščiosios veikos srovė ir nuostoliai matuojami esant gamintojo nustatytai įtampai (taikoma P ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

256. Kondensatorinių įtampos matavimo transformatorių išmatuotos tuščiosios veikos srovės ir nuostoliai nuo nustatytųjų gamintojo pase neturi skirtis daugiau kaip 10 %.

## **ŠEŠTASIS SKIRSNIS**

### **KONDENSATORINIŲ ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ IZOLIACINĖS ALYVOS BANDYMAS**

257. Eksploatuojamų įtampos matavimo transformatorių izoliacinė alyva prieš supilant (papildant) turi būti išbandyta vadovaujantis Aprašo XXV skyriaus nuostatomis.

258. Eksploatuojamų įtampos matavimo transformatorių izoliacinė alyva įvertinama pagal spalvą bei bendrąjį vaizdą ir bandoma, kompleksiskai remontuojant transformatorių pastotes,

vadovaujantis Aprašo 20 lentelės 1–3 eilučių, alyvai su inhibitoriais – ir 5 eilutės nuostatomis bei įvertinus Aprašo XXV skyriaus šeštojo skirsnio nuostatas.

## X SKYRIUS ALYVINIAI JUNGTVAI

### PIRMASIS SKIRSNIS ALYVINIŲ JUNGTVŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

259. Alyvinių jungtuvų judamųjų ir kreipiančių dalių, pagamintų iš organinių medžiagų, izoliacijos varža turi būti ne mažesnė už nurodyta 25 lentelėje (atitinkamai P arba R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

**25 lentelė. Judančiųjų ir kreipiančių dalių, pagamintų iš organinių medžiagų, mažiausios leidžiamosios izoliacijos varžos**

| Eil.<br>Nr. | Bandymų ir matavimų<br>kategorija | Izoliacijos varža, MΩ, vardinei įrenginių įtampai, kV |        |         |
|-------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|--------|---------|
|             |                                   | 6–10                                                  | 35–110 | 330–400 |
| 1.          | P                                 | 1000                                                  | 3000   | 5000    |
| 2.          | R                                 | 300                                                   | 1000   | 3000    |

260. 110 kV įtampos didelio alyvos tūrio jungtuvų judamųjų, kreipiančių dalių ir bako izoliacijos varža matuojama remonto metu, kai iš bako išleista izoliacinė alyva. Izoliacijos varža matuojama prieš įpilant izoliacinę alyvą.

261. 110 kV įtampos mažo alyvos tūrio jungtuvų izoliacinių traukių varža matuojama remonto metu kartu su izoliacinės alyvos pripildytais atraminiais izoliatoriais arba esant blogiems izoliacinės alyvos patikrinimo rezultatams. Jeigu jungtuvas remonto metu buvo ardomas, izoliacijos varža matuojama prieš jungtuvo sumontavimą, o izoliacinė alyva įpilama iš karto sumontavus jungtuvą.

262. Alyvinių jungtuvų izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru.

263. Antrinių grandinių ir valdančiųjų elektromagnetų izoliacijos varža matuojama vadovaujantis Aprašo XXVI skyriaus nuostatomis.

### ANTRASIS SKIRSNIS ALYVINIŲ JUNGTVŲ ĮVADŲ BANDYMAS

264. Alyvinių jungtuvų įvadai bandomi vadovaujantis Aprašo XXIII skyriaus nuostatomis (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

### TREČIASIS SKIRSNIS ALYVINIŲ JUNGTVŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA

265. 50 Hz dažnio bandomąja įtampa bandomi tik jungtuvai iki 35 kV įtampos. Jungtuvų izoliacijos bandomoji įtampa parenkama pagal Aprašo 18 ir 24 lentelių nuostatas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Bandymo trukmė – 1 min.

266. Mažo alyvos tūrio 6–10 kV įtampos jungtuvams bandomi izoliaciniai tarpai tarp polių. Bandomoji įtampa parenkama pagal Aprašo 18 ir 24 lentelių nuostatas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Bandymo trukmė – 1 min.

267. Alyvinių jungtuvų antrinių grandinių ir valdančiųjų elektromagnetų izoliacija bandoma vadovaujantis Aprašo XXVI skyriaus nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

### **35 kV ĮTAMPOS ALYVINIŲ JUNGTVŲ VIDINĖS IZOLIACIJOS IR LANKO GESINIMO ĮRENGINIŲ IZOLIACIJOS ĮVERTINIMAS**

268. Sumontuotų 35 kV įtampos alyvinių jungtuvų izoliacijos techninė būklė įvertinama išmatavus įvadų izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ ir palyginus su normomis, nustatytomis Aprašo 454 punkte. Jeigu nustatoma, kad vertės padidėjo, turi būti kontroliuojama bako vidinės izoliacijos techninė būklė (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

269. Vidinė bako ir lanko gesinimo įrenginių izoliacija turi būti džiovinama, jeigu su šia izoliacija išmatuota įvadų izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tgδ vertė padidėja daugiau kaip 4 % (absoliutus dydis).

## **PENKTASIS SKIRSNIS**

### **ĮTAMPOS DALIKLIŲ KONDENSATORIŲ KONTROLĖ**

270. Įtampos daliklių kondensatoriai kontroliuojami vadovaujantis Aprašo XXI skyriaus nuostatomis. Jungtuvo poliaus kondensatorių talpa neturi skirtis nuo gamintojo nustatytos normos (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). 110 kV įtampos alyvinių jungtuvų lanko gesinimo kameras šuntuojančių talpos daliklių dielektrinių nuostolių kampo tgδ ir talpą reikia matuoti tada, kai vizualinės arba termovizinės kontrolės metu pastebėti nukrypimai nuo normos. Išilimas turi būti matuojamas jungtuvo išjungimo momentu visose fazėse ir sulyginamas tarpusavyje. Apžiūros metu nustačius skystojo dielektriko nuotėkį, talpos dalikliai brokuojami.

## **ŠEŠTASIS SKIRSNIS**

### **ALYVINIŲ JUNGTVŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS**

271. Matuojama srovėlaidžio kontūro kiekvienos fazės kontaktinės sistemos varža (taikoma P, R, ir T bandymų ir matavimų kategorijoms). Jų varžos vertė turi būti ne didesnė už nustatytąją Aprašo 4 priede 2 lentelėje. Atskirų srovės kontūro dalių varžos nuolatinei srovei vertė yra nustatyta gamintojo techninėje dokumentacijoje. Matuojant polių varžą nuolatinei srovei, srovė turi būti ne silpnesnė kaip 10 A. Matuojant 110–330 kV jungtuvų polių varžą nuolatinei srovei, srovė turi būti parenkama vadovaujantis jungtuvo gamintojo techninės dokumentacijos nuostatomis, bet ne silpnesnė kaip 50 A.

272. Lanko gesinimo įrenginių šuntuojančiųjų rezistorių išmatuotos varžos vertė, palyginti su gamintojo duomenimis, negali skirtis daugiau, kaip nustatyta gamintojo techninėje dokumentacijoje (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

273. Valdymo elektromagnetų apvijų varžos vertė turi atitikti normas, nustatytas gamintojo techninėje dokumentacijoje (taikoma P ir R bandymų kategorijoms).

## **SEPTINTASIS SKIRSNIS**

### **JUNGtuvo KONTAKTŲ JUDĖJIMO GREIČIO IR JŲ ĮJUNGIMO BEI IŠJUNGIMO LAIKO CHARAKTERISTIKŲ MATAVIMAS**

274. Matuojamas judamųjų kontaktų įjungimo ir išjungimo laikas (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms) bei judamųjų kontaktų judėjimo greitis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Judamųjų kontaktų judėjimo greitis, jų įjungimo ir išjungimo laikas matuojamas, kai jungtuvas pilnas alyvos, esant vardinei operatyvinei įtampai ant valdymo elektromagnetų išvadų arba esant kitoms sąlygoms, jeigu tai numatyta jungtuvo gamintojo techninėje dokumentacijoje bei pateikti greičių ir laikų norminiai dydžiai.

275. Alyvinių jungtuvų pagrindinių kontaktų ir lanko gesinimo kameros techninės būklės patikrinimas turi būti atliekamas pagal gamintojo nustatytą būdą ir reikalavimus. Jeigu buvo

pastebėti nukrypimai nuo normos srovėlaidžio kontūro kontaktinės sistemos varžos nuolatinei srovei matavimo metu, turi būti atlikta jungtuvo lanko gesinimo kamerų vizualinė apžiūra. Jungtuvo pagrindinių kontaktų ir lanko gesinimo kameros techninės būklės patikrinimas turi būti atliekamas pagal gamintojo nustatytą būdą ir reikalavimus.

276. 110 kV įtampos mažo alyvos tūrio jungtuvų įjungimo ir išjungimo greičiai matuojami jungtuvo srovės kontūro nutraukimo vietoje. Jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje nenustatyti specialūs reikalavimai dėl greičių matavimo vietų, jungimo greitis yra matuojamas 10 ms laiko tarpe prieš susijungiant pagrindiniams kontaktams, o išjungimo greitis – 10 ms laiko tarpe atsiskyrus pagrindiniams kontaktams.

277. Tinkamo eksploatuoti jungtuvo kontaktų judėjimo greičio ir laiko charakteristikos turi atitikti nustatytąsias Aprašo 4 priede 2 lentelėje.

#### **AŠTUNTASIS SKIRSNIS**

### **JUNGTUVŲ JUDAMŲJŲ DALIŲ EIGOS, KONTAKTŲ ĮSPAUDIMO ĮJUNGIANT IR KONTAKTŲ SUSIJUNGIMO BEI ATSIJUNGIMO VIENALAIKIŠKUMO MATAVIMAS**

278. Matuojamos judamųjų dalių eigos, kontaktų įspaudimo įjungiant (taikoma P ir T bandymų ir matavimų kategorijoms) ir jungtuvų kontaktų susijungimo bei atsijungimo vienalaikiškumo (taikoma P, T ir R bandymų ir matavimų kategorijoms) vertės. Judamųjų dalių eigos, kontaktų įspaudimo įjungiant, jungtuvų kontaktų susijungimo ir atsijungimo vienalaikiškumo matavimų vertės turi atitikti nustatytąsias Aprašo 4 priedo 3 lentelėje (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Jeigu gamintojas nepateikia kontaktų susijungimo ir atsijungimo vienalaikiškumo norminių dydžių, tai jie turi būti ne didesni nei 10 ms. Alyvinių jungtuvų pagrindinių kontaktų ir lanko gesinimo kameros techninė būklė turi būti tikrinama pagal gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytą būdą ir reikalavimus. 6-35 kV jungtuvams judamųjų dalių eigos, kontaktų įspaudimo įjungiant ir jungtuvų kontaktų susijungimo bei atsijungimo vienalaikiškumo vertės matuojamos Technikos vadovo nurodymu

#### **DEVINTASIS SKIRSNIS**

### **JUNGTUVŲ IR PAVARŲ REGULIAVIMO BEI DERINIMO CHARAKTERISTIKŲ TIKRINIMAS**

279. Kiekvienas jungtuvo ir pavaros tipas tikrinamas vadovaujantis gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytomis normomis ir apimtimis (taikoma P, T, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

#### **DEŠIMTASIS SKIRSNIS**

### **JUNGTUVŲ LAISVOJO IŠJUNGIMO MECHANIZMO VEIKIMO TIKRINIMAS**

280. Jungtuvų laisvojo išjungimo mechanizmo veikimas tikrinamas, jeigu toks tikrinimas nustatytas jungtuvo techninėje dokumentacijoje.

281. Laisvojo išjungimo mechanizmas tikrinamas vadovaujantis gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytomis normomis ir apimtimis (tikrinama P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). PP-61 ir PP-67 pavaroms šį patikrinimą atlikti draudžiama (dėl pavojaus matavimus atliekančiam personalui).

#### **VIENUOLIKTASIS SKIRSNIS**

### **JUNGTUVO PAVAROS ŽEMIAUSIOS POVEIKIO ĮTAMPOS (SLĖGIO) TIKRINIMAS**

282. Pavara turi būti išbandyta esant įjungimo ir išjungimo elektromagnetų įtampai  $0,8U_v$ , 5 kartus. Žemiausia poveikio įtampa turi atitikti gamintojo nustatytas normas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

283. Iki 35 kV įtampos jungtuvų valdantieji elektromagnetai turi pradėti veikti, kai yra tokios sąlygos:

283.1. įjungimo elektromagnetų įtampa ne aukštesnė kaip  $0,85 U_v$ , kai pavaros maitinimo šaltinis – nuolatinė įtampa, ir ne aukštesnė kaip  $0,8 U_v$ , kai šaltinis – kintamoji įtampa;

283.2. išjungimo elektromagnetų įtampa ne aukštesnė kaip  $0,7 U_v$ , kai pavaros maitinimo šaltinis – nuolatinė įtampa, ir ne aukštesnė kaip  $0,65 U_v$ , kai šaltinis – kintamoji įtampa.

284. 110 kV įtampos mažo alyvos tūrio jungtuvų įjungimą valdantys elektromagnetai turi pradėti veikti, kai nuolatinės srovės šaltinio įtampa ne aukštesnė kaip  $0,8 U_v$ , o išjungimą valdantys elektromagnetai turi pradėti veikti, kai įtampa –  $0,65 U_v$ .

285. 110 kV įtampos didelio alyvos tūrio jungtuvų įjungimą valdantys elektromagnetai turi pradėti veikti, kai nuolatinės srovės šaltinio įtampa ne aukštesnė kaip  $0,85 U_v$ , o išjungimą valdantys elektromagnetai turi pradėti veikti, kai įtampa –  $0,65 U_v$ . Pneumatinių pavarų poveikio slėgis turi būti 20–30 % žemesnis už apatinę veikimo slėgio ribą.

## **DVYLIKTASIS SKIRSNIS JUNGTUVO BANDYMAS JUNGIMU**

286. Bandant jungtuvą reikia atlikti 3–5 įjungimus, išjungimus ir 2–3 sudėtingus ciklus. Visi jungtuvai tikrinami vykdant įjungimus ir išjungimus. Jungtuvai, veikiantys AKJ režimu, papildomai tikrinami vykdant operacijų seką: išjungimas, 300 ms pauzė, įjungimas, išjungimas. Jungtuvams su dukartiniu AKJ turi būti išbandytas visas ciklas. Bandant jungtuvą pavaros valdymo elektromagnetai turi būti prijungti prie vardinio dydžio įtampos. Pauzės tarp operacijų arba sudėtingų ciklų turi atitikti techninėje dokumentacijoje nustatytus reikalavimus (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **TRYLIKTASIS SKIRSNIS JUNGTUVŲ IZOLIACINĖS ALYVOS BANDYMAI**

287. Prieš eksploatavimą, po remonto jungtuvų izoliacinė alyva įvertinama pagal spalvą bei bendrąjį vaizdą ir bandoma vadovaujantis Aprašo 20 lentelės 1 ir 7 eilučių bei 21 lentelės 1 ir 7 eilučių nuostatomis (taikoma P, R, T ir M bandymų ir matavimų kategorijoms), o eksploatuojant jungtuvus izoliacinė alyva bandoma vadovaujantis Normų 3 priedo 6 lentelės 1 ir 2 eilučių nuostatomis.

288. Izoliacinė alyva turi būti bandoma prieš naudojimą ir prieš įpylimą į mažo alyvos tūrio visų įtampų jungtuvus.

289. Eksploatuojamų 110 kV įtampos bakinių jungtuvų, atlikusių be remonto trumpojo jungimo (ar apkrovos) srovių leidžiamąjį komutavimų skaičių, izoliacinė alyva turi būti bandoma vadovaujantis Aprašo 3 priedo 6 lentelės 1 ir 2 eilučių nuostatomis.

290. Eksploatuojamiems iki 35 kV įtampos bakiniams jungtuvams ir visiems mažo alyvos tūrio jungtuvams atlikus leidžiamąjį komutavimų skaičių, izoliacinės alyvos bandyti nereikia, nes ji turi būti keičiama šviežia.

291. Techninės priežiūros metu bakinių jungtuvų izoliacinė alyva turi būti bandoma vadovaujantis Aprašo 3 priedo 6 lentelės 1 ir 2 eilučių nuostatomis.

## **KETURIOLIKTASIS SKIRSNIS ĮMONTUOTŲJŲ SROVĖS TRANSFORMATORIŲ BANDYMAS**

292. Įmontuotieji srovės transformatoriai bandomi vadovaujantis Aprašo VII skyriaus nuostatomis.

## **PENKIOLIKTASIS SKIRSNIS**

### **ALYVINIŲ JUNGTVŲ TERMORIZINĖ KONTROLĖ**

293. Tikrinamas M bandymų kategorijos darbinių ir lanką gesinančių kontaktų bei jungtuvo kontaktinių srovėlaidžių kontūro dalių išilimas. Termovizoriumi kontroliuojama vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis.

## **XI SKYRIUS**

### **ORINIAI JUNGTVAI**

#### **PIRMASIS SKIRSNIS**

#### **ORINIŲ JUNGTVŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS**

294. Orinių jungtuvų judamųjų ir kreipiančiųjų dalių, pagamintų iš organinių medžiagų, izoliacijos varža turi būti ne mažesnė kaip nurodyta Aprašo 4 priede 4 lentelėje (atitinkamai Aprašo P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

295. Orinių jungtuvų judančiųjų ir kreipiančiųjų dalių, pagamintų iš organinių medžiagų, izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru.

#### **ANTRASIS SKIRSNIS**

#### **ORINIŲ JUNGTVŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA**

296. Jungtuvų izoliacijos bandomoji įtampa parenkama pagal Aprašo 18 ir 24 lentelių nuostatas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Bandymo trukmė – 1 min.

297. 6-35 kV įtampos oriniams jungtuvams bandomi izoliaciniai tarpai tarp polių. Bandomoji įtampa parenkama pagal Aprašo 18 ir 24 lentelių nuostatas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Bandymo trukmė – 1 min.

298. Antrinių grandinių ir valdančiųjų elektromagnetų izoliacija bandoma vadovaujantis Aprašo XXVI skyriaus nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

#### **TREČIASIS SKIRSNIS**

#### **ORINIŲ JUNGTVŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS**

299. Srovėlaidžio kontūro (pagrindinės grandinės) dalių, t. y., kiekvieno lanko gesinimo įrenginio (modulio), gesinimo kameros elemento (pertvaros) ir skirtuvo bei vidinių poliaus šynų ir t. t., varža nuolatinei srovei matuojama atskirai (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Per apžiūras (A bandymų ir matavimų kategorija) Technikos vadovo nurodymu matuojama srovėlaidžio kontūro viso poliaus varža nuolatinei srovei.

300. Didžiausios leidžiamosios orinių jungtuvų kontaktinės sistemos varžų nuolatinei srovei vertės nustatytos Aprašo 4 priede 5 lentelėje.

301. Valdančiųjų elektromagnetų apvijų ir orinių jungtuvų valdymo grandinių varžos turi būti ne didesnės kaip (taikoma P, R ir A bandymų ir matavimų kategorijoms):

301.1. VV-400-15 tipo forsutų elektromagnetų: 1-osios apvijos –  $10 \pm 1,5 \, \Omega$ ; 2-osios apvijos –  $45 \pm 2 \, \Omega$ ; abiejų apvijų –  $55 \pm 3 \, \Omega$ ;

301.2. įmonėje „Elektroaparatai“ pagamintų elektromagnetų –  $0,39 \pm 0,03 \, \Omega$ .

301.3. VVB, VVD ir VVBK serijos 330 kV ir aukštesnės įtampos jungtuvų įjungimo bei išjungimo valdymo grandinių varža turi būti tokia, kad pikinė operatyvioji srovė būtų  $22 \pm 0,5 \, \text{A}$ .

302. Išmatuotos šuntuojančiųjų rezistorių ir įtampos daliklių varžos turi atitikti nustatytąsias Aprašo 4 priede 6 lentelėje (gamintojo nustatytos normos). Jei tokių Aprašo nėra, bazinė varžos vertė nustatoma pagal pirmąjį matavimą, toliau matuojant leidžiamas nuokrypis – ne didesnis kaip 5 % (taikoma P, R ir A bandymų ir matavimų kategorijoms).

### KETVIRTASIS SKIRSNIS ORINIŲ JUNGTVŲ ŽEMIAUSIOS ĮTAMPOS POVEIKIO KONTROLĖ

303. Orinius jungtuvus valdantys elektromagnetai turi pradėti veikti, kai nuolatinės srovės šaltinio įtampa ne aukštesnė kaip  $0,7 U_v$ , išlyginta kintamosios įtampos šaltinio įtampa ne aukštesnė kaip  $0,65 U_v$ , o rezervuaruose – didžiausias darbinis suspausto oro slėgis. Įtampa į elektromagnetus įjungama vienu metu (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### PENKTASIS SKIRSNIS ORINIŲ JUNGTVŲ ĮTAMPOS DALIKLIŲ KONDENSATORIŲ BANDYMAS

304. Įtampos daliklių kondensatoriai bandomi vadovaujantis Aprašo XXI skyriaus nuostatomis. Jungtuvo poliaus kondensatorių talpa negali viršyti nustatytųjų gamintojo normose (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### ŠEŠTASIS SKIRSNIS ORINIŲ JUNGTVŲ CHARAKTERISTIKŲ TIKRINIMAS

305. Tikrinamos orinių jungtuvų charakteristikos, nustatytos gamintojo techninėje dokumentacijoje. Tikrinimo ir matavimų rezultatai turi atitikti gamintojo normas, nustatytas Aprašo 4 priede. Operacijų ir sudėtingų ciklų tipai, slėgio ir operatyviosios srovės vertės, kurioms esant turi būti tikrinami jungtuvai, nustatytos 26 lentelėje.

**26 lentelė. Orinių jungtuvų derinimo sąlygos ir bandymų skaičius**

| Eil. Nr. | Operacija arba ciklas             | Slėgis bandymui     | Įtampa elektro-magnetų įvaduose | Operacijų ir ciklų skaičius |
|----------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 1.       | Ijungimas                         | Mažiausias poveikio | Vardinė                         | 3                           |
| 2.       | Išjungimas                        | – “ –               | – “ –                           | 3                           |
| 3.       | Ijungimas, išjungimas             | – “ –               | – “ –                           | 2                           |
| 4.       | Ijungimas                         | Mažiausias darbo    | – “ –                           | 3                           |
| 5.       | Išjungimas                        | – “ –               | – “ –                           | 3                           |
| 6.       | Ijungimas, išjungimas             | – “ –               | – “ –                           | 2                           |
| 7.       | Ijungimas                         | Vardinis            | – “ –                           | 3                           |
| 8.       | Išjungimas                        | – “ –               | – “ –                           | 3                           |
| 9.       | Išjungimas, įjungimas             | – “ –               | – “ –                           | 2                           |
| 10.      | Ijungimas                         | Didžiausias darbo   | 0,7 vardinės                    | 2                           |
| 11.      | Išjungimas                        | – “ –               | – “ –                           | 2                           |
| 12.      | Ijungimas, išjungimas             | – “ –               | Vardinė                         | 2                           |
| 13.      | Išjungimas, įjungimas, išjungimas | – “ –               | – “ –                           | 2                           |
| 14.      | Išjungimas, įjungimas, išjungimas | Mažiausias AKJ      | – “ –                           | 2                           |

**Pastaba.** Atliekant jungimo operacijas ir sudėtingus ciklus (3, 6, 9 ir 12–14 eilutėse) turi būti registruojamos srovių ir įtampų oscilogramos.

306. Komplektinio įrenginio KAG-24-30/30000UZ normos nustatytos Aprašo 4 priede 10–12 lentelėse (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **SEPTINTASIS SKIRSNIS ORINIO JUNGtuvo BANDYMAS JUNGIMU**

307. Bandant orinį jungtuvą, įjungimo ir išjungimo operacijos bei sudėtingi ciklai (visiems jungtuvams – įjungimas ir išjungimas, išjungimas ir įjungimas, o jungtuvams, naudojamiems AKJ – išjungimas, įjungimas ir išjungimas) turi būti atliekami, keičiant suspausto oro slėgį ir įtampą valdymo elektromagnetų įvaduose, kaip nustatyta Aprašo 4 priedo 7 lentelėje (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Jungtuvams su dukartiniu AKJ turi būti išbandytas visas ciklas.

## **AŠTUNTASIS SKIRSNIS ORINIŲ JUNGtuvŲ REGULIAVIMO IR NUSTATYMO CHARAKTERISTIKŲ TIKRINIMAS**

308. Orinių jungtuvų valdymo spintų mazgų ir lanko gesinimo įrenginių tarpelių ir eigos matmenys tikrinami vadovaujantis jungtuvo pase ir gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytomis normomis ir apimtimis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **DEVINTASIS SKIRSNIS ORINIŲ JUNGtuvŲ TERMOVIZINĖ KONTROLĖ**

309. Nustatomas lanką gesinančių įrenginių ir skirtuvų bei kontaktinių jungtuvo jungčių išilimas. Termovizoriumi kontroliuojama vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

## **XII SKYRIUS DUJINIAI JUNGtuvAI**

### **PIRMASIS SKIRSNIS DUJINIŲ JUNGtuvŲ ANTRINIŲ GRANDINIŲ IR VALDANČIŲJŲ ELEKTROMAGNETŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS**

310. Dujinių jungtuvų antrinių grandinių ir valdančiųjų elektromagnetų izoliacijos varža matuojama vadovaujantis Aprašo XXVI skyriaus nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

311. Dujinių jungtuvų valdančiųjų elektromagnetų apvijų ir papildomų rezistorių išmatuotos varžų vertės turi atitikti gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytas normas.

### **ANTRASIS SKIRSNIS DUJINIŲ JUNGtuvŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA**

312. Dujinių jungtuvų izoliacijos bandomoji įtampa parenkama pagal Aprašo 18 ir 24 lentelių nuostatas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Bandymo trukmė – 1 min. Eksploatuojant 6–35 kV dujinių jungtuvų izoliacija bandomąja įtampa bandoma Technikos vadovo nurodymu.

313. 6–35 kV įtampos dujiniais jungtuvams bandomi izoliaciniai tarpai tarp polių. Bandomoji įtampa parenkama pagal Aprašo 18 ir 24 lentelių nuostatas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Bandymo trukmė – 1 min. Eksploatavimo metu 6–35 kV dujinių jungtuvų izoliaciniai tarpai tarp polių bandomi Technikos vadovo nurodymu.

### **TREČIASIS SKIRSNIS**

#### **DUJINIŲ JUNGTVŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS**

314. Matuojama dujinių jungtuvų pagrindinės grandinės bendroji (viso poliaus) ir atskiroji kiekvieno lanko gesinimo įrenginio (modulio) srovėlaidžio kontūro varža, jei leidžia konstrukcija (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Matuojant dujinių jungtuvų polių varžą nuolatinei srovei, srovė turi būti ne silpnesnė kaip 10 A. Matuojant 110-330 kV dujinių jungtuvų polių varžą nuolatinei srovei, srovė turi būti parenkama vadovaujantis jungtuvo gamintojo techninės dokumentacijos nuostatomis, bet ne silpnesnė kaip 50 A. Atskirų srovės kontūro dalių varžos nuolatinei srovei vertė yra nustatyta gamintojo techninėje dokumentacijoje. 6–35 kV dujiniam jungtuvams srovėlaidžio kiekvienos fazės kontaktinės sistemos varža matuojama P bandymų ir matavimų kategorijai, jei nėra gamyklinių bandymų ir matavimų protokolų. Eksploatavimo metu 6–35 kV dujiniam jungtuvams srovėlaidžio kiekvienos fazės kontaktinės sistemos varža matuojama Technikos vadovo nurodymu.

### **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

#### **DUJINIŲ JUNGTVŲ JUNGIMO ŽEMIAUSIA ĮTAMPA TIKRINIMAS**

315. Dujiniai jungtuvai turi komutuoti, kai pavaros maitinimo nuolatinės srovės šaltinio įtampa yra ne aukštesnė kaip  $0,7 U_v$ , kintamosios srovės šaltinio – ne aukštesnė kaip  $0,65 U_v$ , pavaros rezervuaruose – didžiausias darbinis, o jungtuvo ertmėse – vardinis SF<sub>6</sub> dujų slėgis. 110 kV ir 330 kV įtampos dujinių jungtuvų įjungimą valdantys elektromagnetai turi pradėti veikti, kai nuolatinės srovės šaltinio įtampa ne aukštesnė kaip  $0,85 U_v$ , o išjungimą valdantys elektromagnetai turi pradėti veikti, kai nuolatinės srovės šaltinio įtampa ne aukštesnė kaip  $0,7 U_v$  (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **PENKTASIS SKIRSNIS**

#### **DUJINIŲ JUNGTVŲ ĮTAMPOS DALIKLIŲ KONDENSATORIŲ KONTROLĖ**

316. Dujinių jungtuvų įtampos daliklių kondensatoriai kontroliuojami vadovaujantis Aprašo XXI skyriaus nuostatomis. Dujinio jungtuvo poliaus kondensatorių talpa neturi skirtis nuo gamintojo nustatytos normos (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). 110 kV ir 330 kV įtampos dujinių jungtuvų lanko gesinimo kameras šuntuojančių talpos daliklių dielektrinių nuostolių kampo tgδ ir talpą reikia matuoti tada, kai termovizinės kontrolės metu pastebėti nukrypimai nuo normos. Išilimas turi būti matuojamas visose fazėse ir sulyginamas tarpusavyje. Nustačius apžiūros metu skystojo dielektriko nuotėkį, talpos dalikliai brokuojami.

### **ŠEŠTASIS SKIRSNIS**

#### **DUJINIŲ JUNGTVŲ CHARAKTERISTIKŲ TIKRINIMAS**

317. Dujinių jungtuvų charakteristikos tikrinamos vadovaujantis gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytais normomis, apimtimis ir Technikos vadovo patvirtinta technine dokumentacija. Išmatuotų charakteristikų vertės turi atitikti nustatytas gamintojo techninėje dokumentacijoje (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **SEPTINTASIS SKIRSNIS**

#### **DUJINIŲ JUNGTVŲ BANDYMAS JUNGIMU**

318. Bandant dujinį jungtuvą jungimu reikia atlikti 3–5 įjungimus, išjungimus ir 2–3 sudėtingus ciklus. Visi jungtuvai tikrinami vykdant įjungimus ir išjungimus. Jungtuvai, veikiantys AKJ režimu, papildomai tikrinami vykdant operacijų seką: išjungimas, 300 ms pauzė,

įjungimas, išjungimas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Jungtuvams su dukartiniu AKJ turi būti išbandytas visas ciklas.

319. Bandant dujinį jungtuvą jungimu pavaros valdymo elektromagnetai turi būti prijungti prie vardinio dydžio įtampos. Pauzės tarp operacijų arba sudėtingų ciklų turi atitikti techninėje dokumentacijoje nustatytus reikalavimus (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

320. Polių priverstinis sinchronizavimas tikrinamas dujiniam jungtuvams su atskiromis pavaromis kiekvienam poliui. Įjungtam dujiniam jungtuvui atjungus bet kurį polį, po 1 sekundės turi veikti apsaugos ir atjungti likusius du polius (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

321. Dujiniams jungtuvams turi būti tikrinamos kartotinio jungimo blokuotės. Vienu metu padavus įjungimo ir išjungimo valdymo komandų signalus (30 sekundžių trukmės), dujinis jungtuvas turi tik vieną kartą įsijungti ir atsijungti.

### **AŠTUNTASIS SKIRSNIS DUJINIŲ JUNGTVŲ HERMETIŠKUMO TIKRINIMAS**

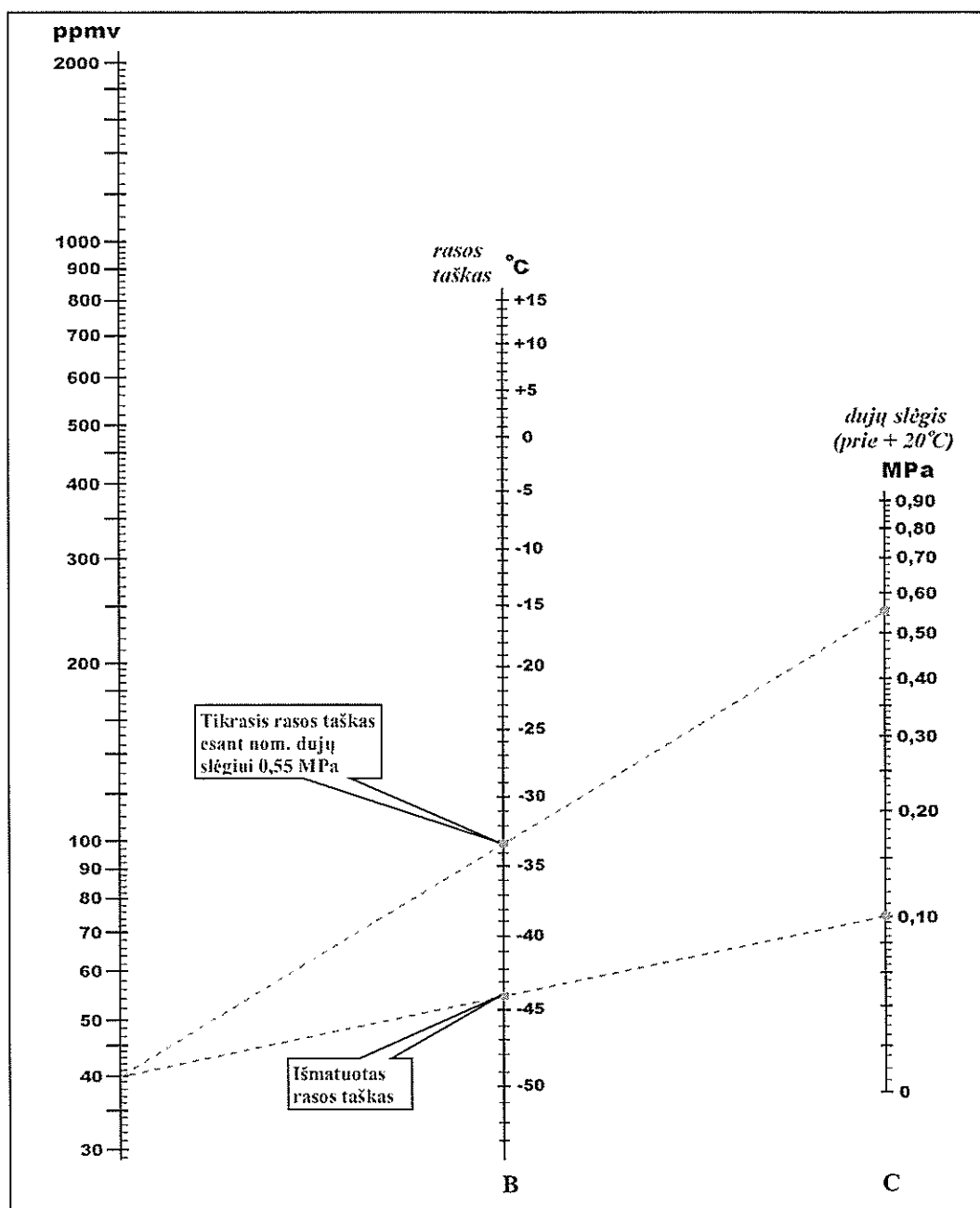
322. Dujinių jungtuvų apsauginiai, pripildymo/išleidimo vožtuvai tikrinami pagal komutacinio įrenginio gamintojo techninės dokumentacijos nuostatas. Nuotėkio ieškikliu tikrinamas porceliano, vožtuvų, jungiančiųjų vamzdelių, sujungimų tarpinių ir jungtuvo suvirinimo siūlių hermetiškumas. Hermetiškumas tikrinamas pripildžius ar papildžius jungtuvą dujų, pakeitus manometrą ar nustatčius slėgio kritimą. Jei nuotėkio ieškiklis nerodo nuotėkio, vadinasi, rezultatai patenkinami. Bandymas atliekamas esant vardiniam dujų slėgiui (taikoma P, R ir A bandymų ir matavimų kategorijoms). Hermetiškumas tikrinamas Technikos vadovo nustatytu periodiškumu.

### **DEVINTASIS SKIRSNIS DUJINIŲ JUNGTVŲ DUJŲ KOKYBĖS RODIKLIŲ TIKRINIMAS**

323. SF<sub>6</sub> dujų kokybiniai rodikliai nustatomi 110-330 kV įtampos dujiniuose jungtuvuose prieš juos pradedant eksploatuoti ir techninių priežiūrų bei remonto metu. Pradedant eksploatuoti SF<sub>6</sub> dujų kokybiniai rodikliai nustatomi, jeigu jungtuvas, prieš įpilant dujas, buvo vakuumuojamas.

324. Dujinių jungtuvų SF<sub>6</sub> dujų drėgmė (rasos taško temperatūra) matuojama, dujų sudėtis (koncentracija) bei dujose esančių teršalų kiekis ir tipas nustatomi vadovaujantis SF<sub>6</sub> dujų naudojimo elektros įrenginiuose gamintojo technine dokumentacija ir LST EN 60480 „Sieros heksafluorido (SF<sub>6</sub>), paimamo iš elektros įrenginių, tikrinimo ir apdorojimo rekomendacijos bei tinkamumo pakartotinai naudoti aprašas“ (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

325. Dujinių jungtuvų dujų rasos taško matavimai atliekami esant teigiamai aplinkos temperatūrai. Rasos taškas nustatomas pagal Aprašo 1 pav. diagramą. Eksploatuojamų ir regeneruotų SF<sub>6</sub> dujų patikrinimo apimtis ir rodikliai pateikti Aprašo 27 lentelėje.



**Pastaba.** Taikant matavimo metodą prie atmosferinio dujų slėgio ant slėgio skalės atidėti atmosferinį slėgį (1 bar; 0,1 MPa), sujungti su gautu rasos taško rodmeniu ir pratęsti iki drėgmės kiekio (ppmv) skalės. Po to šį tašką sujungti su įrenginio vardiniu slėgiu. Rasos taško skalėje atskaitomas tikrasis rasos taškas.

**1 paveikslas.** SF<sub>6</sub> dujų rasos taško dydžio perskaičiavimo pagalbinė diagrama: A – drėgmės kiekis, ppmv; B – rasos taškas, matuojamas °C; C – dujų slėgis, matuojant manometru +20 °C temperatūroje

**27 lentelė.** Eksploatuojamų ir regeneruotų SF<sub>6</sub> dujų tikrinimo apimtys

| Eil. Nr. | Tikrinamas rodiklis            | Prieš eksploatavimą <sup>1</sup> | Eksploatuojamoms SF <sub>6</sub> dujoms |             | Išvalytoms SF <sub>6</sub> dujoms |
|----------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|-------------|-----------------------------------|
|          |                                |                                  | Kas 4 metai                             | Kas 12 metų |                                   |
| 1.       | Rasos taškas, ne aukščiau kaip | -15 °C <sup>2</sup>              | -5 °C                                   | -5 °C       | -15 °C                            |
| 2.       | SF <sub>6</sub> dujų dalis     | ≥ 97 %                           | ≥ 97 %                                  | ≥ 97 %      | ≥ 97 %                            |

|    |                                                                                      |   |   |         |         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|---------|
|    | bendrame dujų tūryje                                                                 |   |   |         |         |
| 3. | Reakciją sukeliančių dujų SOF <sub>2</sub> + SO <sub>2</sub> kiekis, ne daugiau kaip | – | – | 12 ppmv | 12 ppmv |

**Pastabos:**

- <sup>1</sup> Tikrinimas atliekamas, jeigu dujinį jungtuvą reikia vakuumuoti prieš įpilant SF<sub>6</sub> dujas.
- <sup>2</sup> Jeigu rasos taško temperatūra yra tarp -5 °C ir -15 °C – jungtuvą galima eksploatuoti, bet po 3 mėn. atliekamas kartotinis matavimas ir esant rasos taško temperatūrai aukščiau -15 °C turi būti keičiami įrenginio SF<sub>6</sub> dujų filtrai.

## DEŠIMTASIS SKIRSNIS

### ĮMONTUOTŲ SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ BANDYMAS

326. Įmontuoti srovės matavimo transformatoriai bandomi vadovaujantis Aprašo VII skyriaus nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## VIENUOLIKTASIS SKIRSNIS

### DUJINIŲ JUNGTVŲ PAVAROS HIDRAULINĖS SISTEMOS TIKRINIMAS

327. Dujinių jungtuvų pavaros hidraulinės sistemos bendrojo veikimo įvertinimas atliekamas pagal slėgio kritimo ir vardinio slėgio grąžinimo laikus, jungtuvui atliekant įjungimo ir išjungimo operaciją ar išjungimo, įjungimo ir išjungimo operacijų ciklą. Tikrinamas sistemos sandarumas, slėgis hidrauliniame akumuliatoriuje, alyvos slėgio valdymo blokų veikimas, apsauginio vožtuvo veikimas, alyvos slėgio manometrai. Tikrinimas atliekamas vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija ir Technikos vadovo nustatytu periodiškumu.

328. 330 kV įtampos dujinio jungtuvo (3AQ2EI) slėgių vertės pateiktos Aprašo 28 lentelėje.

**28 lentelė. 3AQ2EI jungtuvo hidraulinės pavaros slėgio vertės**

| Eil. Nr | Tikrinamas rodiklis                                                                                 |                                   | Mato vienetai | Norminė vertė          |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|------------------------|
| 1.      | Azoto slėgis hidrauliniame akumuliatoriuje, esant +20 °C talpos paviršiaus temperatūrai             |                                   | MPa           | 20,0 +0<br>20,0 -0,5   |
| 2.      | Slėgis, kuriam esant įjungiamas alyvos siurblys                                                     |                                   |               | 32,0 ± 0,4             |
| 3.      | Apsauginio vožtuvo suveikimo slėgis                                                                 |                                   |               | 37,5 +3,7<br>37,5 -1,0 |
| 4.      | Apsauginio vožtuvo užsidarymo slėgis ne žemesnis kaip                                               |                                   |               | 32,5                   |
| 5.      | AKJ operacijos blokavimo lygis                                                                      |                                   |               | 30,8 ± 0,4             |
| 6.      | Įjungimo operacijos blokavimo lygis                                                                 |                                   |               | 27,3 ± 0,4             |
| 7.      | Jungtuvo veikimo blokavimo lygis                                                                    |                                   |               | 25,3 ± 0,4             |
| 8.      | Slėgio kritimas (vardinio slėgio grąžinimo laikas) jungtuvui atliekant operaciją ar operacijų ciklą | Įjungimas                         | MPa;(s)       | 1,0±0,3; (4±3)         |
|         |                                                                                                     | Išjungimas                        |               | 2,1±0,5; (9±3)         |
|         |                                                                                                     | Įjungimas; Išjungimas             |               | 3,0±0,8;(14±4)         |
|         |                                                                                                     | Išjungimas; Įjungimas; Išjungimas |               | 4,7±1,2;(25±6)         |

## **DVYLIKTASIS SKIRSNIS DUJINIŲ JUNGTVŲ TERMOVIZINĖ KONTROLĖ**

329. Nustatomas srovėlaidžio kontūro kontaktų ir kontaktinių sujungimų išilimas. Termovizoriumi kontroliuojama vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

## **XIII SKYRIUS VAKUUMINIAI JUNGTVAI**

### **PIRMASIS SKIRSNIS ANTRINIŲ GRANDINIŲ IR VALDANČIŲJŲ ELEKTROMAGNETŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS**

330. Vakuuminių jungtuvų antrinių grandinių ir valdančiųjų elektromagnetų izoliacija bandoma vadovaujantis Aprašo XXVI skyriaus nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **ANTRASIS SKIRSNIS VAKUUMINIŲ JUNGTVŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA**

331. Vakuuminių jungtuvų izoliacijos bandomoji įtampa parenkama pagal Aprašo 18 ir 24 lentelių nuostatas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Bandymo trukmė – 1 min.

332. 6–35 kV įtampos vakuuminių jungtuvų bandomi izoliaciniai tarpai tarp polių. Bandomoji įtampa parenkama pagal Aprašo 18 ir 24 lentelių nuostatas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Bandymo trukmė – 1 min. Eksploatavimo metu 6–35 kV vakuuminių jungtuvų izoliaciniai tarpai tarp polių bandomi Technikos vadovo nurodymu.

### **TREČIASIS SKIRSNIS VAKUUMINIŲ JUNGTVŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS**

333. Vakuuminių jungtuvų varža nuolatinei srovei, laiko charakteristikos, judamųjų dalių eigos, kontaktų įspaudimo įjungiant, kontaktų susijungimo ir išsijungimo vienalaikiškumas matuojamas ir leidžiamojo kontaktų nusidėvėjimo kontrolė atliekama vadovaujantis gamintojo techninės dokumentacijos nuostatomis.

### **KETVIRTASIS SKIRSNIS VAKUUMINIŲ JUNGTVŲ JUNGIMO ŽEMIAUSIA ĮTAMPA TIKRINIMAS**

334. Vakuuminių jungtuvų valdantieji elektromagnetai turi pradėti veikti, kai yra šios sąlygos (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms):

334.1. įjungimo elektromagnetų, kai įtampa ne aukštesnė kaip  $0,85 U_v$ ;

334.2. išjungimo elektromagnetų, kai įtampa ne aukštesnė kaip  $0,7 U_v$ .

## **PENKTASIS SKIRSNIS VAKUUMINIŲ JUNGTVŲ BANDYMAS JUNGIMU**

335. Bandant vakuuminį jungtuvą jungimu, kai vardinė įtampa ant elektromagneto gnybtų, turi būti atliktos 3–5 įjungimo ir išjungimo operacijos bei 2–3 sudėtingi įjungimo ir išjungimo ciklai (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **ŠEŠTASIS SKIRSNIS VAKUUMINIŲ JUNGTVŲ TERMOVIZINĖ KONTROLĖ**

336. Termovizine kontrole nustatomas vakuuminių jungtuvų srovėlaidžio kontūro kontaktų ir kontaktinių jungčių įšilimas. Termovizoriumi kontroliuojama vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

## **XIV SKYRIUS GALIOS SKYRIKLIAI**

### **PIRMASIS SKIRSNIS ANTRINIŲ GRANDINIŲ IR VALDANČIŲJŲ ELEKTROMAGNETŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS**

337. Galios skyriklių antrinių grandinių ir valdančiųjų elektromagnetų izoliacijos varža matuojama vadovaujantis Aprašo XXVI skyriaus nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

338. Galios skyriklių valdančiųjų elektromagnetų apvijų varžų matavimo rezultatai turi sutapti su gamintojo nustatytais duomenimis, o jei jų nėra – su pradinių matavimų duomenimis. 6–35 kV galios skyriklių antrinių grandinių ir valdančiųjų elektromagnetų izoliacijos varža eksploatuojant matuojama Technikos vadovo nurodymu.

### **ANTRASIS SKIRSNIS GALIOS SKYRIKLIŲ IKI 35 KV ĮTAMPOS IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA**

339. Galios skyriklių izoliacijos bandomoji įtampa nustatoma vadovaujantis Aprašo 18 ir 24 lentelių nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Bandymo trukmė – 1 min. Galios skyrikliai su SF<sub>6</sub> dujų izoliacija 50 Hz dažnio bandomąja įtampa eksploatavimo metu nebandomi.

340. Galios skyriklių antrinių grandinių ir valdančiųjų elektromagnetų izoliacija bandoma vadovaujantis Aprašo XXVI skyriaus nuostatomis.

### **TREČIASIS SKIRSNIS GALIOS SKYRIKLIŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS**

341. Galios skyriklių kontaktinės sistemos srovėlaidžio kontūro poliaus varžos matavimo rezultatai turi sutapti su gamintojo nustatytais duomenimis, o jei jų nėra – nuo duomenų, gautų pradinių matavimų metu, neturi skirtis daugiau kaip 10 % (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Galios skyrikliams su SF<sub>6</sub> dujų izoliacija kontaktinės skyriklio sistemos srovėlaidžio kontūro poliaus varžos matavimas eksploatavimo metu neatliekamas.

## **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

### **GALIOS SKYRIKLIŲ LANKO GESINIMO ĮDĖKLŲ TECHNINĖS BŪKLĖS KONTROLĖ**

342. Galios skyriklių lanko gesinimo įdėklų sienelės turi būti 0,5–1,0 mm storio (taikoma T bandymų ir matavimų kategorijai). Reikalavimas taikomas pagal GOST-ą pagamintiems galios skyrikliams.

## **PENKTASIS SKIRSNIS**

### **GALIOS SKYRIKLIŲ KONTAKTŲ IŠDEGIMO LYGIO KONTROLĖ**

343. Galios skyriklių judamojo ir nejudamojo kontaktų suminis išdegimo storis nustatomas matuojant atstumą tarp judamųjų ir nejudamųjų pagrindinių kontaktų, susijungiant lanką gesinantiems kontaktams (taikoma T bandymų ir matavimų kategorijai). Reikalavimas taikomas pagal GOST-ą pagamintiems galios skyrikliams.

## **ŠEŠTASIS SKIRSNIS**

### **GALIOS SKYRIKLIŲ LAISVOJO IŠJUNGIMO MECHANIZMO VEIKIMO TIKRINIMAS**

344. Galios skyriklių laisvojo išjungimo mechanizmo veikimas tikrinamas vadovaujantis Aprašo X skyriaus devintojo skirsnio nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Reikalavimas taikomas pagal GOST-ą pagamintiems galios skyrikliams.

## **SEPTINTASIS SKIRSNIS**

### **GALIOS SKYRIKLIŲ PAVAROS VEIKIMO, ESANT MAŽIAUSIAI ĮTAMPAI, ELEKTROMAGNETO ĮVADUOSE TIKRINIMAS**

345. Galios skyriklių pavaros veikimas, esant mažiausiai įtampai, elektromagneto įvaduose tikrinamas vadovaujantis Aprašo X skyriaus devintojo skirsnio nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **AŠTUNTASIS SKIRSNIS**

### **GALIOS SKYRIKLIŲ BANDYMAS JUNGIMU**

346. Galios skyrikliai turi būti bandomi jungimu, esant vardinei įtampai elektromagnetų įvaduose. Bandymo metu įjungama ir išjungama 3 kartus (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **DEVINTASIS SKIRSNIS**

### **GALIOS SKYRIKLIŲ TERMVIZINĖ KONTROLĖ**

347. Termovizine kontrole nustatomas galios skyriklių kontaktų ir kontaktinių jungčių įšilimas. Kontroliuojama vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

## XV SKYRIUS SKYRIKLIAI, SKIRTUVAI IR TRUMPIKLIAI

### PIRMASIS SKIRSNIS PAVADĖLIŲ IR TRAUKIŲ, PAGAMINTŲ IŠ ORGANINIŲ MEDŽIAGŲ, BEI ATRAMINIŲ KOLONĖLIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

348. Skyriklių, skirtuvų ir trumpiklių judamųjų bei kreipiančių dalių, pagamintų iš organinių medžiagų, izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Skyriklių, skirtuvų ir trumpiklių judamųjų bei kreipiančių dalių, pagamintų iš organinių medžiagų, izoliacijos varžos turi būti ne mažesnės kaip nustatytosios Aprašo X skyriaus pirmajame skirsnyje.

349. Daugiaelemečių izoliatorių izoliacijos varža matuojama vadovaujantis Aprašo XVIII skyriaus nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

350. Antrinių grandinių ir valdančiųjų elektromagnetų izoliacijos varža matuojama vadovaujantis XXVI skyriaus nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). 6–35 kV įtampos skyriklių antrinių grandinių ir valdančiųjų elektromagnetų izoliacijos varža matuojama Technikos vadovo nurodymu.

### ANTRASIS SKIRSNIS SKYRIKLIŲ, SKIRTUVŲ IR TRUMPIKLIŲ IKI 35 KV ĮTAMPOS IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA

351. Vieno elemento izoliatorių bandomoji įtampa parenkama pagal Aprašo 18 ir 24 lentelių nuostatas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Bandymo trukmė – 1 min.

352. Iš daug elementų sudarytų izoliatorių izoliacija turi būti bandoma vadovaujantis Aprašo XVIII skyriaus nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

353. Atraminų izoliatorių bandyti 50 Hz dažnio bandomąja įtampa nebūtina.

354. Antrinių grandinių ir valdančiųjų elektromagnetų izoliacija bandoma vadovaujantis Aprašo XXVI skyriaus nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### TREČIASIS SKIRSNIS SKYRIKLIŲ IR SKIRTUVŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS

355. Skyriklių ir skirtuvų kontaktų sistemos varža nuolatinei srovei turi būti matuojama tarp taškų „kontaktinis įvadas–kontaktinis įvadas“ (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms). 6–35 kV įtampos iki 600 A skyrikliams kontaktų sistemos varža nuolatinei srovei matuojama Technikos vadovo nurodymu. Varžų matavimo rezultatai turi atitikti gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytas normas, o kai jų nėra, varžos turi būti ne mažesnės kaip pateiktos 29 lentelėje:

**29 lentelė. Skyriklio kontaktinės sistemos leidžiamųjų varžų nuolatinei srovei vertės**

| Eil. Nr. | Skyriklio tipas | Vardinė įtampa, kV | Vardinė srovė, A | Leidžiamoji varžos vertė, $\mu\Omega$ |
|----------|-----------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|
| 1.       | RLN             | 35–110             | 600              | 220                                   |
| 2.       | Kiti tipai      | Visų įtampų        | 600              | 175                                   |
|          |                 |                    | 1000             | 120                                   |
|          |                 |                    | 1500–2000        | 50                                    |

356. Skirtuvų ir trumpiklių valdančiųjų elektromagnetų apvijų varžų nuolatinei srovei matavimo rezultatai turi atitikti gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytas normas (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms ir Technikos vadovo nurodymu).

#### **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

##### **SKYRIKLIŲ IR SKIRTUVŲ KONTAKTŲ PRISPAUDIMO JĖGOS MATAVIMAS**

357. Kontaktų prispaudimo jėgos matavimo rezultatai turi atitikti gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytas normas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

#### **PENKTASIS SKIRSNIS**

##### **SKYRIKLIŲ, SKIRTUVŲ IR TRUMPIKLIŲ VEIKIMO TIKRINIMAS**

358. Ranka valdomų skyriklių, skirtuvų ir trumpiklių veikimas turi būti tikrinamas 5 kartus įjungiant ir 5 kartus išjungiant (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

359. Distanciškai valdomi įrenginiai turi būti tikrinami 5 kartus įjungiant ir 5 kartus išjungiant, kai ant elektromagnetų ir elektros variklių gnybtų yra vardinė įtampa.

#### **ŠEŠTASIS SKIRSNIS**

##### **SKIRTUVŲ IR TRUMPIKLIŲ LAIKO CHARAKTERISTIKŲ NUSTATYMAS**

360. Būtina nustatyti skirtuvų ir trumpiklių laiko charakteristikas. Nustatomas skirtuvų pagrindinių peilių judėjimo laikas išjungimo metu, o trumpiklių – įjungimo metu. Matavimo rezultatai turi atitikti gamintojo nustatytas normas (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

#### **SEPTINTASIS SKIRSNIS**

##### **SKYRIKLIŲ IR SKIRTUVŲ MECHANINĖS BLOKUOTĖS VEIKIMO TIKRINIMAS**

361. Skyriklių ir skirtuvų mechaninė blokuotė turi neleisti įjungti pagrindinių peilių, kai įjungti įžeminimo peiliai, ir atvirkščiai (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

#### **AŠTUNTASIS SKIRSNIS**

##### **SKYRIKLIŲ, SKIRTUVŲ IR TRUMPIKLIŲ TERMOVIZINĖ KONTROLĖ**

362. Termovizine kontrole nustatomas srovėlaidžio kontūro kontaktų ir kontaktinių jungčių įšilimas. Termovizoriumi kontroliuojama vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

### **XVI SKYRIUS**

#### **KOMPLEKTINIAI UŽDARŲJŲ IR ATVIRŲJŲ SKIRSTYKLŲ ĮRENGINIAI**

##### **PIRMASIS SKIRSNIS**

##### **KOMPLEKTINIŲ SKIRSTYKLŲ ĮRENGINIŲ BANDYMAS**

363. Komplektinių skirstyklų įrenginių (toliau – KSI) elementų (jungtuvų, galios ir matavimo transformatorių, iškroviklių, skyriklių, kabelių ir kt.) bandymo normos nustatytos Aprašo VI–XV, XIX, XXII, XXIX, XXVII, XXVIII ir XXXI skyriuose.

## ANTRASIS SKIRSNIS

### KOMPLEKTINIŲ SKIRSTYKLŲ ĮRENGINIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

364. Komplektinių skirstyklų įrenginių elementų, pagamintų iš organinių medžiagų, izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru. Ji turi būti ne mažesnė kaip nustatytoji Aprašo X skyriaus pirmajame skirsnyje (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## TREČIASIS SKIRSNIS

### KOMPLEKTINIŲ SKIRSTYKLŲ ĮRENGINIŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA

365. Skirstyklų įrenginių pirminių grandinių bandomoji įtampa parenkama vadovaujantis Aprašo 18 ir 24 lentelių nuostatomis (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms). Porcelianinės izoliacijos bandymo trukmė – 1 min., kietos organinės izoliacijos – 5 min.

366. 35–330 kV įtampos skirstyklų skirstomieji elektros įrenginiai bandomi Technikos vadovo nurodymu, o 6–10/0,4 kV įtampos skirstomieji elektros įrenginiai, elektrą tiekiantys atsakingiems vartotojams. Atsakingų vartotojų sąrašus tvirtina Technikos vadovo nustatyta tvarka. Bandant izoliaciją 50 Hz dažnio bandomąja įtampa viršįtampių ribotuvai, prijungti skirstyklų įrenginiuose, turi būti atjungti.

367. Komplektinių skirstyklų įrenginių antrinių grandinių ir valdančiųjų elektromagnetų izoliacija bandoma vadovaujantis Aprašo XXVI skyriaus nuostatomis.

## KETVIRTASIS SKIRSNIS

### JUDAMŲJŲ IR NEJUDAMŲJŲ KONTAKTŲ SUKIBIMO IR ĮSPAUDIMO TIKRINIMAS

368. Judamųjų ir nejudamųjų kontaktų sukibimo ir įspaudimo tikrinimas atliekamas vadovaujantis gamintojo techninės dokumentacijos nuostatomis (taikoma P, T ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

369. Kontaktų susijungimo tolerancija neturi būti didesnė kaip 4–5 mm. Vertikalieji kištukiniai ir ištraukiamo vežimėlio atsiskiriantieji kontaktai 8–14 mm intervale gali nesutapti.

370. Judamųjų ir nejudamųjų kontaktų įspaudimo gylis turi būti ne mažesnis kaip 15 mm, eigos atsarga – ne mažesnė kaip 2 mm (taikoma įrenginiams, pagamintiems pagal GOST-ą).

## PENKTASIS SKIRSNIS

### KOMPLEKTINIŲ SKIRSTYKLŲ ĮRENGINIŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS

371. Atsiskiriančių kontaktų varžos nuolatinei srovei neturi būti didesnės kaip parodyta Aprašo 30 lentelėje. Jeigu yra gamyklos nustatytos leidžiamosios varžos, reikia vadovautis jomis.

**30 lentelė. Skirstyklų įrenginių elementų leidžiamosios varžos nuolatinei srovei**

| Eil. Nr. | Matuojamasis elementas <sup>1</sup>      | Leidžiamoji varžos vertė                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Pirminės grandinės iškisamieji kontaktai | Leidžiamoji ominė varža nurodyta gamyklinėje dokumentacijoje.<br>Jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje varžų verčių nėra, jos turi būti ne didesnės kaip: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 400 A kontaktų – 75 <math>\mu\Omega</math>;</li> <li>– 630 A kontaktų – 60 <math>\mu\Omega</math>;</li> <li>– 1000 A kontaktų – 50 <math>\mu\Omega</math>;</li> </ul> |

|    |                                                      |                                                                                               |
|----|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                      | – 1600 A kontaktų – 40 $\mu\Omega$ ;<br>– 2000 A ir didesnės srovės kontaktų – 33 $\mu\Omega$ |
| 2. | Ištraukiamojo elemento<br>įžeminimo ryšys su korpusu | Ne didesnė kaip 0,05 $\Omega$                                                                 |

**Pastaba.** <sup>1</sup> matuojama tada, kai tai yra techniškai įmanoma.

372. Varžos matuojamos tada, kai tai yra techniškai įmanoma (taikoma P ir T bandymų ir matavimų kategorijoms). 6–35 kV skirstyklų narveliams su SF<sub>6</sub> dujų izoliacija kontaktų varžos nuolatinei srovei eksploatavimo metu nematuojamos.

373. Ištraukiamojo elemento įžeminimo ryšio su korpusu varža turi būti ne didesnė kaip 0,05  $\Omega$ .

### ŠEŠTASIS SKIRSNIS KOMPLEKTINIŲ SKIRSTYKLŲ ŠYŲ KONTROLĖ

374. Šynų kontaktinės jungtys turi būti kontroliuojamos vadovaujantis Aprašo XVIII skyriaus nuostatomis (taikoma P ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

### SEPTINTASIS SKIRSNIS KOMPLEKTINIŲ SKIRSTYKLŲ ĮRENGINIŲ MECHANINIAI BANDYMAI

375. Komplektinių skirstyklų įrenginių bandymai atliekami 5 kartus įvežant ir išvežant elementą su vežimėliu ir patikrinant pagrindinės grandinės išsiskiriančių kontaktų susijungimo toleranciją, užtvarinio mechanizmo veikimą, blokuotes, fiksatorius (taikoma P ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

## XVII SKYRIUS 6 KV IR AUKŠTESNĖS ĮTAMPOS KOMPLEKTINIAI EKRANUOTIEJI SROVĖLAIDŽIAI

### PIRMASIS SKIRSNIS ĮMONTUOTŲ Į SROVĖLAIDĮ ĮRENGINIŲ BANDYMAS

376. Įmontuotų į srovėlaidį įrenginių (matavimo transformatorių, komutavimo aparatų, iškroviklių ir kt.), įmontuotų į srovėlaidį, bandymo normos nustatytos VII–XV, XIX, XXII, XXIX, XXVII, XXVIII ir XXXI Aprašo skyriuose. XVII skyriuje nustatytos normos ir periodiškumas taikomi visiškai sumontuotam srovėlaidžiui.

### ANTRASIS SKIRSNIS SROVĖLAIDŽIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

377. 6 kV ir aukštesnės įtampos komplektinių ekranuotųjų srovėlaidžių (toliau srovėlaidžių) izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru (taikoma P ir T bandymų ir matavimų kategorijoms). Atliekant generatoriaus ar komplektinio narvelio remontą, bazine laikoma izoliacijos varža, išmatuota prieš pradėdant naudoti generatorių.

### TREČIASIS SKIRSNIS SROVĖLAIDŽIŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA

378. Atjungtų nuo generatorių ir galios transformatorių srovėlaidžių bandomoji įtampa nustatyta Aprašo 18 ir 24 lentelėse. Jei visos srovėlaidžių fazės yra bendrame ekrane, bandomoji

įtampa prijungiama atskirai prie kiekvienos fazės, o kitos fazės bandymo metu sujungiamos su išemintu korpusu (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

379. Srovėlaidžio porcelianinė izoliacija bandoma 1 min., o izoliacija, sudaryta iš kietos organinės medžiagos elementų, – 5 min. Eksploatuojant bandymai atliekami, kai generatoriai ar komplektiniai narveliai remontuojami.

### **KETVIRTASIS SKIRSNIS ŠYNŲ IR EKRANŲ SUJUNGIMO KOKYBĖS TIKRINIMAS**

380. Srovėlaidžių šynų ir ekranų sujungimo kokybė tikrinama vadovaujantis gamintojo techninės dokumentacijos nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Montuojant srovėlaidį suvirinimo siūlių kokybė tikrinama vadovaujantis gamintojo techninės dokumentacijos nuostatomis arba naudojant rentgeno ar gamaskopijos metodus ar būdus, nustatytus gamintojo techninėje dokumentacijoje.

381. Šynų ir ekranų suvirinimo siūlės turi atitikti šiuos reikalavimus:

381.1. plyšių, pradeginimų, nesuvirintų vietų neturi būti daugiau kaip 10 % visos siūlės ilgio ir 15 % suvirinamo metalo storio;

381.2. suvirinimo siūlėje, sujungiančioje šynas ir ekranus iš aliuminio ir jo lydinių, nesuvirintų vietų, įpjovų, dujinių porų, rūgštinių ir volframinų liekanų negali būti daugiau kaip 15 % metalo storio.

382. Srovėlaidžių šynų ir ekranų sujungimo kokybė tikrinama, kai generatoriai ar komplektiniai narveliai remontuojami.

### **PENKTASIS SKIRSNIS PRIVERSTINĖS VENTILIACIJOS ĮRENGINIŲ TIKRINIMAS**

383. Priverstinės ventiliacijos įrenginiai turi būti tikrinami vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **ŠEŠTASIS SKIRSNIS SROVĖLAIDŽIŲ GALIMŲ TRUMPINIMO KONTŪRŲ PAIEŠKA**

384. Eksploatuojami ir remontuojami srovėlaidžiai tikrinami, vadovaujantis Aprašo 31 lentelės nuostatomis (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms). Tarp remontų srovėlaidžių techninė būklė gali būti tikrinama termovizoriumi, vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis.

**31 lentelė. Trumpai jungtų kontūrų laidininke nebuvimo kriterijai**

| Eil. Nr. | Srovėlaidžio konstrukcija | Tikrinamas mazgas                                                                                                                              | Techninės būklės vertinimo kriterijai                                                                                           | Pastabos        |
|----------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.       | Su ištisiniu šarvu        | Ekranų izoliacija nuo transformatoriaus ir generatoriaus korpuso, kai: ištisinis oro tarpas tarp srovėlaidžio ekrano ir generatoriaus korpuso; | Nėra trumpojo jungimo tarp ekrano ir generatoriaus korpuso                                                                      | Vizuali apžiūra |
|          |                           | ekranų ir srovėlaidžio dėžių vienpusė tarpinių izoliacija nuo transformatoriaus ir generatoriaus korpuso;                                      | Įvorių izoliacija gera, ekranų arba dėžių (izoliavimo vietose) paviršiai nesiliečia su transformatorių ir generatorių korpusais | Vizuali apžiūra |

|    |                                            |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                |                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                            | abipusė izoliacija nuimamų ekranų tarpinių ir srovėlaidžio dėžių, prijungtų prie transformatoriaus ir generatoriaus korpuso | Nuimamo ekrano izoliacijos ar dėžės varža, tarp ekrano ir transformatoriaus bei generatoriaus korpuso išėjus smeiges ir įžeminimo laidininkus, turi būti ne mažesnė kaip 10 kΩ | Matuojama 500–1000V įtampos megommetru                                                             |
| 2. | Sekcionavimas                              | Generatorių ir transformatorių korpuso srovėlaidžių ekranų guminių kompensatorių izoliacija                                 | Tarp guminių kompensatoriaus žiedų ir gretimų varžtų turi būti ne mažesnis kaip 5 mm matomas tarpas                                                                            | Vizuali apžiūra                                                                                    |
|    |                                            | Nuimamų ir judančių ekranų guminių tarpinių izoliacijos varža                                                               | Ekrano izoliacijos varža tarp ekrano ir metalinių konstrukcijų išėjus smeiges turi būti ne mažesnė kaip 10 kΩ                                                                  | Matuojama 500–1000V įtampos megommetru                                                             |
| 3. | Visų tipų ekranų stovai su dvigubu intarpu | Izoliaciniai ekranų stovų intarpai                                                                                          | Izoliacijos tarpų varža, tarp tarpų ir metalinių konstrukcijų išėjus smeiges turi būti ne mažesnė kaip 10 kΩ                                                                   | Matuojama 500–1000V įtampos megommetru. Vizuali stovų tvirtinimo izoliacinių įvorių varžtų apžiūra |
| 4. | Visų tipų                                  | Tarpfazinės skyriklių ir įžemintuvų trauklės                                                                                | Trauklės turi turėti izoliacinius tarpus arba kitus elementus, kad nesusidarytų kontūro trumpasis jungimas                                                                     | Vizuali apžiūra                                                                                    |

## SEPTINTASIS SKIRSNIS VANDENILIO KIEKIO SROVĖLAIDŽIO DUJOSE KONTROLĖ

385. Vandenilio kiekio kontrolė srovėlaidžiuose atliekama vadovaujantis Aprašo III skyriaus devynioliktojo skirsnio nuostatomis (taikoma P, R, A ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

## XVIII SKYRIUS MAGISTRALINĖS IR SKIRSTOMOSIOS ŠYNOS

### PIRMASIS SKIRSNIS ŠYNŲ KABAMŲJŲ IR ATRAMINIŲ PORCELIANINIŲ IZOLIATORIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

386. Šynų kabamųjų ir atraminių porcelianinių izoliatorių izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru, kai aplinkos temperatūra teigiama. Izoliatorių izoliacijos varža matuojama prieš šynų montavimą, o eksploatuojant – remontuojant šynas.

387. Šynų izoliatoriaus ar sudėtinio izoliatoriaus kiekvieno elemento varža turi būti ne mažesnė kaip 300 MΩ.

388. Šynų kabamųjų izoliatorių techninė būklė tikrinama vadovaujantis Aprašo XXX skyriaus šeštojo skirsnio nuostatomis.

## **ANTRASIS SKIRSNIS**

### **ŠYNŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA**

389. Šynų izoliacijos bandomoji įtampa nustatyta Aprašo 18 ir 24 lentelėse (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

390. Šynų izoliacijos bandymo 50 Hz dažnio bandomąja įtampa trukmė – 1 min.

391. 35–330 kV įtampos šynos nebandomos, jei buvo išbandyti jų kabamieji izoliatoriai arba jų varža išmatuota megommetru.

392. Transformatorių pastočių šynų izoliacija bandoma remonto metu, o transformatorinių, maitinančių atsakingus vartotojus, – pagal Technikos vadovo nustatytą tvarką.

## **TREČIASIS SKIRSNIS**

### **ĮVADŲ IR PEREINAMŲJŲ IZOLIATORIŲ TECHNINĖS BŪKLĖS TIKRINIMAS**

393. Įvadai ir pereinamieji izoliatoriai tikrinami vadovaujantis Aprašo XXIII skyriaus nuostatomis.

## **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

### **MAGISTRALINIŲ IR SKIRSTOMŲJŲ ŠYNŲ TERMOVIZINĖ KONTROLĖ**

394. Termovizoriumi kontroliuojama vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **PENKTASIS SKIRSNIS**

### **MAGISTRALINIŲ IR SKIRSTOMŲJŲ ŠYNŲ KONTAKTINIŲ JUNGČIŲ KONTROLĖ**

395. Kontaktinės jungtys tikrinamos vadovaujantis Aprašo XXXI skyriaus nuostatomis.

## **XIX SKYRIUS**

### **SAUSIEJI REAKTORIAI SROVEI RIBOTI**

## **PIRMASIS SKIRSNIS**

### **IZOLIACIJOS VARŽOS TARP APVIJOS IR TVIRTINIMO VARŽTŲ MATAVIMAS**

396. Apvijų izoliacijos varža tarp apvijos ir tvirtinimo varžtų matuojama 1000–2500 V įtampos megommetru (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

397. Pradedamų eksploatuoti reaktorių varžos vertė turi būti ne mažesnė kaip 0,5 MΩ, o eksploatuojamų reaktorių – ne mažesnė kaip 0,1 MΩ.

## **ANTRASIS SKIRSNIS**

### **REAKTORIAUS ATRAMINIŲ IZOLIATORIŲ BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA**

398. Sumontuoto reaktoriaus atraminių izoliatorių bandomoji įtampa parenkama vadovaujantis Aprašo 18 ir 24 lentelėmis.

399. Reaktoriaus atraminiai izoliatoriai 50 Hz dažnio bandomąja įtampa gali būti bandomi kartu su šynų izoliatoriais (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Bandymo trukmė – 1 min.

## **XX SKYRIUS ELEKTROS FILTRAI**

### **PIRMASIS SKIRSNIS ELEKTROS FILTRO ĮRENGINĮ MAITINANČIO TRANSFORMATORIAUS IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS**

400. Elektros filtro įrenginį maitinančio transformatoriaus izoliacijos varža matuojama 1000–2500 V įtampos megommetru (taikoma P, R ir A bandymų ir matavimų kategorijoms).

401. Žemosios 400 (230) V įtampos apvijų ir prijungtų grandžių varža turi būti ne mažesnė kaip 1 MΩ. Matuojant varžą, 60 V ir žemesnės vardinės įtampos elementai turi būti atjungti.

402. Aukštosios įtampos apvijų izoliacijos varža, esant +25 °C temperatūrai, turi būti ne mažesnė kaip 50 MΩ arba ne mažesnė kaip 70 % elektros filtro įrenginio techninėje dokumentacijoje nustatytos vertės.

### **ANTRASIS SKIRSNIS ELEKTROS FILTRO ĮRENGINIO ŽEMOSIOS ĮTAMPOS GRANDINIŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS**

403. Elektros filtro įrenginio žemosios įtampos grandinių izoliacija bandoma 2 kV 50 Hz dažnio bandomąja įtampa. Bandymo trukmė – 1 min. (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **TREČIASIS SKIRSNIS ELEKTROS FILTRO ĮRENGINIO VIRŠ 1000 V ĮTAMPOS KABELIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS**

404. Elektros filtro įrenginio virš 1000 V įtampos kabelių izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru ir turi būti ne mažesnė kaip 10 MΩ (taikoma P, R ir A bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **KETVIRTASIS SKIRSNIS ELEKTROS FILTRO ĮRENGINIO VIRŠ 1000 V ĮTAMPOS KABELIŲ IR GALINIŲ MOVŲ IZOLIACIJOS BANDYMAS**

405. Elektros filtro įrenginio kabelių ir galinių movų izoliacija bandoma vadovaujantis XXIX skyriaus nuostatomis.

### **PENKTASIS SKIRSNIS ELEKTROS FILTRO IZOLIACINĖS ALYVOS BANDYMAS**

406. Elektros filtro izoliacinės alyvos leidžiamoji ribinė žemiausia pramušimo įtampa prieš įpylimą turi būti ne žemesnė kaip 40 kV, įpylus – ne žemesnė kaip 35 kV. Alyvoje neturi būti vandens pėdsakų (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **ŠEŠTASIS SKIRSNIS ELEKTROS FILTRO ĮRENGINIŲ ĮŽEMINIMO TECHNINĖS BŪKLĖS KONTROLĖ**

407. Įžeminimo šynų tvirtinimo kokybė tikrinama prie šių įžeminimo įrenginių ir įrangos elementų: nusodinimo elektrodų, maitinimo šaltinio teigiamojo poliaus, elektrinio filtro korpuso, transformatorių ir elektros variklių korpusų, perjungiklių pagrindo, valdymo skydų ir karkasų, aukštosios įtampos kabelių šarvų, landų angų, izoliatorių dėžučių durelių, kabelinių movų dėžučių,

izoliatorių flanšų ir kitų metalinių konstrukcijų, nustatytų projekte (taikoma P, R, A ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

### SEPTINTASIS SKIRSNIS ELEKTROS FILTRO ĮŽEMINIMO ĮRENGINIŲ VARŽOS TIKRINIMAS

408. Atstojamoji TN tinklo sistemos įžeminimo įrenginio varža turi būti ne didesnė kaip  $2,5 \Omega$ , o įžeminimo įrenginių pereinamoji varža tarp įžeminimo įrenginio ir įžeminamos įrenginio detalės –  $0,05 \Omega$ , tekant ne silpnesnei kaip 200 mA testavimo srovei (keičiant poliškumą) (taikoma P, R ir A bandymų ir matavimų kategorijoms).

### AŠTUNTASIS SKIRSNIS ELEKTROS FILTRO VOLTAMPERINĖS CHARAKTERISTIKOS NUSTATYMAS

409. Voltamperinė elektrinio filtro charakteristika (lauko vainikinio išlydžio srovės priklausomybė nuo įtampos) nustatoma ore ir dūmuose vadovaujantis Aprašo 32 lentelės nuostatomis.

**32 lentelė. Elektrinių filtrų charakteristikos sudarymo nurodymai**

| Eil. Nr. | Bandomasis objektas                           | Voltamperinių charakteristikų matavimo tvarka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Reikalavimai matavimo rezultatams                                                                                  |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Kiekvienas elektrinio filtro laukas ore       | Voltamperinė charakteristika sudaroma tolygiai keliant įtampą, kai srovės kitimo intervalai 5–10 % vardinės srovės, iki strimerinio išlydžio. Ji sudaroma, kai nepertraukiamam darbui įjungti elektrodų sukrėtimo mechanizmai ir dūmsiurbiai.                                                                                                                     | Pramušimo įtampa ant elektrodų turi būti ne žemesnė kaip 40 kV 15 min., esant vardinei vainikinio išlydžio srovei. |
| 2.       | Visi elektrinio filtro laukai ore             | Voltamperinė charakteristika sudaroma tolygiai keliant įtampą, kai srovės kitimo intervalai 5–10 % vardinės srovės, iki strimerinio išlydžio. Ji sudaroma, kai nepertraukiamam darbui įjungti elektrodų sukrėtimo mechanizmai ir dūmsiurbiai.                                                                                                                     | Pradžioje ir po 24 val. sudarytos charakteristikos neturi skirtis daugiau kaip 10 %.                               |
| 3.       | Visi elektrinio filtro laukai dūminėse dujose | Voltamperinė charakteristika sudaroma tolygiai keliant įtampą, iki strimerinio išlydžio (kylanti šaka) su srovės kitimo intervalais 5–10 % vardinės srovės ir tolygiai mažinant įtampą (besileidžianti šaka) su tais pačiais srovės kitimo intervalais. Ji sudaroma esant vardinei katilo garų apkrovai ir nepertraukiamam elektrodų sukrėtimo mechanizmų darbui. | Pradžioje ir po 72 val. sudarytos charakteristikos neturi skirtis daugiau kaip 10 %.                               |

## XXI SKYRIUS KONDENSATORIAI

### PIRMASIS SKIRSNIS KONDENSATORIŲ TECHNINĖS BŪKLĖS KONTROLĖ

410. Šiame skyriuje aprašytos tikrinimų ir bandymų normos turi būti taikomos visų įtampų ryšio, galios perdavimo, daliklių, galios koeficiento gerinimo, išilginės kompensacijos kondensatoriams ir kondensatoriams, naudojamiems apsaugai nuo viršįtampių.

411. Turi būti atliekama vizuali kondensatorių techninės būklės kontrolė. Nustačius skystojo dielektriko nuotėkį (lašeliais ar kitoki), kondensatoriai keičiami, neatsižvelgiant į kitus bandymo rezultatus (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

### ANTRASIS SKIRSNIS KONDENSATORIŲ IŠKROVIMO REZISTORIAUS VARŽOS MATAVIMAS

412. Kondensatorių iškrovimo rezistoriaus varža turi būti ne didesnė kaip 100 MΩ arba atitikti gamintojo nustatytąją vertę (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### TREČIASIS SKIRSNIS KONDENSATORIŲ TALPOS MATAVIMAS

413. Kondensatorių talpa eksploatuojant matuojama, kai gaunami nepatenkinami termovizinės kontrolės rezultatai. Kiekvieno kondensatoriaus talpa matuojama išjungus darbinę įtampą arba jos neišjungus (matuojama talpos srovė arba įtampų pasiskirstymas ant nuosekliai sujungtų kondensatorių įvadų). Būtina matuoti kondensatorių, išbandytų bandomąja įtampa, talpą.

414. Išmatuotoji kondensatorių talpa nuo nustatytosios gamintojo techninėje dokumentacijoje gali skirtis ne daugiau kaip parodyta Aprašo 33 lentelėje.

**33 lentelė. Leidžiamasis kondensatorių talpos pokytis**

| Eil. Nr. | Pavadinimas                                                            | Kondensatorių išmatuotos talpos leidžiamieji nuokrypiai nuo paso duomenų, % |                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|          |                                                                        | Ijungus pirmą kartą                                                         | Eksplloatuojant |
| 1.       | Ryšio, daliklių kondensatoriai ir kondensatoriai galiai perduoti       | ±5                                                                          | ±5              |
| 2.       | Kondensatoriai galios koeficientui gerinti ir apsaugai nuo viršįtampių | ±5                                                                          | ±10             |
| 3.       | Išilginės kompensacijos kondensatoriai                                 | +5<br>-10                                                                   | ±10             |

415. Neišjungus įtampos, tikrinamų kondensatorių techninė būklė įvertinama lyginant talpos srovę arba kondensatoriaus įtampą su pradiniais duomenimis arba vertėmis, gautomis kitose kondensatorių fazėse (prijungimuose).

### KETVIRTASIS SKIRSNIS KONDENSATORIŲ DIELEKTRINIŲ NUOSTOLIŲ KAMPO tgδ MATAVIMAS

416. Ryšio kondensatorių ir daliklių kondensatorių dielektrinių nuostolių kampo tgδ matuojamas, kai gaunami nepatenkinami termovizorinės kontrolės rezultatai.

417. Kondensatorių išmatuotoji dielektrinių nuostolių kampo tgδ vertė turi būti ne didesnė kaip 0,3 % (esant +20 °C temperatūrai), pradedant eksploatuoti, ir 0,8 % eksploatuojant.

### PENKTASIS SKIRSNIS KONDENSATORIŲ BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA

418. Kondensatorių izoliacija bandoma tarp trumpai sujungtų kondensatorių įvadų ir korpuso. Bandomoji įtampa ir prijungimo trukmė reglamentuojama gamintojo techninėje dokumentacijoje (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

419. Įvairių kondensatorių 50 Hz dažnio bandomųjų įtampų vertės pateiktos 34 lentelėje:

**34 lentelė. Kondensatorių 50 Hz dažnio bandomųjų įtampų vertės**

| Eil. Nr. | Kondensatorius                                         | Įtampa, kV       | Bandomoji įtampa, kV |
|----------|--------------------------------------------------------|------------------|----------------------|
| 1.       | Galios koeficiento gerinimo                            | 0,23; 0,4 ir 0,5 | 2,1                  |
|          |                                                        | 1,05             | 4,3                  |
|          |                                                        | 3,15             | 15,8                 |
|          |                                                        | 6,3              | 22,3                 |
|          |                                                        | 10,5             | 30                   |
| 2.       | Apsaugos nuo viršįtampių CMM-20/3-0,107<br>KM2-10,5-24 |                  | 22,5<br>22,5-25      |

420. Kondensatorių izoliacija gali būti bandoma išlygintąja bandomąja įtampa. Bandymo trukmė – 1 min. Išlygintosios bandomosios įtampos amplitudė turi būti 2 kartus didesnė negu nustatytoji 50 Hz dažnio bandomoji įtampa.

### **ŠEŠTASIS SKIRSNIS KONDENSATORIŲ BATERIJŲ BANDYMAS**

421. Kondensatorių baterijos bandomos, tris kartus įjungiant varдинę įtampą ir kontroliuojant fazių sroves, kurių skirtumas negali būti didesnis kaip 5 % (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

### **SEPTINTASIS SKIRSNIS KONDENSATORIŲ TERMOVIZINĖ KONTROLĖ**

422. Kondensatoriai termovizoriumi kontroliuojami vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

## **XXII SKYRIUS IŠKROVIKLIAI IR VIRŠĮTAMPIŲ RIBOTUVAI**

### **PIRMASIS SKIRSNIS IŠKROVIKLIŲ IR VIRŠĮTAMPIŲ RIBOTUVŲ VARŽOS MATAVIMAS**

423. Iki 3 kV įtampos iškroviklių ir viršįtampių ribotuvų varža matuojama 1000 V įtampos megommetru, o 3 kV ir aukštesnės įtampos – 2500 V įtampos megommetru.

424. Viršįtampių ribotuvų (pagamintų pagal GOST-ą, OPN tipo) elementų varžos matavimo periodiškumas: 6–35 kV – prieš eksploatavimą; skirtų 110 kV ir 330 kV transformatorių apsaugai – prieš eksploatavimą ir kas 4 metai; 110 kV ir 330 kV TP apsaugai – prieš eksploatavimą ir kas 8 metai.

425. Eksploatuojant iškroviklių varžos matavimo periodiškumas yra:

425.1. 6–35 kV įtampos transformatorių pastotėse ir skirstylose – jas remontuojant;

425.2. 110 kV įtampos, skirtų transformatoriams apsaugoti – 1 kartą per 4 metus;

425.3. 330 kV įtampos, skirtų transformatoriams apsaugoti – 1 kartą per 2 metus;

425.4. 110 kV įtampos, skirtų skirstykloms apsaugoti – 1 kartą per 8 metus;

425.5. 330 kV įtampos, skirtų skirstykloms apsaugoti – 1 kartą per 4 metus.

426. Iškroviklių RVN, RVP, RVO, GZ ir viršįtampių ribotuvų iki 3 kV įtampos varža turi būti ne mažesnė kaip 1000 MΩ.

427. 6–330 kV įtampos iškroviklių elementų ir viršįtampių ribotuvų varža matuojama prieš eksploatavimą.

428. Iškoviklių varžų matavimo rezultatai turi atitikti gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytas normas, o kai jų nėra – nustatytas Aprašo 4 priede 13 lentelėje. Matuojamos iškoviklių elementų varžos turi būti sulygintos tarp fazių ir tarp atskirų elementų toje pačioje fazėje. Dydžių pokyčiai tarp atskirų elementų negali būti didesni kaip nustatyti Aprašo 4 priede 13 lentelėje. Jeigu iškoviklio varža skiriasi daugiau nei nustatyta Aprašo 4 priede 13 lentelėje, iškoviklio techninė būklė nustatoma matuojant nuotėkio srovę.

429. Viršįtampių ribotuvų (pagamintų pagal IEC standartą) varža matuojama, jeigu gaunami nepatenkinami nuotėkio srovės matavimo (specialiuoju prietaisu) rezultatai arba termovizinės kontrolės metu.

430. Viršįtampių ribotuvų (pagamintų pagal GOST-ą, OPN tipo) varža turi būti tokia, kokią nurodė gamintojas. Jeigu gamintojas nenurodo varžos dydžio, tai 110 kV ir aukštesnės vardinės įtampos viršįtampių ribotuvų varža turi būti ne mažesnė kaip 3000 MΩ, o nuokrypis nuo duomenų, nustatytų pase ar gautų anksčiau eksploatuojant, turi būti ne didesnis kaip  $\pm 30\%$ .

431. RVMK tipo iškoviklio pralaidumo imitatoriaus varža matuojama 1000 V įtampos megommetru. Išmatuotos varžos vertė, palyginti su gamintojo ar anksčiau išmatuotomis vertėmis, neturi skirtis daugiau kaip 50 % (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

432. Iškoviklių ir viršįtampių ribotuvų su poveikio registratoriumi izoliuojančio pado izoliacijos varža matuojama 1000–2500 V įtampos megommetru. Išmatuota izoliacijos varža turi būti ne mažesnė kaip 1 MΩ (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **ANTRASIS SKIRSNIS** **NUOTĖKIO SROVĖS IŠLYGINTAJA BANDOMĄJA ĮTAMPA IŠKROVIKLIUOSE** **MATAVIMAS**

433. Nuotėkio srovė išlygintą bandomąją įtampą matuojama tik iškovikliams turintiems magnetinę lanko gesinimo įrangą. Matuojama prieš eksploatavimą ir Aprašo 437 punkte nustatytu periodiškumu.

434. Jeigu, matuojant iškoviklio varžas, buvo nustatyti pokyčiai, didesni, kaip nustatyti šio skyriaus pirmajame skirsnyje, iškoviklio techninė būklė įvertinama matuojant nuotėkio srovę. Iškoviklių leidžiamųjų nuotėkio srovių vertės nustatytos Aprašo 4 priede 14 lentelėje.

### **TREČIASIS SKIRSNIS** **VIRŠĮTAMPIŲ RIBOTUVŲ NUOTĖKIO SROVĖS MATAVIMAS**

435. Prieš eksploatavimą ir eksploatuojant matuojama 110 kV ir aukštesnės įtampos viršįtampių ribotuvų nuotėkio srovė. Žemesnės kaip 110 kV įtampos viršįtampių ribotuvų nuotėkio srovė matuojama Technikos vadovo nurodymu.

436. Naujai sumontuotų 110 kV ir aukštesnės įtampos viršįtampių ribotuvų pradinė nuotėkio srovė, neišjungus įtampos, išmatuojama praėjus mėnesiui nuo eksploatavimo pradžios. Viršįtampių ribotuvų (pagamintų pagal GOST-ą, OPN tipo) nuotėkio srovė neišjungus darbinės įtampos tikrinama specialiu įtaisu (komplektuojamo kartu su ribotuvu) pagal techniniame aprašyme nustatytą darbų eiliškumą. Viršįtampių ribotuvų (pagamintų pagal IEC standartą) nuotėkio srovės neišjungus įtampos matavimas atliekamas specialiuoju prietaisu.

437. Eksploatuojant neišjungus įtampos nuotėkio srovė matuojama:

437.1. visų tipų viršįtampių ribotuvų skirtų 330 kV ir 110 kV transformatorių apsaugai – kas 4 m.

437.2. 110 kV ir aukštesnės įtampos viršįtampių ribotuvų (pagamintų pagal GOST-ą, OPN tipo) prieš aktyvios perkūnijos sezoną ir, kai būna atjungti ilgiau kaip 1 mėn. Technikos vadovo nurodymu.

438. Viršįtampių ribotuvų, kurie skirti galios transformatorių neutralės apsaugai, nuotėkio srovė matuojama kai prijungta 50 Hz dažnio bandomoji įtampa. Bandomoji įtampa turi atitikti viršįtampių ribotuvų ilgalaikę didžiausią veikimo įtampą.

439. Nuotėkio srovė nuo gamintojo nustatytų normų negali skirtis daugiau kaip 20 %. Viršįtampių ribotuvų (pagamintų pagal GOST-ą, OPN tipo) nuotėkio srovės vertės nustatytos Aprašo 4 priedo 15 lentelėje.

#### **KETVIRTASIS SKIRSNIS** **VIRŠĮTAMPIŲ RIBOTUVŲ (OPN TIPO) NUOTĖKIO SROVĖS MATAVIMO** **(NEIŠJUNGUS ĮTAMPOS) ĮTAISO ELEMENTŲ TIKRINIMAS**

440. Viršįtampių ribotuvų nuotėkio srovės matavimo įtaisų elementai tikrinami atjungus viršįtampių ribotuvą nuo tinklo įtampos (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

441. Tikrinamas OPN-330 viršįtampių ribotuvų izoliuoto išvado elektrinis atsparumas. Tikrinama tolygiai, didinant įtampą (50 Hz dažnio bandomosios) iki 10 kV, o pasiekus šią reikšmę iš karto tolygiai mažinama.

442. Apsauginio rezistoriaus nuotėkio srovė matuojama prijungus 50 Hz dažnio bandomosios 750 V įtampą. Nuotėkio srovė turi būti 1,8–4,0 mA.

#### **PENKTASIS SKIRSNIS** **IŠKROVIKLIŲ PRAMUŠIMO ĮTAMPOS MATAVIMAS**

443. Remontuojant iškroviklius pramušimo įtampą matuoja ir iškroviklį atidaro specialiai apmokyti darbuotojai. Matuojama vadovaujantis gamintojo metodika ir naudojant įrangą, kuri leidžia apriboti įtampos prijungimo trukmę. Iškroviklio pramušimo įtampos nustatytos Aprašo 4 priedo 16 lentelėje.

#### **ŠEŠTASIS SKIRSNIS** **IŠKROVIKLIŲ IR VIRŠĮTAMPIŲ RIBOTUVŲ TERMOVIZINĖ KONTROLĖ**

444. Iškrovikliai su šuntuojančiomis varžomis ir viršįtampių ribotuvai tikrinami termovizoriumi vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

445. Termovizinė kontrolė atliekama šio Aprašo skyriaus trečiajame skirsnyje nustatytu (nuotėkio srovėms matuoti) periodiškumu.

446. Eksploatuojant, jei termovizinės kontrolės rezultatai patenkinami, iškroviklių ir viršįtampių ribotuvų pagal šio Aprašo skyriaus pirmojo-trečiojo skirsnių reikalavimus Technikos vadovo nurodymu galima netikrinti.

447. Viršįtampių ribotuvų ir iškroviklių, skirtų transformatorių neutralės apsaugai, techninei būklei įvertinti termovizinė kontrolė netinka. Jų techninei būklei įvertinti būtina matuoti nuotėkio srovę arba varžą 2500 V įtampos megommetru.

#### **SEPTINTASIS SKIRSNIS** **IŠKROVIKLIŲ HERMETIŠKUMO KONTROLĖ**

448. Iškroviklių hermetiškumas tikrinamas, kai remontuojamas iškroviklis išardomas (taikoma R bandymų ir matavimų kategorijai).

449. Iškroviklių hermetiškumas tikrinama 300–400 mm Hg st. slėgiu. Slėgio pokytis per 1–2 valandas, jei ventilis užsuktas, turi būti ne didesnis kaip 0,5 mm Hg st.

## XXIII SKYRIUS IVADAI IR PERVADINIAI IZOLIATORIAI

### PIRMASIS SKIRSNIS IVADŲ IR PERVADINIŲ IZOLIATORIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

450. Įvado matavimo kondensatoriaus išvado ( $C_2$ ) arba (ir) paskutinių sluoksnių ( $C_3$ ) izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

451. Prieš eksploatavimą įvadinių ir pervadinių izoliatorių izoliacijos varža turi būti ne mažesnė kaip 1000 M $\Omega$ , o eksploatuojant – ne mažesnė kaip 500 M $\Omega$ .

452. Įvadų izoliacijos varža matuojama:

452.1. 35 kV įtampos – kompleksiskai remontuojant pastotes, bet ne rečiau kaip 1 kartą per 8 metus;

452.2. 110 kV įtampos – 1 kartą per 4 metus;

452.3. 330 kV įtampos – 1 kartą per 2 metus.

### ANTRASIS SKIRSNIS IVADŲ IZOLIACIJOS DIELEKTRINIŲ NUOSTOLIŲ KAMPO tg $\delta$ IR TALPOS MATAVIMAS

453. Įvadų izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tg $\delta$  ir talpa matuojama (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms):

453.1. pagrindinės įvadų izoliacijos, esant 10 kV įtampai;

453.2. matavimo kondensatoriaus išvado ( $C_2$ ) arba (ir) paskutinių sluoksnių ( $C_3$ ) izoliacijos, esant 5 kV įtampai (jei įrenginio gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatyta žemesnė įtampa, reikia vadovautis ja).

454. Didžiausios leidžiamosios dielektrinių nuostolių kampo tg $\delta$  vertės pateiktos 35 lentelėje.

**35 lentelė. Didžiausios leidžiamosios įvadų izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo tg $\delta$  vertės**

| Eil. Nr. | Įvado izoliacijos tipas ir zona                                | Didžiausios leidžiamosios dielektrinių nuostolių kampo tg $\delta$ vertės įvadų, %, kurių vardinė įtampa, kV |           |           |
|----------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|          |                                                                | 35                                                                                                           | 110–150   | 330–400   |
| 1.       | Įmirkyta popierinė izoliacija:                                 |                                                                                                              |           |           |
|          | – pagrindinė ( $C_1$ ) ir kondensatoriaus išvado (PIN $C_2$ ); | –                                                                                                            | 0,7 (1,5) | 0,6 (1,0) |
|          | – paskutiniojo izoliacijos sluoksnio ( $C_3$ )                 | –                                                                                                            | 1,2 (3,0) | 0,8 (1,5) |
| 2.       | Kieta izoliacija su alyvos užpildu:                            |                                                                                                              |           |           |
|          | – pagrindinė izoliacija ( $C_1$ )                              | 1,0 (1,5)                                                                                                    | 1,0 (1,5) | –         |
| 3.       | Įvado popierinė-bakelitinė izoliacija su mastikos užpildu:     |                                                                                                              |           |           |
|          | – pagrindinė izoliacija ( $C_1$ )                              | 3,0 (9,0)                                                                                                    | –         | –         |

**Pastaba.** Didžiausios leidžiamosios dielektrinių nuostolių kampo tg $\delta$  vertės – naujiems įvadams, skliaustuose – eksploatuojamiems.

455. Pagrindinės izoliacijos talpa, palyginti su išmatuotąja prieš eksploatavimą, gali padidėti ne daugiau kaip 5 %.

456. Eksploatuojant įvadai matuojami:

456.1. 35 kV įtampos – eksploatavimo vietoje, kai remontuojamas transformatorius ar jungtuvas;

456.2. 110–150 kV įtampos – 1 kartą per 4 metus;

456.3. 330–400 kV įtampos – 1 kartą per 2 metus.

### **TREČIASIS SKIRSNIS**

#### **ĮVADŲ IR PERVADINIŲ IZOLIATORIŲ BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA**

457. Įvadų ir pervadinių izoliatorių, bandomų atskirai ar po įmontavimo, bandomosios įtampos nustatytos Aprašo 18 ir 24 lentelėse.

458. Eksploatuojant įvadų izoliaciją 50 Hz dažnio bandomąja įtampa bandoma Technikos vadovo nurodymu.

459. Įvadai, įmontuoti į galios transformatorius, bandomi tada, kai bandomos tų transformatorių apvijos.

460. Įvadų izoliacijos bandymo 50 Hz dažnio bandomąja įtampa trukmė:

460.1. su porcelianine, alyvine ir įmirkyta popierine pagrindine izoliacija – 1 min;

460.2. su organine kietųjų medžiagų ir kabelinių masių pagrindine izoliacija – 5 min;

460.3. bandomų kartu su transformatoriaus apvijų izoliacija – 1 min.

### **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

#### **ĮVADŲ BANDYMAS PERTEKLINIU SLĖGIU**

461. Nehermetiškų alyvinių 110 kV ir aukštesnės įtampos įvadų sandarumas tikrinamas pertekliniu 0,1 MPa slėgiu (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

462. Nehermetiškų alyvinių 110 kV ir aukštesnės įtampos įvadų bandymo trukmė – 30 min. Bandymo metu slėgiui leidžiama sumažėti ne daugiau kaip 5 kPa.

### **PENKTASIS SKIRSNIS**

#### **ĮVADŲ IZOLIACINĖS ALYVOS BANDYMAS**

463. Įvadų izoliacinės alyvos bandymai taikomi Aprašo P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms.

464. Įpilamos į įvadą izoliacinės alyvos charakteristikos turi atitikti reikalavimus, nustatytus Aprašo 20 lentelėje.

465. Izoliacinė alyva, kuria papildomi įvadai, turi atitikti reikalavimus, nustatytus Aprašo 21 lentelėje.

466. Nehermetiškų įvadų alyvos fizinės ir cheminės savybės tikrinamos vadovaujantis Aprašo 20 lentelės 1–3 eilučių nuostatomis tokiu periodiškumu:

466.1. 110–150 kV įtampos įvadų – 1 kartą per 4 metus;

466.2. 330–400 kV įtampos įvadų – 1 kartą per 2 metus;

466.3. visų įtampų įvadų, pagamintų pagal IEC standartus, alyvos bandymus reikia atlikti vadovaujantis gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytu periodiškumu.

467. Nehermetiškų įvadų izoliacinės alyvos fizinės ir cheminės savybės, vadovaujantis Aprašo 20 lentelės 6–11 eilučių nuostatomis, nustatomos tada, kai pagrindinio ir paskutinio sluoksnių izoliacijos ir dielektrinių nuostolių rodikliai yra artimi ribinei leidžiamajai reikšmei arba gaunami nepatenkinami bandymų rezultatai pagal Aprašo 20 lentelės 1–3 eilučių nuostatas. Papildomai bandoma vadovaujantis Technikos vadovo nurodymu.

468. Hermetiškųjų įvadų izoliacinė alyva kontroliuojama tada, kai gaunami nepatenkinami bandymų, atliktų vadovaujantis šio Aprašo skyriaus I arba (ir) II arba (ir) VII skirsnių nuostatomis, rezultatai ar įvade padidėjus slėgiui virš leidžiamosios vertės, reglamentuotos įvadų gamintojų techninėje dokumentacijoje. Bandymų apimtis konkrečiomis sąlygomis nustatoma Technikos vadovo nurodymu. Izoliacinės alyvos ribinės parametrų vertės nustatomos vadovaujantis Aprašo 20 entelės nuostatomis.

469. Įvadų izoliacinėje alyvoje ištirpusių dujų kiekio chromatografinė analizė atliekama Technikos vadovo nurodymu, gavus įvadų bandymo rezultatus. Rezultatai įvertinami vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija ir įvadų diagnostinės techninės būklės nustatymo patirtimi.

### **ŠEŠTASIS SKIRSNIS HERMETIŠKŲJŲ ĮVADŲ MANOMETRO TIKRINIMAS**

470. Hermetiškųjų įvadų manometrai tikrinami palyginus jų rodmenis su manometro rodmenimis po atliktos patikros (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

471. Tikrinama trijuose skaitiniuose manometro skalės taškuose: pradžioje, viduryje ir gale. Tikrinamojo ir manometro su atlikta patikra leidžiamasis rodmenų skirtumas turi būti ne didesnis kaip 10 % didžiausios matuojamos vertės. Tikrinimo periodiškumas atitinka įvadų izoliacijos kontrolės nustatytą periodiškumą.

### **SEPTINTASIS SKIRSNIS ĮVADŲ TERMORIZINĖ KONTROLĖ**

472. Termovizoriumi įvadai kontroliuojami vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

## **XXIV SKYRIUS AUKŠTESNĖS KAIP 1000 V ĮTAMPOS SAUGIKLIAI IR SAUGIKLIAI SKYRIKLIAI**

### **PIRMASIS SKIRSNIS ATRAMINĖS IZOLIACIJOS BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA**

473. Saugiklių ir saugiklių skyriklių atraminės izoliacijos bandomosios įtampos vertė nustatyta Aprašo 18 ir 24 lentelėse. Bandymo trukmė – 1 min. (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **ANTRASIS SKIRSNIS SAUGIKLIO SKYRIKLIO TIKRINIMAS**

474. Ommetru tikrinama saugiklio lyduko techninė būklė, o vizualiai – lizdo kalibruotė (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **TREČIASIS SKIRSNIS SAUGIKLIO SKYRIKLIO LIZDO SROVĖLAIDĖS VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS**

475. Išmatuota saugiklio varžos vertė turi atitikti vardinės srovės vertę, nustatytą lizdo kalibruotėje (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

### **SAUGIKLIO SKYRIKLIO ATJUNGANČIŲJŲ KONTAKTŲ PRISPAUDIMO MATAVIMAS**

476. Išmatuota kontaktų prispaudimo jėga turi atitikti duomenis, nustatytus gamintojo techninėje dokumentacijoje (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **PENKTASIS SKIRSNIS**

### **SAUGIKLIO SKYRIKLIO LIZDO LANKO GESINANČIOSIOS DALIES TIKRINIMAS**

477. Matuojamas saugiklio skyriklio lanką gesinančiosios dalies lizdo vidinis skersmuo, kuris išmatuotas turi atitikti duomenis, nustatytus gamintojo techninėje dokumentacijoje (taikoma P ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **ŠEŠTASIS SKIRSNIS**

### **SAUGIKLIO SKYRIKLIO VEIKIMO TECHININĖS BŪKLĖS TIKRINIMAS**

478. Tikrinamas saugiklis skyriklis 5 kartus įjungiamas ir išjungiamas. Kiekvienas bandymas įjungti ir išjungti turi iš karto pavykti (taikoma P ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **SEPTINTASIS SKIRSNIS**

### **SAUGIKLIŲ IR SAUGIKLIŲ SKYRIKLIŲ TERMOVIZINĖ KONTROLĖ**

479. Saugikliai ir saugikliai skyrikliai termovizoriumi kontroliuojami vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

## **XXV SKYRIUS**

### **IZOLIACINĖ ALYVA**

## **PIRMASIS SKIRSNIS**

### **IZOLIACINĖS ALYVOS KOKYBĖS KONTROLĖ PRIIMANT IR SAUGANT**

480. Gauta izoliacinė alyva laboratorijoje turi būti išbandyta vadovaujantis Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklių, patvirtintų Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. spalio 29 d. įsakymu Nr. 1-211 „Dėl Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklių patvirtinimo“, reikalavimais.

481. Įvairių markių šviežios izoliacinės alyvos kokybės rodikliai turi atitikti Aprašo 3 priedo 1 lentelės reikalavimus.

482. Izoliacinė alyva bandoma, vadovaujantis LST EN 60422:2013 „Elektros įrangos mineralinės izoliacinės alyvos. Kontrolės ir techninės priežiūros nurodymai“, alyvos (įrenginio) gamintojo nurodymais. Alyvos ėminiai imami pagal LST EN 60475 „Dielektrinių skysčių ėminių ėmimo metodas“ reikalavimus. Izoliacinės alyvos mėginys išbandomas laboratorijoje, vadovaujantis Aprašo 3 priedo 1 lentelėje nustatytais kokybės rodikliais.

483. Kokybės rodikliai (Aprašo 3 priedo 1 lentelės - vandens kiekis, pramušimo įtampa, bendrasis vaizdas, rūgštingumas ir pliūpsnio taško temperatūra) nustatomi prieš išpilant izoliacinę alyvą iš transportavimo cisternos, o Aprašo 3 priedo 1 lentelės dielektrinės sklaidos faktorių esant +90 °C ir inhibitorių kiekį nustatytus rodiklius galima nustatyti izoliacinę alyvą supylus į rezervuarus.

## **ANTRASIS SKIRSNIS**

### **SUPILTOS Į REZERVUARUS IZOLIACINĖS ALYVOS KOKYBĖS KONTROLĖ**

484. Laboratorijoje turi būti patikrinti Aprašo 3 priedo 1 lentelėje (Bendrasis vaizdas, rūgštingumas ir pliūpsnio taško temperatūra) nustatyti supiltos į rezervuarus izoliacinės alyvos kokybės rodikliai.

## **TREČIASIS SKIRSNIS**

### **LAIKOMOS SAUGYKLOJE IZOLIACINĖS ALYVOS KONTROLĖ**

485. Laikoma saugyklose izoliacinė alyva tikrinama ne rečiau, kaip 1 kartą per 3 metus. Izoliacinės alyvos kokybės rodikliai turi būti tikrinami vadovaujantis Aprašo 3 priedo 1 lentelėje nustatytais kokybės rodikliais. Pramušimo įtampa turi būti tikrinama 1 kartą per metus.

## **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

### **IZOLIACINĖS ALYVOS KONTROLĖS IŠPLĖTIMAS**

486. Izoliacinės alyvos kontroliuojami kokybės rodikliai, pateikti Aprašo 3 priedo 1 lentelėje nustatytais kokybės rodikliais lentelėje, bet nepaminėti Aprašo 482-485 punktuose, nustatomi Technikos vadovo nurodymu.

## **PENKTASIS SKIRSNIS**

### **PILAMOS Į ELEKTROS ĮRENGINIUS IZOLIACINĖS ALYVOS KOKYBĖS KONTROLĖ**

487. Šviežia izoliacinė alyva, paruošta įpilti į elektros įrenginį, turi atitikti Aprašo 20 lentelės nuostatas.

488. Eksploatuojama regeneruota ir išvalytos izoliacinės alyvos ir jos mišiniai su šviežia izoliacine alyva, paruošti įpilti į elektros įrenginius po jų remonto, turi atitikti Aprašo 21 lentelės nuostatas.

## **ŠEŠTASIS SKIRSNIS**

### **ELEKTROS ĮRENGINIŲ IZOLIACINĖS ALYVOS KOKYBĖS KONTROLĖ**

489. Elektros įrenginių izoliacinės alyvos bandymų apimtis ir periodiškumas nustatyti Apraše (204, 210, 228, 229, 243, 258, 287, 288, 289, 291, 466, 467 punktai), o kokybės rodiklių normos – Aprašo 20 ir 21 lentelėje.

490. Pagal izoliacinės alyvos bandymų ir matavimų rezultatus nustatomos dvi vartojimo sritys:

490.1. normalios techninės būklės sritis, kai izoliacinė alyva supilama į elektros įrenginius (intervalas nuo leidžiamųjų verčių, nustatytų Aprašo 20 lentelės 4 skiltyje, iki verčių, ribojančių normalią izoliacinės alyvos techninę būklę, nustatytų Aprašo 20 lentelės 3 skiltyje), o izoliacinės alyvos kokybė garantuoja patikimą elektros įrenginių veikimą, ir pakanka mažiausios kokybės rodiklių (Aprašo 20 lentelės 1–3 eilutėse) kontrolės (trumpoji analizė);

490.2. rizikos sritis (nuo verčių, ribojančių izoliacinės alyvos normalią techninę būklę, nustatytų Aprašo 20 lentelės 3 skiltyje, iki ribinių vartojamos izoliacinės alyvos leidžiamųjų verčių, nustatytų Aprašo 20 lentelės 4 skiltyje), kai bent vieno kokybinio rodiklio pablogėjimas sumažina elektros įrenginio darbo patikimumą. Kad to išvengtų, būtina dažniau kontroliuoti izoliacinės alyvos techninę būklę ir kitus parametrus, prognozuoti įrenginio veikimo trukmę ir (arba) įgyvendinti specialias priemones, kad nereikėtų jos keisti ir išjungti elektros įrenginį remontui.

491. Ar būtina daugiau ir (arba) dažniau kontroliuoti izoliacinės alyvos kokybės rodiklius, nurodo Technikos vadovas.

492. Į eksploatuojamus elektros įrenginius pilama ar papildoma izoliacinė alyva turi atitikti Aprašo 20 lentelės 3 skilties kokybės rodiklius.

## XXVI SKYRIUS IKI 1000 V ĮTAMPOS ĮRENGINIAI, ANTRINĖS GRANDINĖS IR INSTALIACIJA

### PIRMASIS SKIRSNIS IKI 1000 V ĮTAMPOS ĮRENGINIŲ, ANTRINIŲ GRANDINIŲ IR INSTALIACIJOS IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

493. Mažiausios leidžiamosios izoliacijos varžų vertės nustatytos Aprašo 36 lentelėje (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

**36 lentelė. Leidžiamųjų izoliacijos varžų vertės**

| Eil. Nr. | Bandomasis elementas                                                                                                                                                  | Megommetro įtampa, V | Mažiausios leidžiamosios izoliacijos varžų vertės, MΩ                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Šynos nuolatinės įtampos valdymo skydeliuose ir skirstomuosiuose įrenginiuose (esant atjungtoms grandims)                                                             | 1000–2500            | 10                                                                                                |
| 2.       | Kiekvieno prijunginio antrinės grandinės ir jungtuvų bei skyriklių <sup>1</sup> pavarų maitinimo grandinės                                                            | 1000–2500            | 1                                                                                                 |
| 3.       | Valdymo, apsaugos, automatikos ir matavimo grandinės, taip pat prie galios grandinių prijungtos nuolatinės srovės elektros mašinų žadinimo grandinės                  | 500–1000             | 1                                                                                                 |
| 4.       | Antrinės grandinės ir elementai, kai maitinama iš nepriklausomo šaltinio arba per skiriamąjį transformatorių, kurių varžinė darbo įtampa 60 V ir žemesnė <sup>2</sup> | 500                  | 0,5                                                                                               |
| 5.       | Elektros instaliacija, galios ir apšvietimo tinklai <sup>3</sup>                                                                                                      | 1000                 | 0,5                                                                                               |
| 6.       | Skirstymo įrenginiai <sup>4</sup> , skydai ir srovėlaidžiai                                                                                                           | 1000–2500            | 0,5                                                                                               |
| 7.       | Stacionariosios elektrinės viryklės <sup>5</sup>                                                                                                                      | 1000                 | 1                                                                                                 |
| 8.       | Kranai, elektriniai kėlimo mechanizmai, liftai, skalbyklos ir pirtys                                                                                                  | 1000                 | 0,5                                                                                               |
| 9.       | Rankinės elektros mašinos ir kilnojamieji šviestuvai su pagalbinaisiais įrenginiais (transformatoriais, dažnio keitikliais ir kt.)                                    | 500                  | Suremontuoti:<br>2 – pagrindinės,<br>5 – papildomos,<br>7 – sustiprintos;<br>0,5 – eksploatuojant |
| 10.      | Suvirinimo transformatoriai                                                                                                                                           | 500                  | 0,5                                                                                               |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> Matuojama kartu su visais prijungtais įrenginiais (pavarų ritėmis, kontaktoriais, paleidikliais, automatiniais jungikliais, relėmis, prietaisais, antrinės srovės ir įtampos transformatorių apvijomis ir pan.).

2. <sup>2</sup> Turi būti apsaugoti mikroelektroniniai ir puslaidininkiniai elementai.

3. <sup>3</sup> Izoliacijos varža matuojama tarp kiekvieno laido ir žemės bei tarp atskirų laidų.

4. <sup>4</sup> Matuojama kiekvieno skirstomojo įrenginio sekcijos izoliacijos varža.

5. <sup>5</sup> Matuojama įkaitusi.

### ANTRASIS SKIRSNIS

#### IKI 1000 V ĮTAMPOS ĮRENGINIŲ, ANTRINIŲ GRANDINIŲ IR INSTALIACIJOS BANDYMAS 50 Hz DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA

494. Relinės apsaugos, elektros automatikos ir kitų antrinių grandinių bei prijungtų įrenginių (pavarų ričių, automatinų jungiklių, magnetinių paleidiklių, kontaktorių, relių, prietaisų ir pan.) ir apšvietimo tinklų izoliacija bandoma 1000 V 50 Hz dažnio bandomąja įtampa (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms). Bandymas 50 Hz dažnio bandomąja įtampa gali būti pakeistas izoliacijos varžos matavimu 2500 V įtampos megommetru. Visų kitų grandinių izoliacija matuojama 2500 V įtampos megommetru. Bandymo trukmė – 1 min.

495. Iki 50 V kintamosios ir 120 V nuolatinės įtampos antrinės grandinės ir prijungti mikroelektronikos elementai 50 Hz dažnio bandomąja 1000 V įtampa nebandomi.

### TREČIASIS SKIRSNIS

#### AUTOMATINIŲ JUNGIKLIŲ STIPRIAUSIŲ, SILPNIAUSIŲ SROVIŲ ARBA NEPRIKLAUSOMŲ ATKABIKLIŲ VEIKIMO TIKRINIMAS

496. Atkabiklių parametrai turi atitikti duomenis, nustatytus gamintojo techninėje dokumentacijoje, ir patikimas apsaugines charakteristikas.

497. Tikrinami visi relinės apsaugos ir automatikos bei valdymo grandinių, avarinio apšvietimo, esantys sprogiose zonose ar saugantys sprogų zonų elektros įrenginius automatiniai jungikliai, kiti, pagaminti pagal GOST-ą – 200 A ir stipresnės srovės (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

498. Pagal IEC standartą pagaminti automatiniai jungikliai tikrinami vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija.

499. Skirtuminės srovės jungikliai tikrinami vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija.

500. Avarinio apšvietimo automatikos veikimas tikrinamas ne rečiau kaip 2 kartus per metus dienos metu. Transformatorių pastotėse avarinio apšvietimo automatiniai jungikliai turi būti tikrinami tiktai transformatorių pastotės remonto metu.

### KETVIRTASIS SKIRSNIS

#### KONTAKTORIŲ IR AUTOMATINIŲ JUNGIKLIŲ VEIKIMO TIKRINIMAS, KAI PAŽEMINTA OPERATYVIOSIOS SROVĖS ĮTAMPA

501. Kontaktorių ir automatinų jungiklių veikimas tikrinamas naudojant šias poveikio įtampas ir operacijų skaičius (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms):

501.1. įjungimo operacijoms tikrinti – 0,9  $U_v$  ir 5 operacijos;

501.2. išjungimo operacijoms tikrinti – 0,8  $U_v$  ir 5 operacijos.

### PENKTASIS SKIRSNIS

#### SAUGIKLIŲ IR SAUGIKLIŲ SKYRIKLIŲ TIKRINIMAS

502. Saugiklio lyduklai turi būti kalibruoti.

503. Saugiklio skyriklio išsiskiriančių kontaktų prispaudimo jėga tikrinama vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija. Saugiklio skyriklio veikimas tikrinamas 5 kartus įjungiant ir išjungiant (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

## ŠEŠTASIS SKIRSNIS RELINĖS APSAUGOS IR AUTOMATIKOS VEIKIMO TIKRINIMAS

504. Relinės apsaugos ir automatikos įtaisų reikalingos nuostatos ir kiti parametrai bei charakteristikos tikrinamos vadovaujantis įrangos gamintojo technine dokumentacija bei Technikos vadovo nustatyta tvarka (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

505. Relinės apsaugos ir automatikos veikimas išbandomas avarinio režimo srove iš nepriklausomo šaltinio ir vardine operatyvine įtampa  $U_v$  (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

506. Relinės apsaugos ir automatikos tarpusavio sąveika su kitais objekte veikiančiais relinės apsaugos ir automatikos įtaisais bei valdikliu (valdymo sistema) bandoma esant vardinei operatyvinei įtampai  $U_v$  (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

507. Relinės apsaugos ir automatikos visos schemos bandomos kartu su komutaciniais ir kitais įrenginiais, kai operatyvinė įtampa  $U=U_v$  ir  $U=0,8U_v$  (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

508. Sudėtingi relinės apsaugos ir automatikos įrenginiai bandomi atjungiant ir prijungiant operatyvinę įtampą, taip pat atjungiant ir prijungiant bei perjungiant įtampos transformatoriaus grandines (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

509. Relinė apsauga turi būti išbandoma saugomo įrenginio darbo srove (taikoma P, R ir T bandymų ir matavimų kategorijoms).

## XXVII SKYRIUS AKUMULIATORIŲ BATERIJOS

### PIRMASIS SKIRSNIS AKUMULIATORIŲ BATERIJŲ TIKRINIMAS

510. Šios normos taikomos stacionariosioms rūgštinėms ir želė tipo elektrolito akumuliatorių baterijoms. Baterijoms, turinčioms automatinės savikontrolės įtaisus, matuojančius visus būtinus parametrus, normos netaikomos. Kitų tipų akumuliatorių baterijos tikrinamos vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija. Sieros rūgšties, elektrolito ir vandens cheminės analizės normos pateiktos 37 lentelėje.

**37 lentelė. Sieros rūgšties, elektrolito ir vandens cheminės analizės normos**

| Eil. Nr. | Rodiklis                                             | Sieros rūgšties normos | Elektrolito normos                                       |                                                                        |
|----------|------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                      | Aukščiausia rūšis      | Atskiesta šviežia sieros rūgštis, pilama į akumuliatorių | Veikiančio akumuliatoriaus elektrolito komponentų ribinė koncentracija |
| 1.       | Išorinis vaizdas                                     | Skaidri                | Skaidrus                                                 |                                                                        |
| 2.       | Spalvos intensyvumas (nustatoma kalorimetru), ml     | 0,6                    | 0,6                                                      | 1,0                                                                    |
| 3.       | Tankis, esant +20 °C temperatūrai, g/cm <sup>3</sup> | 1,83÷1,84              | 1,18±0,005                                               | 1,2÷1,21                                                               |
| 4.       | Geležies kiekis, ne daugiau kaip, %                  | 0,005                  | 0,006                                                    | 0,008                                                                  |
| 5.       | Pakaitintų nuosėdų po kiekis, ne daugiau kaip, %     | 0,02                   | 0,03                                                     | –                                                                      |
| 6.       | Azoto oksido kiekis, ne daugiau kaip, %              | 0,00003                | 0,00005                                                  | –                                                                      |
| 7.       | Arseno kiekis, ne daugiau kaip, %                    | 0,00005                | 0,00005                                                  | –                                                                      |
| 8.       | Chloro junginių kiekis, ne daugiau                   | 0,0002                 | 0,0003                                                   | 0,0005                                                                 |

|     |                                                                                              |         |         |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---|
|     | kaip, %                                                                                      |         |         |   |
| 9.  | Mangano kiekis, ne daugiau kaip, %                                                           | 0,00005 | 0,00005 | — |
| 10. | Vario kiekis, ne daugiau kaip, %                                                             | 0,0005  | 0,0005  | — |
| 11. | Medžiagų, sugražinančių kalio mangano druskos kiekį, ne daugiau kaip, ml 0,01 H tirpalo KMnO | 4,5     | —       | — |
| 12. | Suminis sunkiųjų metalų, perskaičiuotų į šviną, kiekis, ne daugiau kaip, %                   | 0,01    | —       | — |

**Pastaba.** Distiliuotame vandenyje gali būti tokios pat priemaišos kaip rūgštyje, tačiau jų koncentracija turi būti 10 kartų mažesnė.

## ANTRASIS SKIRSNIS AKUMULIATORIŲ BATERIJŲ TALPOS TIKRINIMAS

511. Akumuliatorių baterijų talpa, esant +20 °C temperatūrai, turi atitikti duomenis, nustatytus gamintojo techninėje dokumentacijoje (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Šiluminėse elektrinėse ne rečiau kaip kartą per metus turi būti atliekamas kontrolinis baterijos iškrovimas, norint nustatyti faktinę jos talpą. Transformatorių pastotėse akumuliatorių baterijų talpa matuojama Technikos vadovo nustatyta tvarka ir periodiškumu.

## TREČIASIS SKIRSNIS AKUMULIATORIŲ BATERIJŲ ELEMENTŲ ĮTAMPOS MATAVIMAS

512. Patikrinimai turi būti vykdomi pagal akumuliatorių baterijos gamintojų techninės dokumentacijos reikalavimus.

513. Elektrinėse akumuliatorių baterijų visų elementų įtampa ir temperatūra matuojama kiekvieną mėnesį. Transformatorių pastotėse visų elementų įtampa ir temperatūra matuojama kartą per metus, kuomet nėra pasibaigęs baterijos tarnavimo laikas, – ne rečiau kaip kas pusę metų.

## KETVIRTASIS SKIRSNIS AKUMULIATORIŲ BATERIJOS VARŽOS MATAVIMAS

514. Pirminės kontrolės ir eksploataavimo metu tikrinamos akumuliatorių baterijos atskirų elementų (blokų) įtampos, vidinės varžos ir sujungimų tarp elementų varžos.

## PENKTASIS SKIRSNIS AKUMULIATORIŲ BATERIJOS ELEMENTŲ SUJUNGIMŲ VARŽOS MATAVIMAS

515. Vienodo ilgio jungčių varža tarpusavyje negali skirtis daugiau kaip 50 %. Nustačius atskirų jungčių varžos padidėjimą, būtina atlikti sujungimo kontaktų valymą ir užveržimo momentų patikrinimą.

## ŠEŠTASIS SKIRSNIS AKUMULIATORIŲ BATERIJOS IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

516. Akumuliatorių baterijų izoliacijos varžos patikrinimas atliekamas pirminės kontrolės metu ir eksploatuojant. Baterijoms su automatiniais izoliacijos varžos savikontrolės įtaisais, galinčiais bet kurio metų atvaizduoti šios vertės dydį, papildomi (atskiri) izoliacijos patikrinimai eksploatacijos metų gali būti neatliekami. Patikrinimo tvarka naudojama matavimo įtampa ir išmatuotos vertės vertinimai turi būti atlikti vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija. Jeigu

gamintojas nenurodo akumuliatorių baterijos izoliacijos varžos verčių, tai vertinimas atliekamas pagal standarto LST EN 50272-2 „Akumuliatorių ir jų baterijų saugos reikalavimai. 2 dalis. Stacionariosios baterijos“ reikalavimus. Minimali akumuliatorių baterijos izoliacijos varža, išmatuota eksploatacijos metu, turi būti ne mažesnė nei  $100\Omega/1V$  baterijos nominalios įtampos, o nuotėkio srovė – ne didesnė nei 10 mA.

## **SEPTINTASIS SKIRSNIS**

### **NUOSĖDŲ (ŠLAMO) KIEKIO AKUMULIATORIŲ BATERIJOS ELEMENTUOSE**

#### **MATAVIMAS**

517. Stacionariosiose rūgštinėse akumuliatorių baterijose, skysto elektrolito baterijose tarp nuosėdų ir teigiamos plokštelės apatinio krašto turi būti ne siauresnis kaip 10 mm tarpelis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

## **XXVIII SKYRIUS**

### **ĮŽEMINIMO ĮRENGINIAI**

#### **PIRMASIS SKIRSNIS**

#### **ĮŽEMINIMO ĮRENGINIŲ ELEMENTŲ ĮRENGIMO TIKRINIMAS**

518. Įžeminimo įrenginių elementai tikrinami sumontavus atvirųjų skirstyklių įžeminimo įrenginių elektrinėse ir pastotėse konstrukcijas, kol dar neapipilta gruntu ir neprijungti natūralieji įžemintuvai bei įžeminamieji elementai (įrenginiai, konstrukcijos, statiniai) (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

519. Įžeminimo įrenginio elementų skerspjuvis ir laidis turi atitikti Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių, patvirtintų Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. vasario 3 d. įsakymu Nr. 1-22 „Dėl Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių patvirtinimo“, reikalavimus.

#### **ANTRASIS SKIRSNIS**

#### **ĮŽEMINTUVŲ SU ĮŽEMINIMO ELEMENTAIS IR NATŪRALIŲJŲ ĮŽEMINTUVŲ SU**

#### **ĮŽEMINIMO ĮRENGINIAIS JUNGČIŲ TIKRINIMAS**

520. Įžemintuvų su įžeminimo elementais (PE ir N laidais) ir natūraliųjų įžemintuvų su įžeminimo įrenginiais matomos dalies jungtys tikrinamos padaužant sujungimo vietas ir apžiūrint, ar nėra įtrūkių, ar visiškai nutrūkusių jungčių ir kitų matomų defektų.

521. Turi būti išmatuota įžeminimo įrenginių kontaktinių jungčių pereinamoji varža. Kai kontaktinės jungtys tvarkingos, jungties pereinamoji varža turi būti ne didesnė kaip  $0,05\Omega$ , tekant ne silpnesnei kaip 200 mA testavimo srovei (keičiant poliškumą). Įžeminimo elementas turi būti pakeistas, jeigu pažeista daugiau kaip 50 % (apsaugos nuo žaibo – 25%) jo skerspjuvio (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

522. Elektros energetikos objektų įžemintuvų ir įžeminimo elementų (PE ir N laidų), taip pat natūraliųjų įžemintuvų ir įžeminimo įrenginių grandinių vientisumas bei kontaktinės jungtys tikrinamos ne rečiau kaip 1 kartą per 12 metų.

#### **TREČIASIS SKIRSNIS**

#### **POŽEMINIO ĮŽEMINIMO ĮRENGINIŲ ELEMENTŲ KOROZINĖS TECHNINĖS**

#### **BŪKLĖS TIKRINIMAS**

523. Elektrinių ir pastočių atvirųjų skirstyklių remonto metu įžeminimo įrenginių elementų korozinė techninė būklė, atkasant gruntą, tikrinama prie galios transformatorių neutralės,

trumpiklių, iškroviklių ir viršįtampių ribotuvų įžeminimo vietų, taip pat pasirinktinai – prie konstrukcijų stovų ir vietose, kur įžemintuvus gali pažeisti korozija.

524. Uždarųjų skirstyklų įžeminimo įrenginių elementai apžiūrimi Technikos vadovo nurodymu atkasus gruntą.

525. Oro linijų (toliau – OL) remonto metu pasirinktinai tikrinama įžeminimo elementų korozinė techninė būklė, atkasant gruntą ne mažiau kaip 2 % įžemintų atramų. Taip tikrinti reikia atramų, esančių miesto ir kaimo gyvenamosiose vietovėse, agresyvaus, nupučiamo ar didelės savitosios varžos grunto bei nuošliaužų vietose, įžemintuvus.

526. Įžeminimo įrenginių elementų korozinė techninė būklė turi būti tikrinama ne rečiau kaip 1 kartą per 12 metų.

### KETVIRTASIS SKIRSNIS ELEKTRINIŲ, PASTOČIŲ IR LINIJŲ ĮŽEMINIMO ĮRENGINIŲ VARŽOS MATAVIMAS

527. Įžeminimo įrenginių varžos turi būti periodiškai matuojamos (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms). Didžiausios leidžiamosios įžeminimo įrenginių varžos nustatytos Aprašo 38 lentelėje.

**38 lentelė. Didžiausios leidžiamosios įžeminimo įrenginių varžos**

| Eil. Nr. | Elektros įrenginio tipas                                                              | Įžeminamojo objekto charakteristika                                                                                                   | Įžeminimo įrenginio charakteristika                                                                                                                                                                                   | Varža, $\Omega$                                                    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Aukštesnės kaip 1000 V įtampos elektros įrenginiai, išskyrus oro linijas <sup>1</sup> | Elektros įrenginys efektyviai įžemintos neutralės tinkle naudojamas įrenginiams įžeminti                                              | Dirbtinis įžemintuvas su prijungtais natūraliaisiais įžemintuvais                                                                                                                                                     | 0,5                                                                |
|          |                                                                                       | Elektros įrenginys izoliuotos neutralės elektros tinkle, kai įžemintuvas naudojamas 1000 V ir aukštesnės įtampos įrenginiams įžeminti | Dirbtinis įžemintuvas su prijungtais natūraliaisiais įžemintuvais                                                                                                                                                     | $125/I^2$ , bet ne daugiau kaip 10                                 |
|          | Aukštesnės kaip 1000 V įtampos elektros įrenginiai, išskyrus oro linijas <sup>1</sup> | Elektros įrenginys izoliuotos neutralės elektros tinkle, kai įžemintuvas naudojamas iki 1000 V įtampos įrenginiams įžeminti           | Dirbtinis įžemintuvas su prijungtais natūraliaisiais įžemintuvais                                                                                                                                                     | $50/I^2$ , turi būti tenkinami reikalavimai iki 1000 V įrenginiams |
|          |                                                                                       | 35 kV įtampos transformatorių pastotės, kai žaibolaidis sumontuotas ant transformatoriaus portalo                                     | Pastotės įžemintuvas                                                                                                                                                                                                  | 4, neįvertinus įžemintuvų, esančių už įžeminimo įrenginio ribų     |
|          |                                                                                       | Atskirai stovintis žaibolaidis                                                                                                        | Atskiras įžemintuvas                                                                                                                                                                                                  | 80                                                                 |
| 2.       | Elektros įrenginiai iki 1000 V įtampos, išskyrus oro linijas <sup>3</sup>             | Elektros įrenginys su tiesiogiai įžemintomis generatorių arba transformatorių neutralėmis, ar vienfazių šaltinių įvadais              | Dirbtinis įžemintuvas su prijungtais natūraliaisiais įžemintuvais ir įvertinus nulinio bei apsauginio (PE) laidininko įžeminimą iki 1000 V oro linijose, kai yra daugiau kaip dvi linijos, esant šaltinio įtampai, V: |                                                                    |
|          |                                                                                       |                                                                                                                                       | Trifazei 400   Vienfazei 230                                                                                                                                                                                          | 2,5                                                                |

|    |                                                        |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                              |                                                                   |
|----|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|    |                                                        |                                                                                                                                                                                       | Ižemintuvas, kuris yra prie generatoriaus arba transformatoriaus neutralės, arba vienfazių šaltinių įvadų, esant šaltinio įtampai, V:                        |                                                                   |
|    |                                                        |                                                                                                                                                                                       | Trifazei 400   Vienfazei 230                                                                                                                                 | 10                                                                |
| 3. | Aukštesnės kaip 1000 V įtampos oro linija <sup>4</sup> | Gelžbetoninės ir metalinės 35 kV ir 3–20 kV atramos su trosais ar kita apsaugos nuo žaibo įranga bei elektros įrenginių ižemintuvai, įrengti 110 kV ir aukštesnės įtampos OL atramose | Atramų ižemintuvai, kai savitoji ekv. grunto varža $\rho$ , $\Omega\text{m}$ :<br>iki 100;<br>100 – 500;<br>500 – 1000;<br>1000 – 5000;<br>didesnė kaip 5000 | $10^5$<br>$15^5$<br>$20^5$<br>$30^5$<br>$6 \times 10^{-3} \rho^5$ |
| 4. | Aukštesnės kaip 1000 V įtampos oro linija <sup>4</sup> | Elektros įrenginys, sumontuotas 3–35 kV OL atramose                                                                                                                                   | Atramos ižemintuvas                                                                                                                                          | $125/I^2$ , bet ne didesnė kaip 10                                |
|    |                                                        | 6–10 kV gelžbetoninės ir metalinės atramos neapgyvendintoje vietovėje                                                                                                                 | Atramos ižemintuvas, kai savitoji grunto varža $\rho$ , $\Omega\text{m}$ :<br>iki 100;<br>didesnė kaip 100                                                   | $30^5$<br>$0,3\rho^5$                                             |
|    | Aukštesnės kaip 1000 V įtampos oro linija <sup>4</sup> | Apsauginiai (kibirkštiniai) tarpeliai 3–110 kV oro linijose                                                                                                                           | Apsauginių tarpelių ižemintuvai, kai savitoji grunto varža $\rho$ , $\Omega\text{m}$ :<br>iki 1000;<br>daugiau 1000                                          | 10<br>15                                                          |
|    |                                                        | Iškrovikliai OL pastochių prieigose, kuriose yra besisukančių elektros mašinų                                                                                                         | Iškroviklio ižemintuvas                                                                                                                                      | 5                                                                 |
| 5. | Iki 1000 V įtampos oro linija <sup>6</sup>             | OL atrama su apsaugos nuo žaibo trosais                                                                                                                                               | Apsaugos nuo žaibo ižemintuvas                                                                                                                               |                                                                   |
|    |                                                        | Atramos su apsauginio nulinio laidininko pakartotiniu ižeminimu                                                                                                                       | Bendroji visų tarpusavyje sujungtų kartotinių ižemintuvų varža, esant šaltinio įtampai, V:                                                                   |                                                                   |
|    |                                                        |                                                                                                                                                                                       | Trifazei 400   Vienfazei 230                                                                                                                                 | 10                                                                |
|    |                                                        |                                                                                                                                                                                       | Kiekvieno kartotinio ižemintuvo varža, esant šaltinio įtampai, V:                                                                                            |                                                                   |
|    |                                                        |                                                                                                                                                                                       | Trifazei 400   Vienfazei 230                                                                                                                                 | 30                                                                |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> Aukštesnės kaip 1000 V įtampos įrenginių, kai savitoji grunto varža  $\rho$  didesnė kaip 500 m, varžą leidžiama padidinti  $0,002\rho$  karto, bet ne daugiau kaip 10 kartų.

2. <sup>2</sup> I – skaičiuojamoji ižemėjimo srovė, A. Skaičiuojamoji ižemėjimo srovė gali būti:

2.1. tinkle, kur talpos srovė nekompensuota – ižemėjimo srovė;

2.2. tinkle, kur talpos srovė kompensuota:

2.2.1. ižeminimo įrenginiams, prie kurių prijungti lanko gesinimo reaktoriai – 100 % vardinės tų reaktorių srovės;

2.2.2. įžeminimo įrenginių, prie kurių neprijungti lanko gesinimo reaktoriai – liekamoji įžemėjimo srovė, kai išjungtas galingiausias kompensavimo įrenginys arba ilgiausia maitinimo linija kompensuotos neutralės tinkle.

3. <sup>3</sup> Iki 1000 V įtampos įrenginių ir OL, kai savitoji grunto varža  $\rho$  didesnė kaip 100  $\Omega$ m, varžą galima padidinti 0,01 $\rho$  karto, bet daugiau kaip 10 kartų.

4. <sup>4</sup> OL atramų, esančių pastočių prieigose, įžeminimo įrenginių varža turi atitikti Elektros įrenginių įrengimo taisyklių, patvirtintų Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. vasario 3 d. įsakymu Nr. 1-22 „Dėl Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių patvirtinimo“, nuostatas.

5. <sup>5</sup> OL, apsaugotose trosais, kai atramų aukštis didesnis kaip 40 m, įžemintuvų varža turi būti 2 kartus mažesnė negu nurodytoji Aprašo 38 lentelėje.

6. <sup>6</sup> Iki 1000 V įtampos įrenginių ir OL, jei savitoji grunto varža  $\rho$  didesnė kaip 100  $\Omega$ m, nurodytoji pavienių įžemintuvų leistinoji varža padidinama 0,01 $\rho$  karto, bet ne daugiau kaip 10 kartų.

528. Elektrinėse ir pastotėse įžeminimo įrenginio varža matuojama prijungus natūraliuosius įžemintuvus, po kompleksiško remonto.

529. 1000 V ir aukštesnės įtampos OL įžeminimo įrenginio varža matuojama:

529.1. atramose su iškrovikliais, skyrikliais ir kitais elektros įrenginiais – įžeminimo įrenginį sumontavus, suremontavus ir eksploatuojant ne rečiau kaip 1 kartą per 12 metų;

529.2. pasirinktinai 2 % visų įžemintų atramų, esančių miesto ir kaimo gyvenamosiose vietovėse ir vietose, kuriose yra aktyvus ar didelės savitosios varžos gruntas, – įžeminimo įrenginį sumontavus, suremontavus ir eksploatuojant ne rečiau kaip 1 kartą per 12 metų;

529.3. 110 kV ir aukštesnės įtampos atramose su trosais, kai surandami perdengti ar elektros lanko sugadinti izoliatoriai.

530. Iki 1000 V įtampos OL įžeminimo įrenginio varža matuojama:

530.1. atramose, kuriose nulinis apsauginis laidininkas pakartotinai įžeminamas, – įžeminimo įrenginį sumontavus, suremontavus;

530.2. pasirinktinai 2 % visų įžemintųjų atramų, kurios yra miesto ir kaimo gyvenamosiose vietovėse ir vietose, kuriose yra aktyvus ar didelės savitosios varžos gruntas, – įžeminimo įrenginį sumontavus, suremontavus;

530.3. Technikos vadovo nurodymu miesto ir kaimo gyvenamosiose vietovėse OL atramų įžeminimo būklė gali būti tikrinama matuojant atstojamąją varžą keturiose vietose 600 m ilgio OL atkarpoje sulyginant matavimo rezultatus. Matavimai turi būti atliekami ne arčiau kaip 200 m atstumu tarp matavimo taškų, o tarp matavimo taškų turi būti bent vienas įžemintas elektros apskaitos skydas. Matavimo rezultatai gali skirtis ne daugiau kaip 5 %. Matuojant varžą OL turi būti ne didesnė kaip 2 % apkrovos asimetrija arba linija turi būti atjungta, be to, matuojant turi būti vienodos oro sąlygos. Jeigu matavimo rezultatai skiriasi daugiau, kaip 5 % turi būti tikrinama pakartotinių įžemintuvų varža ir pereinamoji kontaktų varža.

531. Elektros vartotojų įžeminimo įrenginių varža matuojama taip:

531.1. iki 1000 V elektros įrenginių – ne rečiau kaip kartą per 3 metus;

531.2. aukštesnės kaip 1000 V iki 35 kV – 1 kartą per 6 metus;

531.3. liftų, skalbyklų, pirčių, kranų ir kitų kėlimo mechanizmų – 1 kartą per metus.

## **PENKTASIS SKIRSNIS PRISILIETIMO ĮTAMPOS MATAVIMAS**

532. Prisilietimo įtampa (elektros įrenginių, pagamintų pagal prisilietimo įtampos normas) matuojama įžeminimo įrenginį sumontavus, permontavus ir suremontavus (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms), bet ne rečiau kaip 1 kartą per 12 metų. Matuojama, kai prijungiami natūralieji įžemintuvai ir OL trosai.

533. Prisilietimo įtampa matuojama įžeminimo įrenginiams, suprojektuotiems pagal prisilietimo įtampos reikalavimus, ir kitose vietose, norint patikrinti įžeminimo įrenginio

efektyvumą. Įtampos poveikio trukmę sudaro suminis relinės apsaugos poveikio laikas ir jungtuvo savasis išjungimo laikas.

534. Atvirųjų 110–400 kV įtampos pastočių skirstyklų leidžiamosios prisilietimo įtampos nustatytos, pagal Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių patvirtintų Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. vasario 3 d. įsakymu Nr. 1-22 „Dėl Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių patvirtinimo“, pateiktos Aprašo 39 lentelėje.

**39 lentelė. Leidžiamosios prisilietimo įtampos**

| Eil. Nr. | Parametras         | Prisilietimo įtampos leidžiamoji vertė ,V, kai poveikio trukmė, s |      |      |     |      |      |      |      |      |     |    |  |
|----------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|----|--|
| 1.       | Poveikio trukmė, s | 0,04                                                              | 0,08 | 0,14 | 0,2 | 0,29 | 0,39 | 0,49 | 0,64 | 0,72 | 1,1 | 10 |  |
| 2.       | Įtampa, V          | 800                                                               | 700  | 600  | 500 | 400  | 300  | 220  | 150  | 125  | 100 | 80 |  |

**Pastaba.** Jeigu įtampa išlieka ilgą laiką, ji turi būti ne aukštesnė kaip 50 V.

#### ŠEŠTASIS SKIRSNIS

#### ĮTAMPOS ANT ELEKTRINIŲ IR PASTOČIŲ ĮŽEMINIMO ĮRENGINIO, KAI TINKLE ĮŽEMĖJIMAS, TIKRINIMAS

535. Sumontuotų, permontuotų (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms), aukštesnės kaip 1000 V įtampos elektros įrenginių, eksploatuojamų tinkle su tiesiogiai įžeminta neutrale, įtampos ant įrenginių tikrinimas (skaičiuojamasis) atliekamas ne rečiau kaip 1 kartą per 12 metų.

536. Įtampa ant įžeminimo įrenginio:

536.1. turi būti ne aukštesnė kaip 10 kV;

536.2. aukštesnė kaip 10 kV įtampa leidžiama tik tada, kai potencialas negali atsirasti už pastato arba išorinio elektros įrenginio aptvaro ribų.

#### SEPTINTASIS SKIRSNIS

#### ĮRENGINIŲ IKI 1000 V PRAMUŠAMŲJŲ SAUGIKLIŲ TIKRINIMAS

537. Iki 1000 V įtampos pramušamųjų saugiklių techninė būklė tikrinama ne rečiau kaip 1 kartą per 6 metus. Pramušamieji saugikliai turi būti tvarkingi ir atitikti vardinę elektros įrenginio įtampą (taikoma P, R ir A bandymų ir matavimų kategorijoms).

#### AŠTUNTASIS SKIRSNIS

#### IKI 1000 V SU ĮŽEMINTĄJA NEUTRALE ĮRENGINIŲ FAZINIO IR NULINIO LAIDŲ GRANDINĖS VARŽOS MATAVIMAS

538. Galingiausių ir tolimiausių linijoje prijungtų elektros vartotojų fazinio ir nulinio laidų grandinės varža TN sistemoje matuojama vadovaujantis LST HD 60364-6:2007 standartu „Žemosios įtampos elektriniai įrenginiai. 6 dalis. Patikrinimas (IEC 60364-6:2006, modifikuotas)“ (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms):

538.1. specialiais prietaisais tiesiogiai matuojant vienfazio trumpojo jungimo į korpusą arba į nulinį laidą srovę;

538.2. matuojant fazinio ir nulinio laidų grandinės varžą ir apskaičiuojant vienfazio trumpojo jungimo srovę;

538.3. Grandinės fazė–nulis varža turi būti tikrinama visų iki 1000 V įtampos TN tinklo sistemos įrenginių, esančių 0 ir 20 zonose, bei pasirinktinai ne mažiau kaip 10 procentų įrenginių visose kitose zonose – vietose, kur tikėtina didžiausia varža.

539. Vienfazio trumpojo jungimo į korpusą arba nulinį laidą srovė turi būti tokio dydžio, kad apsauga veiktų pagal reikalavimus. Vienfazio trumpojo jungimo į korpusą arba nulinį laidą srovė turi būti tokio dydžio, kad apsauga veiktų pagal Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių, patvirtintų Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. vasario 3 d. įsakymu Nr. 1-22 „Dėl Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių patvirtinimo“, ir Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklių, patvirtintų Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2013 m. kovo 5 d. įsakymu Nr. 1-52 „Dėl Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklių patvirtinimo“, reikalavimus.

540. Fazinio ir nulinio laidų grandinės varža pakartotinai turi būti matuojama prijungus naujus elektros įrenginius ar pasikeitus elektros schemai. Eksploatuojant fazinio ir nulinio laidų grandinės varža matuojama Technikos vadovo nurodymu.

541. TN elektros tinklų sistemoje iki 230 V įtampos su trijų laidų (TN-S tinklo posistemė) ar dviejų laidų (TN-C tinklo posistemė) elektros grandinių kištukinių lizdų apsauginio laidininko pereinamoji varža turi būti matuojama, sumontavus ar atlikus jų remontą. Elektros įrenginių bandymo ir matavimų tarp remontų periodiškumas nustatomas Technikos vadovo nurodymu.

## XXIX SKYRIUS GALIOS KABELIŲ LINIJOS

### PIRMASIS SKIRSNIS KABELIŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

542. Galios kabelių (toliau – kabelių) linijų izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru. Iki 1000 V įtampos kabelių linijų izoliacijos varža prieš eksploatavimą turi būti ne mažesnė kaip 1,0 MΩ, o eksploatuojant – ne mažesnė kaip 0,5 MΩ (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

543. 3 kV ir aukštesnės įtampos kabelių linijų izoliacijos varža nenormuojama.

### ANTRASIS SKIRSNIS KABELIŲ KONTROLĖ BANDOMAJA ĮTAMPA

544. Kabelių linijų bandomoji įtampa nustatyta Aprašo 40 ir 41 lentelėse (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms). Eksploatuojant, Technikos vadovo nurodymu, įvertinus vietines sąlygas, leidžiama 6–10 kV kabelių bandomąją įtampą sumažinti iki 4 U<sub>v</sub>, o 6 kV įtampos kabeliai popierine izoliacija (išskyrus kabelius XLPE ir mišria popierine-XLPE izoliacija) 10 kV įtampos tinkle bandomi išlygintąja 40 kV įtampa.

545. 6–35 kV įtampos kabeliai popierine izoliacija bandomi išlygintąja bandomąja įtampa, 50 Hz dažnio bandomąja įtampa arba LŽD. Bandymų išlygintąja bandomąja ir 50 Hz dažnio bandomąją įtampa trukmė eksploatuojant – 5 min, o prieš eksploatavimą – 10 min arba LŽD bandomi prieš eksploatavimą – 60 min, o eksploatuojant – 30 min. Technikos vadovo nurodymu kabeliai gali būti nebandomi, o kabelių būklė gali būti įvertinama ir defektai nustatomi taikant sertifikuotą diagnostinės kontrolės įrangą (dalinių išlydžių, nuotėkio srovės matavimo ir kt. metodus).

546. 3–10 kV įtampos kabeliai su gumine izoliacija išlygintąja bandomąja įtampa bandomi 5 min. Iki 1000 V įtampos kabeliai su gumine izoliacija išlygintąja bandomąja įtampa nebandomi.

**40 lentelė. Kabelių išlygintosios bandomosios įtampos vertės, kV**

| Eil. Nr. | Bandymų ir matavimų kategorija | Kabeliai popierine ir PVC izoliacija |                      |                     |    |                      | Kabeliai gumine izoliacija |    |    |
|----------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------|----|----------------------|----------------------------|----|----|
|          |                                | Vardinė kabelio įtampa, kV           |                      |                     |    |                      | Vardinė kabelio įtampa, kV |    |    |
|          |                                | iki 1                                | 6                    | 10                  | 20 | 35                   | 3                          | 6  | 10 |
| 1.       | P                              | 2,5                                  | 36 (11) <sup>1</sup> | 50(19) <sup>1</sup> | —  | 166(62) <sup>1</sup> | 6                          | 12 | 20 |

|    |      |     |                     |                     |   |                      |                |                 |                 |
|----|------|-----|---------------------|---------------------|---|----------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 2. | R, M | 2,5 | 36(11) <sup>1</sup> | 50(19) <sup>1</sup> | — | 125(62) <sup>1</sup> | 6 <sup>2</sup> | 12 <sup>2</sup> | 20 <sup>2</sup> |
|----|------|-----|---------------------|---------------------|---|----------------------|----------------|-----------------|-----------------|

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> Skliausteliuose nurodytos įtampos, kabelius bandant LŽD.
2. <sup>2</sup> Po techninės priežiūros izoliacijos varža matuojama 2500 V įtampos megommetru, o bandomąja įtampa nebandoma.

**41 lentelė. Kabelių 50 Hz dažnio bandomosios įtampos vertės, kV**

| Eil. Nr. | Bandymų ir matavimų kategorija | Kabeliai plastmasine XLPE izoliacija |                     |                      |    |                      |
|----------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|----|----------------------|
|          |                                | Vardinė kabelio įtampa, kV           |                     |                      |    |                      |
|          |                                | iki 1                                | 6                   | 10                   | 20 | 35                   |
| 1.       | P                              | 2,5                                  | 7 (11) <sup>1</sup> | 13 (19) <sup>1</sup> | –  | 42 (62) <sup>1</sup> |
| 2.       | R, M                           | 2,5                                  | 7 (11) <sup>1</sup> | 13 (19) <sup>1</sup> | –  | 42 (62) <sup>1</sup> |

**Pastaba.** <sup>1</sup> Skliausteliuose nurodyta įtampa, kabelius bandant LŽD.

547. Kabeliai su XLPE izoliacija bandomi 50 Hz dažnio bandomąja įtampa, eksploatuojant – 5 min, o prieš eksploatavimą – 10 min, arba LŽD bandomi prieš eksploatavimą – 60 min, o eksploatuojant – 30 min. Nuotėkio srovė bandant LŽD nematuojama.

548. 110–330 kV įtampos kabelių linijos bandomos vardine 50 Hz dažnio įtampa. Bandymo trukmė – 24 val. (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai). Technikos vadovo nurodymu 110-330 kV kabelių pagrindinė izoliacija gali būti bandoma išlygintąja bandomąja įtampa.

549. Iki 1000 V įtampos kabeliai bandomi matuojant izoliacijos varžą 2500 V įtampos megommetru arba bandomi 2500 V išlygintąja bandomąja įtampa arba LŽD. Bandymo trukmė bandant LŽD – 15 min, kitais metodais 1 min.

550. Leidžiamosios nuotėkio srovės ir asimetrijos koeficientai ( $I_{\max} / I_{\min}$ ) nustatyti Aprašo 42 lentelėje.

551. Apžiūrų metu, esant būtinumui, kabeliai gali būti bandomi Technikos vadovo nustatytu metodu.

552. Kabelius bandant įtampa, viršįtampių ribotuvai, kurių ilgalaikė leidžiamoji įtampa  $U_c$  žemesnė už bandomąją įtampą, turi būti atjungti.

**42 lentelė. Leidžiamosios kabelių nuotėkio srovės ir asimetrijos koeficientai**

| Eil. Nr. | Kabelių vardinė įtampa, kV <sup>1</sup> | Bandomoji įtampa, kV | Leidžiamoji nuotėkio srovė, mA | Leidžiamasis asimetrijos koeficientas ( $I_{\max} / I_{\min}$ ) |
|----------|-----------------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1.       | 6                                       | 36–45                | 0,2                            | 8                                                               |
| 2.       | 10                                      | 50–60                | 0,5                            | 8                                                               |
| 3.       | 35                                      | 140–175              | 2,5                            | 10                                                              |

**Pastaba.** <sup>1</sup> Bandant kabelius LŽD ir kintamąja įtampa, nuotėkio srovė nematuojama.

553. 3–35 kV įtampos kabeliai bandomi:

553.1. maitinantieji atsakingus vartotojus – 1 kartą per 2 metus (atsakingų vartotojų sąrašai tvirtinami Technikos vadovo nustatyta tvarka);

553.2. esantys transformatorių pastochių ir skirstyklų teritorijoje (savųjų reikmių) – kompleksiškai remontuojant pastotes, Technikos vadovo nurodymu;

553.3. elektrinių kabeliai, maitinantieji pagrindinių įrenginių mechanizmus (pagrindinių mechanizmų sąrašai tvirtinami Technikos vadovo nustatyta tvarka), – remontuojant įrenginį;

553.4. elektrinių kabeliai, jungiantys atskiras skirstyklos, pakloti kabelių statiniuose ir žemėje, – kas 4 metai;

553.5. elektrinių kabeliai, turintys jungiamąsias movas arba kurių galinės movos sumontuotos skirtingame aukštyje (aukščiau skiriasi daugiau kaip 10 m), – kas 2 metai. Reikalavimas netaikomas kabeliams su XLPE izoliacija;

554. Avaringiems kabeliams nustatyti gali būti naudojamos kabelių diagnostavimo sistemos (dalinių išlydžių, dielektrinių nuostolių kampo  $\tan\delta$  ir kt.). Technikos vadovui leidžiama nustatyti dažnesnį bandymų periodiškumą.

555. 110–400 kV įtampos kabeliai bandomi po 3 eksploataavimo metų, vėliau – 1 kartą per 6 metus.

556. 3–10 kV įtampos kabeliai su gumos izoliacija bandomi:

556.1. stacionarių įrenginių – 1 kartą per metus;

556.2. sezoninių įrenginių – prieš sezono pradžią;

556.3. suremontavus įrenginį, prie kurio prijungtas kabelis.

### **TREČIASIS SKIRSNIS**

#### **KABELIŲ GYSLŲ IR KABELIŲ LINIJŲ FAZIŲ SEKOS NUSTATYMAS**

557. Kabelių gyslų ir kabelių linijų fazių seka nustatoma prieš eksploatavimą. Eksploatuojant fazių seka nustatoma suremontavus arba permontavus movas, arba atjungus kabelio gyslas (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

### **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

#### **KABELIŲ GYSLŲ VARŽŲ MATAVIMAS**

558. Matuojama 20 kV ir aukštesnės įtampos kabelių gyslų varža. Vario ir aliuminio gyslų savitoji varža (1 mm<sup>2</sup> skerspjūvio, 1 m ilgio, kai +20 °C temperatūra) neturi viršyti atitinkamai 0,01793 Ω ir 0,0294 Ω. Išmatuota savitoji varža nuo nustatytosios gali skirtis ne daugiau kaip 5 % (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

### **PENKTASIS SKIRSNIS**

#### **KABELIŲ DARBINĖS TALPOS NUSTATYMAS**

559. Nustatoma 20 kV ir aukštesnės įtampos kabelių linijų darbinė talpa. Nustatyta savitoji talpa (1 m ilgio) nuo nustatytos gamintojo techninėje dokumentacijoje gali skirtis ne daugiau kaip 5 % (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

### **ŠEŠTASIS SKIRSNIS**

#### **KABELIŲ VERTIKALIŲJŲ RUOŽŲ IŠDŽIŪVIMO KONTROLĖ**

560. Siekiant nustatyti, ar 20–35 kV įtampos kabeliai, izoliuoti su įmirkyta popierine izoliacija, išdžiūvo, skirtinguose vertikaliojo ruožo taškuose matuojama metalinio apvalkalo temperatūra. Jei apkrova artima vardinei, temperatūra gali skirtis ne daugiau kaip 2–3 °C. Vertikalių kabelių linijų ruožų su įmirkyta popierine izoliacija išdžiūvimo laipsnis nustatomas Technikos vadovo nurodymu (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

### **SEPTINTASIS SKIRSNIS**

#### **SROVIŲ PASISKIRSTYMO VIENGYSLIUOSE KABELIUOSE MATAVIMAS**

561. Srovės pasiskirstymas viengyslių kabelių gyslose ir apvalkaluose (ekranuose) negali skirtis daugiau kaip 10 % (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

## AŠTUNTASIS SKIRSNIS

### ALYVOS IR IZOLIACINIO SKYSČIO CHARAKTERISTIKŲ NUSTATYMAS

562. Nustatomos visų izoliacine alyva pripildytų 110–330 kV įtampos kabelių linijų elementų ir 110 kV įtampos kabelių linijų, izoliuotų plastmasine izoliacija, galinių movų charakteristikos (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

563. S-220, 5-RA, MN-3 ir MN-4 alyvos bei izoliacinio skysčio PMS ėminiai turi atitikti Aprašo 43 lentelėje nustatytus arba gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytus reikalavimus.

564. Alyva bandoma prieš eksploatavimą, po 1 ir 3 metų eksploatavimo, o vėliau – kas 6 metai. Jeigu MN-4 izoliacinės alyvos pramušimo įtampa ir degazavimo lygis atitinka normas, o dielektrinių nuostolių kampo  $\text{tg}\delta$  (išmatuotas pagal LST EN IEC 60247 standarto „Izoliaciniai skysčiai. Santykinės dielektrinės skvarbos, dielektrinių nuostolių koeficiento ( $\text{tg}\delta$ ) ir savitosios nuolatinės srovės varžos matavimas“ metodiką) vertės viršija nustatytąsias Aprašo 44 lentelėje, izoliacinės alyvos ėminys  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūroje laikomas dar 2 val., periodiškai matuojant dielektrinių nuostolių kampo  $\text{tg}\delta$ . Jei dielektrinių nuostolių kampo  $\text{tg}\delta$  vertė sumažėja, alyvos bandinys  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūroje laikomas tol, kol dielektrinių nuostolių kampo  $\text{tg}\delta$  vertė nebesikeičia. Ši vertė priimama kaip tikroji.

**43 lentelė. S-220, 5-RA, MN-3 ir MN-4 alyvos bei izoliacinio skysčio PMS kokybės rodiklių normatyvinės vertės**

| Eil. Nr. | Kabelių linijų alyvos kokybės rodiklis                           | Prieš eksploatavimą |            |     | Eksploatuojant |            |     |
|----------|------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|-----|----------------|------------|-----|
|          |                                                                  | S-220, 5RA          | MN-3, MN-4 | PMS | S220, 5RA      | MN-3, MN-4 | PMS |
| 1.       | Alyvos pramušimo įtampa standartiniame inde, ne žemesnė kaip, kV | 45                  | 45         | 35  | 42,5           | 42,5       | 35  |
| 2.       | Degazavimo lygis (ištirpusios dujos), ne aukštesnis kaip, %      | 0,5                 | 1,0        | –   | 0,5            | 1,0        | –   |

**Pastaba.** Lentelėje nenurodytų markių alyvos bandomos vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija.

**44 lentelė. Maksimalios kabelių alyvų ir izoliuojančio skysčio dielektrinių nuostolių kampo  $\text{tg}\delta$  vertės  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūroje**

| Eil. Nr. | Kabelio eksploatavimo laikas, metais | Kabelio įtampa, kV      |     |
|----------|--------------------------------------|-------------------------|-----|
|          |                                      | 110                     | 330 |
| 1.       | Prieš eksploatavimą                  | 0,5 (0,8 <sup>1</sup> ) | 0,5 |
| 2.       | Eksploatuojant:                      |                         |     |
|          | - iki 10 metų,                       | 3,0                     | 2,0 |
|          | - 10–20 metų,                        | 5,0                     | –   |
|          | - ilgiau kaip 20 metų.               | 5,0                     | –   |

**Pastaba.** <sup>1</sup> Skliausteliuose nurodyta MN-3 ir MN-4 alyvos bei PMS skysčio dielektrinių nuostolių kampo  $\text{tg}\delta$  vertės.

## **DEVINTASIS SKIRSNIS NEIŠTIRPUSIŲ DUJŲ KIEKIO NUSTATYMAS**

565. Nustatomas 110–330 kV įtampos kabelių linijų, užpildomų izoliacine alyva, neištirpusių dujų kiekis. Neištirpusių dujų kiekis negali būti didesnis kaip 0,1 %. Periodiškumas nustatomas Technikos vadovo nurodymu (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms). Šiam tikslui naudojami chromatografinės analizės metodai, nustatantys  $H_2$ , CO, ir  $CO_2$  kiekį. Jei dujų nuolat daugėja, linija atjungiama ir tolesnis jos darbo režimas derinamas su gamintoju.

## **DEŠIMTASIS SKIRSNIS KABELIŲ ĮŽEMINIMO ĮRENGINIO TIKRINIMAS**

566. Įžeminimo įrenginys tikrinamas vadovaujantis Aprašo XXVIII skyriaus nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

567. Matuojama visų įtampų kabelių linijų galinių movų įžeminimo pereinamoji varža, o 110–330 kV įtampos kabelių linijų – ir kabelių šalinėlių, kabelių ekranų transpozicijos dėžių bei maitinimo punktų metalinių konstrukcijų įžeminimo pereinamoji varža. Eksploatuojant įžeminimo pereinamoji varža matuojama, kai remontuojami įžeminimo įrenginiai, 110 kV ir aukštesnės įtampos kabelių linijų įžeminimo įrenginiai – 1 kartą per 6 metus, o 110 kV ir aukštesnės įtampos kabelių ryšio linijų ir transformatorių neutralių įžeminimo įrenginiai – 1 kartą per 3–5 metus.

## **VIENUOLIKTASIS SKIRSNIS AUKŠTOSIOS ĮTAMPOS KABELIŲ PLASTMASINIO APVALKALO BANDYMAS IŠLYGINTAJA BANDOMAJA ĮTAMPA**

568. 6–35 kV įtampos kabelių linijų plastmasinio apvalkalo izoliacija prieš eksploatavimą bandoma išlygintąja 3 kV bandomąja įtampa, o PE apvalkalų izoliacija – 5 kV įtampa, bandymo trukmė – 1 min.

569. 110 kV ir aukštesnės įtampos kabelių linijų plastmasinio apvalkalo izoliacija 10 kV išlygintąja bandomąja įtampa bandoma tarp metalinio apvalkalo (ekrano) ir žemės. Bandymo trukmė – 1 min. Bandymai atliekami prieš eksploatavimą, po 3 metų eksploatacijos, o vėliau – 1 kartą per 6 metus.

## **DVYLIKTASIS SKIRSNIS IŠTIRPUSIŲ DUJŲ KIEKIO ANALIZĖ**

570. 110–330 kV įtampos kabelių linijų, užpildytų alyva, kai bendrasis arba neištirpusių dujų kiekis viršija normas (šio Aprašo skyriaus IX ir X skirsniai), atliekama ištirpusių dujų kiekio analizė (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

571. Dujų kiekiui nustatyti taikomi chromatografinės analizės metodai, nustatantys  $H_2$ , CO, ir  $CO_2$  kiekį. Jei dujų nuolat daugėja, linija atjungiama ir tolesnis jos veikimo režimas derinamas su gamintoju.

## **XXX SKYRIUS ORO LINIJOS**

### **PIRMASIS SKIRSNIS MATAVIMAI IR TIKRINIMAI ORO LINIJŲ TRASOJE (MIŠKO MASYVUOSE, ŽALIUOSIUOSE PLOTUOSE)**

572. Tikrinami ir matuojami OL atstumai nuo linijos elementų iki medžių kamienų ir jų lajos. Tikrinamas ir esant būtinumui matuojamas OL proskynų plotis, medžių ir krūmų aukštis po

laidais, atstumai nuo OL elementų iki medžių kamieno ir jų lajos. Atstumai ir proskynų plotis turi atitikti Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklių, patvirtintų Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gruodžio 20 d. įsakymu Nr. 1-309 „Dėl Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklių patvirtinimo“ ir Elektros tinklų apsaugos taisyklių, patvirtintų Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2010 m. kovo 29 d. įsakymu Nr. 1-93 „Dėl Elektros tinklų apsaugos taisyklių patvirtinimo“, reikalavimus. Tikrinimų ir matavimų periodiškumas – ne rečiau kaip:

572.1. 1 kartą per 3 metus, 110–330 kV įtampos OL;

572.2. 1 kartą per 4 metus, 6–35 kV įtampos OL;

572.3. 1 kartą per 6 metus, 0,4 kV įtampos OL.

## ANTRASIS SKIRSNIS

### ATRAMŲ PAMATŲ IŠDĖSTYMO IR PAMATŲ TECHNINĖS BŪKLĖS TIKRINIMAS

573. Matuojamas (pasirinktinai) gelžbetoninių atramų įgilinimas į gruntą, nustatomas metalinių ir gelžbetoninių su atotampomis atramų pamatų išdėstymas, taip pat – rygelių padėtis ir atotampų inkarų išdėstymas (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

574. 35–400 kV įtampos OL nuokrypų matmenys negali viršyti tolerancijų, nustatytų Aprašo 45 lentelėje ir konkrečių OL projektuose. Matuojama 2–3 % atramų.

575. Gelžbetoninių 0,4–20 kV įtampos OL atramų įgilinimas į gruntą turi atitikti OL projektą. Tikrinama 20 % tarpinių atramų ir visos kitos atramos.

576. Matuojami pamatų nuoskila, įtrūkios ir inkarinių varžtų išdėstymo nuokrypiai bei jų matmenys, 35–400 kV įtampos OL atramų pamatų ir polių išdėstymo tolerancijos (Aprašo 45 lentelėje). Išmatuotos vertės neturi būti didesnės už nustatytas OL projektuose. Draudžiama sumažinti inkarinių varžtų skersmenį, palikti tarpą tarp atramos pado ir pamato (taikoma P, A ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

#### 45 lentelė. 35–400 kV įtampos OL atramų pamatų ir polių išdėstymo tolerancijos

| Eil. Nr. | Pavadinimas                                                  | Papildomai neįtvirtintos atramos | Atramos su atotampomis |
|----------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| 1.       | Atstumas tarp pakojų ašių plane, mm                          | $\pm 20$                         | $\pm 50$               |
| 2.       | Pakojų viršaus vertikaliojo žymio skirtumas, mm <sup>1</sup> | 20                               | 20                     |
| 3.       | Pakojų centro poslinkis plane, mm                            | –                                | 50                     |

**Pastaba.** <sup>1</sup> Turi būti ne daugiau kaip 4 įdėklai, kurių bendras storis ne didesnis kaip 40 mm, skirtumui kompensuoti; įdėklų plotas ir išdėstymas turi atitikti atraminės dalies konstrukciją.

## TREČIASIS SKIRSNIS

### ATRAMŲ PADĖTIES TIKRINIMAS

577. Matuojamas atramos poslinkis išilgai ir statmenai OL ašies, taip pat atramos traversų padėtis. Atramų ir traversų leidžiamieji nuokrypiai nustatyti Aprašo 46 lentelėje (taikoma P bandymų ir matavimų kategorijai).

## KETVIRTASIS SKIRSNIS

### ATRAMŲ TECHNINĖS BŪKLĖS TIKRINIMAS

578. Matuojamas metalinių ir gelžbetoninių atramų metalinių elementų įlinkis. Ribinė metalinių ir gelžbetoninių 35–400 kV įtampos atramų metalinių elementų įlinkio leidžiamoji vertė turi būti ne didesnė kaip (taikoma P, A, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms):

- 578.1. atramos traversos – 1/300 traversos ilgio;  
 578.2. metalinių atramų pagrindinio stiebo kampuočio – 1/700 stiebo ilgio, bet ne daugiau kaip 20 m8;  
 578.3. metalinių atramų gardelių elementų visose plokštumose – 1/750 elemento ilgio.  
 579. Įlinkis matuojamas paveikus OL mechanine, didesne kaip skaičiuojamoji, apkrova ne rečiau kaip 1 kartą per 12 metų.

**46 lentelė. 35–400 kV OL atramų ir jų elementų leidžiamieji nuokrypiai**

| Eil. Nr. | Pavadinimas                                                                                                                                                 | Ribinės atramų nuokrypių vertės                                |                                 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|          |                                                                                                                                                             | gelžbetoninių                                                  | metalinių                       |
| 1.       | Atramos poslinkis išilgai ir statmenai vertikaliosios OL ašies viršutinio atramos taško, santykis su jos ilgiu (L – atramos ilgis)                          | $\frac{1}{100} L$ portalinių<br>$\frac{1}{150} L$ viensteinčių | $\frac{1}{200} L$               |
| 2.       | Atramos poslinkis statmenai OL ašies:<br>- viensteinčių atramų, esant tarpatramio ilgiui iki 200 m<br>daugiau kaip 200 m<br>200–300 m<br>daugiau kaip 300 m | 100 mm<br>200 mm<br>–                                          | 100 mm<br>–<br>200 mm<br>300 mm |
|          | - portalinių metalinių su atotampomis atramų, esant tarpatramio ilgiui iki 250 m<br>daugiau kaip 250 m                                                      | –<br>–                                                         | 200 mm<br>300 mm                |
|          | - portalinių gelžbetoninių atramų                                                                                                                           | 200 mm                                                         | –                               |
|          |                                                                                                                                                             |                                                                |                                 |
| 3.       | Traversos galo poslinkis nuo horizontaliosios ašies (L – traversos ilgis)                                                                                   | $\frac{1}{100} L$ – viensteinčių                               | –                               |
| 4.       | Tarpinės atramos traversos galo poslinkis išilgai ašies; kampinės atramos – OL posūkio kampo bisektrisės atžvilgiu (L – traversos ilgis)                    | $\frac{1}{150} L$ – viensteinčių                               | 100 mm                          |
| 5.       | Nuokrypis nuo projekte nustatyto atstumo tarp portalinių atramų stiebų                                                                                      | 100 mm                                                         | –                               |
| 6.       | Portalinės atramos su atotampomis traversos ašies nuokrypis nuo horizontaliosios ašies (L – traversos ilgis):<br>- iki 15 m                                 | $\frac{1}{150} L$                                              | $\frac{1}{150} L$               |
|          | - daugiau kaip 15 m                                                                                                                                         | $\frac{1}{250} L$                                              | $\frac{1}{250} L$               |

580. Tikrinama atotampų techninė būklė. Matuojamas atramų trosinių atotampų įtempimas. Išmatuotas įtempimas, esant vėjo greičiui 8 m/s ir leidžiamiems nuokrypiams, nustatytiems Aprašo 46 lentelėje, turi atitikti projektą (taikoma P, A ir M bandymų ir matavimų kategorijoms) ir turi būti:

- 580.1. iki laido ir atramų apsaugos nuo žaibo trosų montavimo – 20–30 kN;  
 580.2. sumontavus laidą ir atramų apsaugos nuo žaibo trosą – 20–50 kN.  
 580.3. Atotampų skerspjūvis neturi sumažėti daugiau kaip 10 %.

581. Tikrinamos korozijos pažeidimo vietos metalinių atramų ir traversų, gelžbetoninių atramų metalinių elementų, metalinių pakučių, ankerių ir trosų (taikoma A bandymų ir matavimų kategorijai):

581.1. metalinių ir gelžbetoninių atramų metalinių elementų skersmuo dėl korozijos negali sumažėti daugiau kaip 20 %;

581.2. neleidžiamas kiauryminis korozijos poveikis, plyšinė korozija su įtrūkomis ir pažeistomis suvirinimo siūlėmis, suvirinimo siūlių ir aplinkinės zonos įtrūkų, metalo įtrūkų. Korozijos pažeidimo tikrinimo periodiškumas – 1 kartą per 6 metus.

582. Tikrinami gelžbetoninių atramų ir ramsčių įskilimai, įlinkiai ir gelžbetonio suirimas (taikoma P ir M bandymų ir matavimų kategorijoms). Atramų elementai brokuojami, kai atramų įlinkių, įtrūkų ir kiauryminių skylių matmenų vertės didesnės už nustatytąsias Aprašo 47 lentelėje. Tikrinimo periodiškumas – 1 kartą per 6 metus.

**47 lentelė. Gelžbetoninių atramų stiebų ir ramsčių įlinkio bei defektų matmenų ribinės vertės**

| Eil. Nr. | Defektas                                                                                                                 | Didžiausia vertė               |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1.       | 35–330 kV įtampos OL centrifuguotos atramos stiebas ir ramsčiai:                                                         |                                |
|          | - viensiebės atramos be atotampų išsikreivinimas                                                                         | 10 cm                          |
|          | - skersinio plyšio plotis, kai visame betono paviršiuje yra įtrūkių                                                      | 0,6 mm                         |
|          | - tas pats, kai stiebas pagamintas iš atsparios įtemptos armatūros                                                       | draudžiama                     |
|          | - išilginio plyšio plotis betone, kai visame skersiniame 3 m ilgio plote yra daugiau kaip dvi įtrūkų                     | 0,3 mm                         |
| 2.       | - kiauryminio plyšio atramos betone plotas                                                                               | 25 cm <sup>2</sup>             |
|          | 0,4–330 kV įtampos OL vibruoti atramų stiebai ir ramsčiai:                                                               |                                |
|          | - atramos stiebo viršūnės nuokrypiais nuo vertikaliosios ašies, įvertinus pasvirimą grunte (kai nėra vėjo ir apledėjimo) | kai P – 15 cm<br>kai M – 50 cm |
|          | - sudėtingos atramos atstumo tarp stiebo ir ramsčio matavimas bei palyginimas su nustatytuoju projekte                   | 15 %                           |
|          | - skersinių įtrūkų 1 m ilgyje plotis                                                                                     | 0,1 mm                         |
|          | - išilginės įtrūkų plotis                                                                                                | 0,5 mm                         |
|          | - atskilusio betono, kai matosi dalis išilginės armatūros, ilgis                                                         | 1 m                            |

## PENKTASIS SKIRSNIS LAIDŲ IR APSAUGOS NUO ŽAIBO TROSŲ TIKRINIMAS

583. 6–10 kV įtampos OL izoliuotais laidais ir iki 1000 V įtampos oro kabelių linijos tikrinamos pagal Aprašo šio skyriaus nuostatas.

584. Matuojamas atstumas nuo laidų ir trosų iki žemės paviršiaus, iki įvairių objektų, esančių linijos traseje ir sankirtose bei tarp kartu pakabintų linijos laidų (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

585. Išmatuoti atstumai turi atitikti nustatytuosius Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklių, patvirtintų Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gruodžio 20 d. įsakymu Nr. 1-309 „Dėl Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklių patvirtinimo“, reikalavimus.

586. Matuojamas atstumas nuo laidų ir trosų iki žemės paviršiaus, kai OL buvo apkrauta didžiausia leidžiamąja srovės apkrova, mechanine apkrova ir aplinkos temperatūra aukštesnė kaip skaičiuotinoji. Taip pat matuojamas atstumas nuo laidų ir trosų iki žemės paviršiaus keičiant, permontuojant arba įtempiant linijos laidas.

587. Tikrinamas įlinkis ir atstumas iki OL elementų (taikoma P ir M bandymų ir matavimų kategorijoms). Matuojamas laidų ir trosų įlinkis nuo jų iki atramos elementų ir tarp laidų.

588. Faktiškas įlinkis nuo nustatytojo projekte negali skirtis daugiau kaip 5 %, kai atstumai iki žemės ir kertamų objektų atitinka norminius.

589. Atstumas oru tarp laido ir atramos stiebo, tarp laidų transpozicinėje atramoje ir atšakų negali būti daugiau kaip 10 % mažesnis, palyginti su nustatytuoju projekte.

590. Įlinkių skirtumas tarp laidų skirtingose fazėse ir tarp skirtingų OL laidų, pakabintų ant tų pačių atramų, negali skirtis, palyginti su nustatytuoju projekte, daugiau kaip 10 %.

591. Nustačius išskaidytos fazės laidų išsiderinimą, fazės atlankos kampas neturi viršyti daugiau kaip 10 % padėties, nustatytos projekte, arba fazės laidų įlinkių skirtumas neturi būti daugiau kaip 20 % didesnis už atstumą tarp 330–400 kV įtampos OL fazės laidų.

592. Įlinkis ir atstumas iki OL elementų matuojamas ne rečiau kaip 1 kartą per 6 metus: 6–10 kV įtampos OL – 1–2 %, 35–110 kV įtampos OL – 3–5 %, 330–400 kV įtampos OL – 1 % tarpatramių.

593. Tikrinamas laidų ir trosų skerspjūvis (taikoma A ir M bandymų ir matavimų kategorijoms). Matuojamas laidų ir trosų skerspjūvio plotas, pakitęs nutrūkus atskiroms vijoms. Leidžiamasis skerspjūvio ploto laidžiosios dalies sumažėjimas – ne daugiau kaip 17 %.

594. Laidų ir trosų jungtys tikrinamos, vadovaujantis Aprašo XXXI skyriaus nuostatomis.

## **ŠEŠTASIS SKIRSNIS**

### **KABAMŲJŲ IR SMEIGINIŲ IZOLIATORIŲ TIKRINIMAS**

595. Kabamųjų porcelianinių izoliatorių izoliacijos varža matuojama, kai yra teigiama aplinkos temperatūra, 2500 V įtampos megommetru (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

596. Kiekvieno kabamojo (porcelianinio) izoliatoriaus varža turi būti ne mažesnė kaip 300 MΩ.

597. Apie OL smeiginių izoliatorių varžos matavimo būtinybę sprendžiama, įvertinus faktinius izoliatorių patikimumo rodiklius ir vietinės eksploataavimo sąlygas.

598. Įtampų pasiskirstymas kabamųjų (porcelianinių) izoliatorių girliandose (laikomųjų ir tempiamųjų) matuojamas neišjungus įtampos ir kai aplinkos temperatūra teigiama (taikoma R bandymų ir matavimų kategorijai).

599. Matavimui naudojamos matavimo lazdos (su kintamuoju arba pastoviuoju kibirkštiniu tarpeliu). Vidurkinis įtampų pasiskirstymas 35–330 kV įtampos OL kabamųjų porcelianinių izoliatorių girliandoje nustatytas Aprašo 48 lentelėje. Izoliatorius brokuojamas, jeigu išmatuota izoliatoriaus įtampos vertė yra mažesnė nei 50 %, palyginus su įtampos vertėmis, nustatytomis Aprašo 48 lentelėje. Tikrinant izoliatorius pastoviuoju kibirkštiniu tarpeliu, izoliatorius brokuojamas, jeigu tarpelyje, kuriame nustatyta mažiausia galima girliandos izoliatoriaus įtampa, neįvyksta išlydis.

**48 lentelė. Vidurkinės pasiskirstymo ant izoliatorių įtampų vertės 35–330 kV įtampos OL kabamųjų porcelianinių izoliatorių girliandoje**

| Eil. Nr. | Vardinė įtampa, kV |         | Izoliatorių skaičius girliandoje, vnt. | Įtampa ant izoliatoriaus (izoliatoriai numeruoti nuo traversos ar konstrukcijos), kV |    |   |     |     |    |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------|--------------------|---------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|---|-----|-----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|          | Lini-jinė          | Fazi-nė |                                        | 1                                                                                    | 2  | 3 | 4   | 5   | 6  | 7    | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1.       | 330                | 190     | 20                                     | 11                                                                                   | 9  | 8 | 8   | 7   | 7  | 7    | 7  | 7  | 7  | 7  | 7  | 8  | 9  | 9  | 11 | 12 | 14 | 16 | 20 |
|          |                    |         | 19                                     | 11                                                                                   | 9  | 9 | 8   | 8   | 8  | 7    | 7  | 7  | 8  | 8  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 14 | 17 | 20 | –  |
|          |                    |         | 18                                     | 11                                                                                   | 9  | 9 | 8   | 8   | 8  | 8    | 8  | 8  | 8  | 8  | 9  | 10 | 12 | 13 | 15 | 18 | 21 | –  | –  |
|          |                    |         | 17                                     | 12                                                                                   | 10 | 9 | 9   | 8   | 8  | 8    | 8  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 14 | 16 | 18 | 21 | –  | –  | –  |
|          |                    |         | 16                                     | 12                                                                                   | 10 | 9 | 9   | 9   | 9  | 9    | 9  | 9  | 10 | 11 | 13 | 14 | 17 | 19 | 22 | –  | –  | –  | –  |
|          |                    |         | 15                                     | 12                                                                                   | 10 | 9 | 9   | 9   | 9  | 10   | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 | 19 | 22 | –  | –  | –  | –  | –  |
| 2.       | 110                | 65      | 8                                      | 8                                                                                    | 6  | 5 | 4,5 | 6,5 | 8  | 10   | 17 | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  |
|          |                    |         | 7                                      | 9                                                                                    | 6  | 5 | 7   | 8,5 | 10 | 18,5 | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  |
|          |                    |         | 6                                      | 10                                                                                   | 8  | 7 | 9   | 11  | 19 | –    | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  |
| 3.       | 35                 | 20      | 4                                      | 4                                                                                    | 3  | 5 | 8   | –   | –  | –    | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  |
|          |                    |         | 3                                      | 6                                                                                    | 5  | 9 | –   | –   | –  | –    | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  |
|          |                    |         | 2                                      | 10                                                                                   | 10 | – | –   | –   | –  | –    | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  |

**Pastaba.** Įtampų, pasiskirsčiusių izoliatorių girliandose, suma, palyginti su fazine OL įtampa, gali skirtis ne daugiau kaip 10 %.

600. Įtampų pasiskirstymo matavimų periodiškumas – ne rečiau kaip 1 kartą per 12 metų.

601. OL stikliniai kabamieji izoliatoriai, visų tipų trosų izoliatoriai ir polimeriniai izoliatoriai nebandomi; jie tikrinami tik vizualiai (taikoma P ir A bandymų ir matavimų kategorijoms).

602. Izoliatorius (porcelianininius) galima tikrinti termovizoriumi, elektroniniu optiniu defektoskopu ar kitokiais prietaisais (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

603. Izoliatoriai (visi) brokuojami, vadovaujantis prietaiso gamintojo naudojimo technine dokumentacija.

604. Kabamieji (visi) izoliatoriai gali būti tikrinami Aprašo 600, 602 arba 603 punktuose nustatytu būdu.

## **SEPTINTASIS SKIRSNIS LINIJINĖS ARMATŪROS TIKRINIMAS**

605. Linijinė armatūra tikrinama vizualiai (taikoma P, A ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

606. Linijinė armatūra turi būti brokuojama, jeigu:

606.1. visas armatūros paviršius pažeistas ištisine korozija ir pavojingo pjūvio skersmuo sumažėjęs daugiau kaip 20 %;

606.2. armatūros detalėse pastebimos įtrūkios, įlinkiai, lydymosi žymės;

606.3. detalės forma ir matmenys neatitinka brėžinių;

606.4. ašys ir šarnyrai susidėvėję daugiau kaip 10 %.

607. Atstumas tarp vibracijos slopintuvo ašies ir laikomojo gnybto ašies, palyginti su nustatytuoju projekte, negali skirtis daugiau kaip  $\pm 25$  mm.

608. Atstumas tarp distancinių spyrių grupių, palyginti su nustatytuoju projekte, negali skirtis daugiau kaip  $\pm 10$  %.

609. Atstumas tarp kibirkštinių tarpelių ragų, palyginti su nustatytuoju projekte, negali skirtis daugiau kaip  $\pm 10$  %.

## **AŠTUNTASIS SKIRSNIS ORO LINIJŲ ĮŽEMINIMO ĮRENGINIŲ TIKRINIMAS**

610. Įžeminimo įrenginiai tikrinami vadovaujantis Aprašo XXVIII skyriaus nuostatomis (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

## **XXXI SKYRIUS LAIDŲ, TROSŲ, ŠYNŲ IR JUNGIAMŲJŲ ŠYNŲ KONTAKTINĖS JUNGTYS**

### **PIRMASIS SKIRSNIS TERMOVIZINIS KONTAKTINIŲ JUNGČIŲ TIKRINIMAS**

611. Termovizoriumi kontaktinės jungtys tikrinamos vadovaujantis Aprašo 2 priedo nuostatomis (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

### **ANTRASIS SKIRSNIS PRESUOTŲ KONTAKTINIŲ JUNGČIŲ TIKRINIMAS**

612. Tikrinami laidų ir trosų geometriniai matmenys bei skirstomųjų įrenginių šynų presuotų kontaktinių jungčių techninė būklė (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

613. Presuotų kontaktinių jungčių geometriniai matmenys (ilgis ir supresuotų gnybto korpuso dalių skersmuo) negali skirtis nuo nustatytųjų technologinio montavimo normose.

614. Supresuoto jungiamojo gnybto plieninė šerdis neturi būti pasislinkusi simetrinės padėties atžvilgiu daugiau kaip per 15 % nuo presuojamosios laido dalies.

615. Gnybto paviršiuje neturi būti įtrūkimų, korozijos, mechaninių pažeidimų.

616. Priimant eksploatuoti, pasirinktinai tikrinama ne mažiau kaip 3 % kiekvieno tipo (markės) gnybtų.

### **TREČIASIS SKIRSNIS**

#### **OVALIŲ JUNGIAMŲJŲ GNYBTŲ KONTAKTINIŲ JUNGČIŲ TIKRINIMAS**

617. Tikrinami laidų ir trosų geometriniai matmenys bei gnybtų kontaktinių jungčių techninė būklė (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

618. Jungiamųjų gnybtų geometriniai matmenys po sumontavimo neturi skirtis nuo nustatytųjų technologinio montavimo normose.

619. Gnybto paviršiuje neturi būti įtrūkių, korozijos (plieniniuose jungiamuosiuose gnybtuose), mechaninių pažeidimų.

620. Plieninių aliumininių, aliumininių ir varinių laidų kontaktinių jungčių su sukamaisiais gnybtais sūkių skaičius turi būti ne mažesnis kaip 4 ir ne didesnis kaip 4,5, o COAC-95-3 – ne mažesnis kaip 5 ir ne didesnis kaip 5,5.

621. Priimant eksploatuoti OL, turi būti patikrinti ne mažiau kaip 2 % kiekvieno tipo gnybtų.

### **KETVIRTASIS SKIRSNIS**

#### **VARŽTAIS SUJUNGTŲ KONTAKTINIŲ JUNGČIŲ TIKRINIMAS**

622. Kontaktinių jungčių varžtų suveržimas tikrinamas naudojant jungiamuosius srieginius, kilpinius pereinamuosius, jungiamuosius perėjimo, atsišakojimo, aparatus gnybtus (taikomas P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

623. Matuojama visų varžtais sujungtų kontaktinių jungčių, 1000 A ir stipresnės srovės šynų ir srovėlaidžių, 35 kV ir aukštesnės įtampos atvirųjų skirstyklų šynų pereinamoji varža (taikoma M bandymų ir matavimų kategorijai).

624. OL laido, kuriame yra kontaktinių jungčių, varža neturi būti daugiau kaip 2 kartus didesnė už tokio paties skerspjūvio ir ilgio nesudurto laido varžą. Pastotėje esančių varžtais sujungtų kontaktinių jungčių šis santykis negali būti didesnis kaip 1,2.

625. Kontaktinių jungčių pereinamoji varža matuojama ne rečiau kaip 1 kartą per 12 metų, o pastotėje – 1 kartą per 8 metus.

626. Kai termovizinės kontrolės rezultatai teigiami, varžtais sujungtų kontaktinių jungčių matuoti ir kontroliuoti, vadovaujantis šio skirsnio reikalavimais, nebūtina.

### **PENKTASIS SKIRSNIS**

#### **SUVIRINTŲ KONTAKTINIŲ JUNGČIŲ TIKRINIMAS**

627. Tikrinamos OL laidų ir paskirstymo įrenginių šynų kontaktinės jungtys, kai sujungimui naudojami terminiai patronai (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

628. Suvirintose kontaktinėse jungtyse neturi būti:

628.1. pradegintų išorinių laido gyslų arba suvirinimo siūlės pažeidimo, kai laidas sulenkiamas suvirinimo vietoje;

628.2. įdubų suvirinimo vietose: gilesnių kaip  $1/3$  skersmens aliumininių, aliuminio lydinių arba varinio laido ir gilesnių kaip 6 mm – 150–600 mm<sup>2</sup> skerspjūvio plieninių aliumininių laidų.

629. Tikrinamos standžiųjų ir lanksčiųjų skirstomųjų įrenginių šynų suvirintos kontaktinės jungtys (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms). Suvirintoje jungtyje neturi būti įtrūkių, pradegimų ir kitokių plyšių, nesuvirintų vietų daugiau kaip 10 % visos siūlės ir 15 %

suvirinamo metalo gylio. Nesuvirinimų, įpjovų, dujinių porų, rūgštinių ir volframinų liekanų suvirinimo siūlėje, sujungiančioje aliumininės šynas, negali būti daugiau kaip 15 % metalo storio.

## **XXXII SKYRIUS GENERATORIŲ IR SINCHRONINIŲ KOMPENSATORIŲ ŽADINIMO SISTEMOS**

### **PIRMASIS SKIRSNIS ŽADINIMO SISTEMŲ KONTROLĖ**

630. Šiame skyriuje pateikiamos galios įrenginių tiristorinės žadinimo (toliau – TŽ) sistemos, tiristorinės nepriklausomo žadinimo (toliau – TNŽ), bešepetinio žadinimo (toliau – BŽ) sistemos bei puslaidininkinės aukštojo dažnio (toliau – AD) žadinimo sistemos bandymų normos. Kiekvienos žadinimo sistemos automatinio žadinimo reguliatoriaus, įrenginių apsaugos, valdymo, automatikos, diagnostikos ir t. t. tikrinimo bei kontrolės nuostatos pateikiamos gamintojo techninėje dokumentacijoje.

### **ANTRASIS SKIRSNIS ŽADINIMO SISTEMŲ IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS**

631. Žadinimo sistemų izoliacijos varžos vertės, matuojamos esant aplinkos temperatūrai nuo +10 iki +30 °C, normos pateiktos Aprašo 49 lentelėje.

### **TREČIASIS SKIRSNIS ŽADINIMO SISTEMŲ BANDYMAS 50 HZ DAŽNIO BANDOMĄJA ĮTAMPA**

632. Žadinimo sistemų bandomosios įtampos vertė parenkama pagal Aprašo 49 lentelės nuostatas. Bandymo trukmė – 1 min.

49 lentelė. Bandomosios įtampos ir izoliacijos varžos

| Eil. Nr. | Bandomasis objektas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Izoliacijos varžos matavimas   |                      |                                 | Bandymas įtampa                |                                                                                                                                         | Pastabos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bandymų ir matavimų kategorija | Megommetro įtampa, V | Mažiausia izoliacijos varža, MΩ | Bandymų ir matavimų kategorija | Bandomosios įtampos vertė                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.       | Tiristorinis keitiklis (toliau – TK) pagrindinio generatoriaus rotoriaus grandinėje žadinimo TŽ ir TNŽ sistemoje, keitiklių galios grandinės su tiristoriais, valdymo sistemos galinių transformatorių antrinės apvijos ir t. t., TŽ sistemos prijungtų prie keitiklių išjungti skyrikliai ir pirminės savų reikmių transformatoriaus apvijos. | P, R                           | 2500                 | 5                               | P                              | 0,8 TK gamintojo bandomosios įtampos, bet ne žemesnė kaip 0,8 gamintojo rotoriaus apvijos bandomosios įtampos vertės                    | Tarp TK galios grandinių, prie jo prijungtų TK antrinių grandinių tiristorių valdymo sistemos (toliau – TVS) impulsinio transformatoriaus pirminės apvijos, kontaktorių bloko saugiklių, srovės daliklių transformatorių antrinių grandinių ir t.t., prijungtų prie TK schemas galios elementų (antrinės savų reikmių transformatoriaus apvijos TŽ sistemoje, kitos skyriklio pusės TŽ įvairių modifikacijų sistemoje) ir korpuso. Bandomi tiristoriai (anodai, katodai, valdantieji elektrodai) turi būti trumpai sujungti, o tiristorių valdymo sistemų blokų TVS jungtys atjungtos |
| 2.       | TK žadintuvo BŽ sistemos grandinėse: galios srovinės dalys, tiristoriai ir prie jų prijungtos grandinės (žr. šios lentelės 1 eilutę.). TK pagalbinio generatoriaus (toliau – PG) TNŽ sistemos žadinimo grandinės.                                                                                                                              | P, R                           | 1000                 | 5                               | P                              | 0,8 TK gamintojo bandomosios įtampos, bet ne žemesnė kaip 0,8 gamintojo apgęžto generatoriaus arba PG apvijų bandomosios įtampos vertės | Tarp TK antrinių grandinių, nesujungtų su galios grandinėmis ir korpuso, žr. šios lentelės 1 punktą. Bandomas TK atjungiamas nuo galios grandinių iš abiejų pusių: bandomi tiristoriai (anodai, katodai, valdantieji elektrodai) turi būti trumpai sujungti, o tiristorių valdymo sistemų blokų TVS jungtys atjungtos                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|    |                                                                                                                   |      |      |                                            |   |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Išlyginimo įranga AD žadinimo sistemoje                                                                           | P, R | 1000 | 5                                          | P | 0,8 lygintuvų gamintojo bandomosios įtampos, bet ne žemesnė kaip 0,8 gamintojo rotoriaus apvijų bandomosios įtampos vertės               | Tarp apvijų ir korpuso. Bandymo metu išlyginimo įranga atjungiama nuo maitinimo šaltinio ir rotoriaus apvijų, maitinimo ir išėjimo šynos (A, B, C, +, -) turi būti sujungtos |
| 4. | Pagalbinis sinchroninis generatorius NTŽ sistemoje:<br>- statoriaus apvijų                                        | P, R | 2500 | Pagal Aprašo III skyriaus trečiąjį skirsnį | P | 0,8 PG statoriaus apvijų gamintojo bandomosios įtampos, bet ne žemesnė kaip 0,8 gamintojo PG rotoriaus apvijų bandomosios įtampos vertės | Tarp apvijų ir korpuso bei tarp apvijų (fazių)                                                                                                                               |
|    | - žadinimo apvijų                                                                                                 | P, R | 1000 | Pagal Aprašo III skyriaus trečiąjį skirsnį | P | 0,8 PG žadinimo apvijų gamintojo bandomosios įtampos vertės                                                                              | Tarp apvijų ir korpuso                                                                                                                                                       |
| 5. | Induktorinis generatorius AD žadinimo sistemoje:<br>- darbinės apvijų (trys fazės) ir nuosekliojo žadinimo apvija | P, R | 1000 | 5                                          | P | 0,8 gamintojo apvijų bandomosios įtampos, bet ne žemesnė kaip 0,8 generatoriaus rotoriaus įtampos vertės                                 | Tarp AD apvijų ir su ja sujungtų nepriklausomojo žadinimo apvijų bei korpuso, tarp apvijų                                                                                    |
|    | - nepriklausomojo žadinimo apvija                                                                                 | P, R | 1,0  | 5                                          | P | 0,8 PG žadinimo apvijų gamintojo bandomosios įtampos vertės                                                                              | Tarp apvijų ir korpuso bei tarp nepriklausomojo žadinimo apvijų                                                                                                              |
| 6. | AD žadinimo sistemos pažadintuvas                                                                                 | P, R | 1000 | 5                                          | P | 0,8 gamintojo bandomosios įtampos vertės                                                                                                 | Tarp fazės ir kitų, sujungtų su korpusu, fazių                                                                                                                               |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                        |                                             |   |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|---------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.  | Apgręžtasis generatorius kartu su besisukančiu keitikliu BŽ sistemoje:<br>- inkaro apvijos su besisukančiu keitikliu<br>- apgręžtojo generatoriaus žadinimo apvijos                                                                               | P, R | 1000                                   | 5                                           | P | 0,8 inkaro apvijų gamintojo bandomosios įtampos vertės                                                 | Tarp apvijos ir korpuso. Žadintuvas atjungtas nuo generatoriaus rotoriaus; ventiliai, RC grandinės arba šuntiniai varistoriai (sujungti +, –, kintamosios srovės gnybtai); šepečiai pakelti nuo kontaktinių matavimo žiedų |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                   | P, R | 500                                    | 5                                           | P | 0,8 žadinimo apvijų gamintojo bandomosios įtampos vertės, bet ne žemesnė kaip 1,2 kV                   | Tarp apvijos ir korpuso. Žadinimo apvijos atjungtos nuo schemos                                                                                                                                                            |
| 8.  | Lygintuvų transformatorius (toliau - LT) TŽ sistemoje                                                                                                                                                                                             | P, R | 2500                                   | Pagal Aprašo VI skyriaus ketvirtąjį skirsnį | P |                                                                                                        | Tarp apvijos ir korpuso bei tarp apvijų                                                                                                                                                                                    |
| 9.  | Lygintuvų transformatoriai PG TNŽ ir BŽ sistemose                                                                                                                                                                                                 | P, R | Pirminės apvijos 2500<br>antrinės 1000 | Pagal Aprašo VI skyriaus ketvirtąjį skirsnį | P | Antrinės BŽ ir PG apvijos – ne žemesnė kaip 1,2 kV.<br>0,8 gamintojo apvijų bandomosios įtampos vertės | Tarp apvijos ir korpuso bei tarp apvijų                                                                                                                                                                                    |
| 10. | Kompaundiniai transformatoriai (toliau – KT) TŽ sistemoje                                                                                                                                                                                         | P. R | 2500                                   | Pagal Aprašo VI skyriaus ketvirtąjį skirsnį | P | 0,8 gamintojo apvijų bandomosios įtampos vertės                                                        | Tarp apvijos ir korpuso bei tarp apvijų                                                                                                                                                                                    |
| 11. | Srovėlaidžiai, sujungiantys maitinimo šaltinius (PG, TNŽ, sistemoje, LT ir KT TŽ sistemoje, induktorinis generatorius AD sistemoje) su tiristoriniais arba diodiniais keitikliais, nuolatinės srovės srovėlaidžiai:<br>- be prijungtos aparatūros | P, R | 2500                                   | 10                                          | P | 0,8 gamintojo srovėlaidžių bandomosios įtampos                                                         | Tarp apvijos ir korpuso bei tarp                                                                                                                                                                                           |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |      |       |      | vertės                                                             | apvių                                        |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|-------|------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|     | - su prijungta aparatūra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P, R       | 2500 | 5     | P    | 0,8 rotoriaus apvių gamintojo bandomosios įtampos vertės           | Tarp apvijos ir korpuso bei tarp apvių       |
| 12. | TŽ, TNŽ ir AD sistemų galios elementai (maitinimo šaltiniai, keitikliai ir t.t.) su visa prijungta iki įvadinio žadinimo jungtuvo arba iki keitiklių išėjimo skyriklių aparatūra (žadinimo sistemos schema be rezervinių žadintuvų):<br>- sistemos, kurių keitikliai neaušinami vandenių;                                                       | P, R, A, M | 1000 | 1,0   | P    | 1000 V                                                             | Tarp apvijos ir korpuso                      |
|     | - sistemos aušinamos vandenių, kai sistemoje jo nėra;                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P, R, A, M | 1000 | 0,150 | P    | 1000 V                                                             | Tarp apvijos ir korpuso                      |
|     | - sistemos aušinamos vandenių, kai sistemoje yra vandens (savitoji varža ne mažesnė kaip 75 kΩcm)                                                                                                                                                                                                                                               | P, R, A, M | 1000 | 0,150 | P    | 1000 V                                                             | Tiristorių valdymo sistemos blokai ištraukti |
| 13  | Generatorių žadinimo galios grandinės be rotoriaus apvijos (po įvadinio žadinimo sistemos jungtuvo arba nuolatinės srovės skyriklių, žr. šios lentelės 11 eilutę): automatinio lauko gesinimo įranga, iškroviklis, galios rezistorius, srovėlaidžiai ir t. t. Grandinės prijungtos prie matavimo žiedų BŽ sistemoje (rotoriaus apvija atjungta) | P, R       | 1000 | 1,0   | P, R | 0,8 rotoriaus apvių gamintojo nurodytos bandomosios įtampos vertės | Tarp apvijos ir korpuso                      |

### KETVIRTASIS SKIRSNIS

#### TRANSFORMATORIAUS APVIJŲ IR ELEKTROS MAŠINŲ ŽADINIMO SISTEMŲ VARŽOS NUOLATINEI SROVEI MATAVIMAS

633. Transformatoriaus apvių ir elektros mašinų žadinimo sistemų varžos nuolatinei srovei matuojamos esant pastoviai temperatūrai, artimai aplinkos temperatūrai (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

634. Išmatuotoji varža, norint palyginti su gamintojo ar su prieš tai gautais duomenimis, perskaičiuojama esant tai pačiai temperatūrai.

635. Elektros mašinų (pagalbinio generatoriaus TNŽ sistemoje, induktorinio generatoriaus AD sistemoje, apgręžtojo sinchroninio generatoriaus BŽ sistemoje) apvių varža, palyginti su gamintojo ar prieš tai išmatuotais duomenimis, negali skirtis daugiau kaip 2 %; transformatorių (lygintuvinių TŽ, TNŽ, BŽ), kompaundinių (nuoseklių) atskirose TŽ sistemose apvių varža – daugiau kaip 5 %. Induktorinių generatorių darbinių lygiagrečių atšakų varžos neturi skirtis viena nuo kitos daugiau kaip 15 %, besisukančių žadintuvų fazių varžos – daugiau kaip 10 %.

### PENKTASIS SKIRSNIS

#### TRANSFORMATORIŲ (LYGINTUVINIŲ, KOMPAUNDINIŲ, SAVŲ REIKMIŲ, PRADINIO ŽADINIMO, SROVĖS IR ĮTAMPOS MATAVIMO) TIKRINIMAS

636. Transformatoriai (lygintuviniai, kompaundiniai, savų reikmių, pradinio žadinimo, srovės ir įtampos matavimo) tikrinami vadovaujantis Aprašo VI ir VII skyrių nuorodomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

637. Tikrinant pagal Aprašo P bandymų kategoriją nustatoma kompaundinių transformatorių priklausomybė tarp atjungtų antrinės įtampos apvių ir generatoriaus statoriaus srovės  $U_{2KT} = f(I_{st})$ .

638. Charakteristika  $U_{2KT} = f(I_{st})$  nustatoma pagal bloko (generatoriaus) trifazio trumpojo jungimo charakteristikas iki statoriaus vardinės srovės –  $I_{st.v}$ . Atskirų fazių (vienfazių kompaundinių transformatorių) charakteristikos negali skirtis daugiau kaip 5 %.

### ŠEŠTASIS SKIRSNIS

#### TIRISTORINĖS NEPRIKLAUSOMO ŽADINIMO SISTEMOS PAGALBINIO 50 Hz DAŽNIO SINCHRONINIO GENERATORIAUS CHARAKTERISTIKŲ NUSTATYMAS

639. TNŽ sistemos pagalbinio pramoninio dažnio sinchroninis generatorius (toliau – PG) tikrinamas vadovaujantis Aprašo III skyriaus nuostatomis (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

640. Bandant PG trumpojo jungimo charakteristika nustatoma iki  $I_{st.v}$ , o tuščiosios veikos charakteristika – iki  $1,3 U_{st.v}$  ( $U_{st.v}$  – statoriaus tuščiosios veikos įtampa). Tuščiosios veikos bandymo metu vijų izoliaciją 5 min tikrinama tik priėmimo bandymuose ir pakeitus visas arba ne visas apvijas.

### SEPTINTASIS SKIRSNIS

#### INDUKTORINIO GENERATORIAUS KARTU SU IŠLYGINIMO ĮRANGA AUKŠTOJO DAŽNIO ŽADINIMO SISTEMOSE CHARAKTERISTIKŲ NUSTATYMAS, KAI ATJUNGTA NUOSEKLIJO ŽADINIMO APVIJA

641. Induktorinio generatoriaus tuščiosios veikos charakteristika kartu su išlyginimo įranga ( $U_{st}, U_{LI} = f(I_{Nž})$ , kai  $I_{Nž}$  – nepriklausomojo žadintuvo apvijų srovė) nustatoma pagal  $U_{LI}$  vertę, atitinkančią dvigubą vardinę rotoriaus įtampos vertę, negali skirtis daugiau kaip 5 % palyginti su gamintojo arba su anksčiau nustatyta charakteristika (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

642. Įtampos skirtumas tarp nuosekliai sujungtų išlyginimo įrangos ventilių neturi viršyti 10 % vidutinės vertės.

643. Induktorinio generatoriaus su lygintuvu trumpojo jungimo charakteristika negali skirtis, palyginti su nustatyta gamintojo techninėje dokumentacijoje, daugiau kaip 5 %.

644. Išlyginimo įrangos išlygintosios srovės, atitinkančios rotoriaus vardinę srovę, lygiagrečių šakų srovės verčių skirtumas neturi viršyti  $\pm 20$  % vidutinės vertės. Dar nustatoma apkrovos charakteristika, rotoriumi veikiant iki  $I_{st.t.v.}$  ( $I_{rot} = f(I_{zz})$ , kur  $I_{zz}$  – žadintuvo žadinimo srovė).

#### **AŠTUNTASIS SKIRSNIS**

### **AUKŠTOJO DAŽNIO ŽADINIMO SISTEMOJE BESISUKANČIO PAŽADINTUVO IŠORINIŲ CHARAKTERISTIKŲ NUSTATYMAS**

645. Jei aukštojo dažnio žadinimo sistemoje besisukančiame pažadintuve pakeičiama apkrova (apkrova – automatinis žadinimo reguliatorius), jo įtampos pasikeitimas neturi viršyti vertės, nustatytos gamintojo techninėje dokumentacijoje. Įtampa fazėse negali skirtis daugiau kaip 10 % (taikoma P, R ir A bandymų ir matavimų kategorijoms).

#### **DEVINTASIS SKIRSNIS**

### **APGRĘŽTO SINCHRONINIO GENERATORIAUS BESISUKANČIO KEITIKLIO ŽADINIMO SISTEMOJE BE ŠEPEČIŲ ELEMENTŲ TIKRINIMAS**

646. Apgręžto sinchroninio generatoriaus besisukančio lygintuvo kontaktinių jungčių pereinamoji varža nuolatinei srovei matuojama (taikoma P, R ir A bandymų ir matavimų kategorijoms):

646.1. srovėlaidžio, susidedanti iš apvijų išvadų ir praėjimo smeigių, jungiančių inkaro apviją su saugikliais (kai jie yra);

646.2. ventilių jungtis su saugikliais;

646.3. besisukančio keitiklio su saugikliais;

646.4. inkaro su saugikliais (jeigu jie yra).

646.5. 646.1-646.4 papunkčiuose nurodytų įrenginių matavimo rezultatai lyginami su gamintojo techninėje dokumentacijoje pateiktais duomenimis.

647. Tikrinama ventilių, saugiklių, RC grandinių, varistorių ir t. t. įtvirtinimo jėga, kuri lyginama su gamintojo techninėje dokumentacijoje pateiktais duomenimis.

648. Ventilio atgalinės srovės visoje besisukančio keitiklio schemoje su RC grandinėmis (arba varistoriais) matuojamos, kai yra ventilio klasės įtampa. Srovės neturi viršyti leidžiamųjų verčių, nustatytų žadinimo sistemos gamintojo techninėje dokumentacijoje.

#### **DEŠIMTASIS SKIRSNIS**

### **APGRĘŽTOJO SINCHRONINIO GENERATORIAUS IR BESISUKANČIO LYGINTUVO GENERATORIAUS, DIRBANČIO TRIFAZIO TRUMPOJO JUNGIMO REŽIMU, CHARAKTERISTIKŲ NUSTATYMAS, ROTORIAUS SROVIŲ MATAVIMO TIKSLUMO TIKRINIMAS**

649. Apgręžtojo sinchroninio generatoriaus ir besisukančio lygintuvo generatoriaus, dirbančio trifazio trumpojo jungimo režimu, matuojama statoriaus srovė  $I_{st}$ , žadintuvo žadinimo srovė  $I_{zz}$ , rotoriaus įtampa  $U_R$ , nustatoma  $U_R = f(I_{zz})$  charakteristika ir palyginama su gamintojo žadintuvo charakteristika. Pagal išmatuotas statoriaus sroves ir gamintojo generatoriaus trumpojo jungimo charakteristikas  $I_{st} = f(I_R)$  nustatoma, ar gerai sureguliuoti rotoriaus srovės ( $I_R$ ) jutikliai (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms).

650. Nuokrypis, matuojant rotoriaus srovę jutikliu (BŽ išėjimo srovė), neturi viršyti 10 % rotoriaus srovės skaičiuojamosios vertės.

## VIENUOLIKTASIS SKIRSNIS

### TIRISTORINIO, TIRISTORINIO NEPRIKLAUSOMO IR BEŠEPETINIO ŽADINIMO SISTEMŲ TIRISTORINIŲ KEITIKLIŲ TIKRINIMAS

651. Tiristorinių keitiklių varžos matuojamos ir izoliacija bandoma aukštąja įtampa, vadovaujantis Aprašo 49 lentelės nuostatomis (taikoma P, R ir A bandymų ir matavimų kategorijoms).

652. Atliekami tiristorinių keitiklių (toliau – TK) su vandens aušinimo sistema hidrauliniai bandymai padidintu vandens slėgiu. Slėgio vertė ir poveikio laikas turi atitikti kiekvieno keitiklio tipo gamintojo techninėje dokumentacijoje nustatytas normas. Pripylus distiliato, TK izoliacija tikrinama dar kartą.

653. Ommetru tikrinama, ar nėra pramuštų tiristorių, pažeistų RC grandinių.

654. Tikrinama lygiagrečių šakų kiekvieno galios saugiklio lyduko techninė būklė, matuojant varžas nuolatinei srovei.

655. Tikrinama tiristorių valdymo sistemos izoliacija ir išlygintosios įtampos reguliavimo diapazonas, veikiant tiristorių valdymo sistemą.

656. TK tikrinamas, kai generatorius veikia vardiniu režimu, tekant vardinei rotoriaus srovei. Tikrinama:

656.1. srovių pasiskirstymas tarp lygiagrečių keitiklio peties šakų; srovės verčių nuokrypiai šakose nuo šakos srovės aritmetinio vidurkio turi būti ne didesni kaip 10 %;

656.2. atgalinių įtampų pasiskirstymas tarp nuosekliai sujungtų tiristorių, įvertinus komutavimo viršįtampius; atgalinės įtampos momentinės vertės nuokrypis nuo tiristoriaus šakos vidutinės vertės neturi būti didesnis kaip  $\pm 20$  %;

656.3. srovės paskirstymas tarp lygiagrečiai sujungtų keitiklių; srovės neturi skirtis daugiau kaip  $\pm 10$  % vidutinės skaičiuotinosios srovės, tekančios per keitiklį, vertės;

656.4. srovės paskirstymas bendravardžių pečių šakose, lygiagrečiai prijungtų TK; nuokrypiai nuo vidutinės bendravardžių pečių skaičiuojamosios šakų srovės vertės neturi būti didesni kaip  $\pm 20$  %.

## DVYLIKTASIS SKIRSNIS

### DIODINĖS IŠLYGINIMO ĮRANGOS AD ŽADINIMO SISTEMOJE, KAI GENERATORIUS VEIKIA VARDINIU REŽIMU, ESANT VARDINEI ROTORIAUS SROVEI, TIKRINIMAS

657. Diodinės išlyginimo įrangos AD žadinimo sistemoje, kai generatorius veikia vardiniu režimu, esant vardinei rotoriaus srovei, tikrinama (taikoma P ir R bandymų ir matavimų kategorijoms):

657.1. srovių paskirstymas tarp lygiagrečių pečių šakų; nuokrypis nuo vidutinio neturi viršyti  $\pm 20$  %;

657.2. atgalinių įtampų paskirstymas ant nuosekliai sujungtų diodų; nuokrypis nuo vidutinio neturi viršyti 20 %.

## TRYLIKTASIS SKIRSNIS

### ŽADINIMO SISTEMOS KOMUTACINIŲ APARATŲ, GALIOS REZISTORIŲ, SAVŲ REIKMIŲ APARATŲ TIKRINIMAS

658. Žadinimo sistemos komutaciniai įrenginiai, galios rezistoriai, savų reikmių įrenginiai tikrinami vadovaujantis gamintojo technine dokumentacija ir Aprašo XXVI skyriaus nuostatomis (taikoma P, R ir A bandymų ir matavimų kategorijoms).

## KETURIOLIKTASIS SKIRSNIS

### GALIOS TIRISTORIŲ, DIODŲ, SAUGIKLIŲ, ŠYŲ, KITŲ KEITIKLIŲ ELEMENTŲ IR SPINTŲ, KUR JIE SUMONTUOTI, TEMPERATŪROS MATAVIMAS

659. Sumontuotų galios tiristorių, diodų, saugiklių, šynų, kitų keitiklių elementų ir spintų, kur jie sumontuoti, temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip nustatytoji gamintojo techninėje dokumentacijoje. Tikrinama termovizoriumi arba pirometrais (taikoma P, R ir A bandymų ir matavimų kategorijoms). Įrenginiui veikiant pagal Aprašo P ir R bandymų ir matavimų kategorijas, matuojama įjungus žadinimo sistemos apkrovą.

## XXXIII SKYRIUS

### SAULĖS, VĖJO ELEKTRINĖS IR RYŠIO TARP ELEKTROS ENERGETIKOS SISTEMŲ KEITIKLIAI

#### PIRMASIS SKIRSNIS

##### VĖJO IR SAULĖS ELEKTRINIŲ ELEKTROS ĮRENGINIŲ BANDYMAI

660. Vėjo ir saulės elektrinių bei vėjo parkų priežiūra turi būti vykdoma pagal vėjo ir saulės elektrinių įrangos gamintojo techninės dokumentacijos reikalavimus.

661. Vėjo ir saulės elektrinių bei vėjo parkų prijungimo prie elektros energetikos sistemos skirstyklų elektros įrenginių (jungtuvų, galios ir matavimo transformatorių, iškroviklių, skyriklių, kabelių ir kt.) bandymų ir matavimų normos nustatytos Aprašo VI–XV, XIX, XXII, XXIX, XXVII, XXVIII ir XXXI skyriuose.

#### ANTRASIS SKIRSNIS

##### FOTOVOLTINĖS SISTEMOS IZOLIACIJOS VARŽOS MATAVIMAS

662. Matuojama nuolatinės srovės schemų izoliacijos varža. Izoliacijos varžos mažiausios ir bandomosios įtampos vertės pateiktos 50 lentelėje (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

**50 lentelė. Fotovoltinės sistemos izoliacijos varžos mažiausios vertės**

| Eil. Nr. | Bandymo metodas                                               | Fotovoltinės sistemos įtampa (1,25 $V_{oc}$ (standartinės bandymo sąlygos)), V | Bandomoji įtampa, V | Minimali izoliacijos varža, $M\Omega$ |
|----------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| 1.       | Atskiri fotovoltinės sistemos „pliuso“ ir „minuso“ bandymai   | <120                                                                           | 250                 | 0,5                                   |
|          |                                                               | 120–500                                                                        | 500                 | 1                                     |
|          |                                                               | >500                                                                           | 1000                | 1                                     |
| 2.       | Fotovoltinės sistemos „pliusas“ ir „minusas“ sujungti trumpai | <120                                                                           | 250                 | 0,5                                   |
|          |                                                               | 120–500                                                                        | 500                 | 1                                     |
|          |                                                               | >500                                                                           | 1000                | 1                                     |

#### TREČIASIS SKIRSNIS

##### SAULĖS ELEKTRINĖS ĮŽEMINIMO VARŽOS MATAVIMAS

663. Saulės elektrinės apsauginio įžemintuvo, nulinių šynų ir įžeminimo įrenginio kontaktinės jungtys turi būti tvarkingos, pereinamoji varža turi būti ne didesnė kaip 0,05  $\Omega$ , tekant ne silpnesnei kaip 200 mA testavimo srovei (keičiant poliškumą) (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

## KETVIRTASIS SKIRSNIS RYŠIO TARP ELEKTROS ENERGETIKOS SISTEMŲ KEITIKLIAI

664. Ryšio tarp elektros energetikos sistemų keitiklių priežiūra turi būti vykdoma pagal gamintojo techninės dokumentacijos reikalavimus.

665. Ryšio tarp elektros energetikos sistemų keitiklių prijungimo prie elektros energetikos sistemos skirstyklų elektros įrenginių (jungtuvų, galios ir matavimo transformatorių, iškroviklių bei viršįtampių ribotuvų, skyriklių, kabelių ir kt.) bandymų ir matavimų normos nustatytos Aprašo VI–XV, XIX, XXII, XXIX, XXVII, XXVIII ir XXXI skyriuose.

## XXXIV SKYRIUS BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

666. Aprašo reikalavimus pažeidę asmenys atsako Lietuvos Respublikos įstatymų, reglamentuojančių atsakomybės klausimus, nustatyta tvarka.

667. Aprašo rengėjas turi peržiūrėti Aprašą ne rečiau kaip kartą per kalendorinius metus. Pasikeitus teisės aktams, turi būti įvertintas poreikis keisti Aprašą ir, prireikus, gali būti parengtas Aprašo keitimas.

Energetikos ministerijos  
Teisės skyriaus vyriausioji specialistė

*R. Štiegė*  
Rimeta Adomaitytė-Štiegėrienė  
2016-06-21

*Rokas Baliukovas*  
Energetikos viceministras  
Rokas Baliukovas  
2016-06-22

## GENERATORIŲ IR SINCHRONINIŲ KOMPENSATORIŲ BANDYMO NORMOS REMONTUOJANT APVIJAS

### I SKYRIUS BANDYMAI REMONTUOJANT STATORIAUS APVIJAS

1. Generatoriaus apvijos, įvertinant eksploatavimo trukmę ir izoliacijos techninę būklę prieš remontą, Aprašo 1 priedo 1 ir 2 lentelėse išskirtos į dvi kategorijas:

1.1. pirmajai kategorijai priskiriamos apvijos, kurių izoliacija gilzinė arba kompaundinė mikanitinė (žėručio), eksploatuojamos iki 10 metų, taip pat apvijos, kurių termoreaktyvinė izoliacija, eksploatuojamos iki 20 metų (jeigu statoriaus šerdies ir likusių apvijų techninė būklė patenkinama);

1.2. visos kitos apvijos priskiriamos antrajai kategorijai.

2. Generatorių ir sinchroninių kompensatorių, kai visiškai arba iš dalies keičiamos statoriaus apvijos pooperacinių bandymų normos ir apimtys, nurodytos Aprašo 1 priedo 1 ir 2 lentelėse.

3. Remontuojant generatorių (kompensatorių), kuris sustabdomas įvykus avarijai, kitos apvijos dalies bandomoji įtampa, taip pat atliekant priėmimo bandymus, nustatoma įvertinus apvijų izoliacijos techninę būklę ir energetinės sistemos poreikius šiuo momentu, bet ne mažesnė kaip  $1,2 U_v$ .

4. Kai keičiama dalis apvijos, esančios viršutinėse griovelių dalyse, įdėtų strypų izoliacija yra bandoma kartu su kita apvijos dalimi, baigus ją remontuoti.

5. Kai, atliekant profilaktinius bandymus, pramušamas vienas ar keli strypai, kita apvijos dalis visose trijose fazėse turi būti išbandyta 50 Hz dažnio bandomąja įtampa ne žemesne kaip  $1,7 U_v$  įtampa. Leidžiama nebandyti nepažeistų fazių (šakų) apvijų, jeigu, remonto metu išimant strypus, negalėjo būti pažeista šių apvijų izoliacija.

6. Pakeitus arba suremontavus pažeistąją dalį (ritę, strypą) būtina pakartoti visų fazių izoliacijos bandymus tokia įtampa, kokia nustatyta bandymų normose eksploatavimo metu. Baigus remontuoti ir įmontavus rotorius, kiekviena fazė turi būti išbandyta varpine įtampa.

7. Remontuojant išimti iš griovelių strypai išbandomi taip pat kaip ir suremontuoti, įvertinus eksploatavimo trukmę, vadovaujantis normomis, nurodytomis Aprašo 1 priedo 1 ir 2 lentelėse.

8. Naudojant termoreaktyvinę apvijų izoliaciją, kuri įdėta į statorių prikepinama, bandymai atliekami, vadovaujantis gamintojo techninės dokumentacijos normomis.

9. Pooperaciniai bandymai, kai remontuojamos TVM generatoriaus apvijos, atliekami, vadovaujantis gamintojo nuostatomis.

**1 lentelė. Remontuojamos generatorių ir sinchroninių kompensatorių (išskyrus TVV, TZV serijos bei 200 MW ir didesnės galios TGV serijos turbogeneratorius) statoriaus apvijų izoliacijos bandymų apimtys ir normos**

| Eil.<br>Nr. | Bandomasis elementas                                               | Generatorių bandomoji įtampa,<br>kurių vardinė įtampa, kV |                   | Remonto apimtis ir<br>charakteristika                   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------|
|             |                                                                    | iki 6,6                                                   | 10,5 ir aukštesnė |                                                         |
| 1.          | Griovelių izoliacija prieš įdedant į griovelius strypus (sekcijas) | $3 U_v$                                                   | $3 U_v$           | Keičiama visa<br>abiejų kategorijų<br>statoriaus apvija |

|     |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| 2.  | Strypų (sekcijų) galūnės prieš įdedant į griovelius                                                                                                | $1,6 U_V$                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $1,6 U_V$          | Keičiama visa abiejų kategorijų statoriaus apvija              |
| 3.  | Termometrų izoliacijos varža prieš ir po jų įdėjimo į griovelius                                                                                   | Generatorių, kurių statoriaus apvijos aušinamos netiesiogiai, – 250V įtampos megommetru, jeigu gamintojo techninėje dokumentacijoje nenurodyta kitaip. Generatorių, kurių statoriaus apvijos aušinamos vandeniui, – 500 V įtampos megommetru. Izoliacijos varža ne mažesnė kaip $1 M\Omega$ |                    | Keičiama visa arba ne visa abiejų kategorijų statoriaus apvija |
| 4.  | Kronšteinų izoliacija                                                                                                                              | $1,2 U_V$                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $1,2 U_V$          | Keičiama visa abiejų kategorijų statoriaus apvija              |
| 5.  | Apvijos galūnių bandąžų žiedų izoliacija                                                                                                           | $1,8 U_V$                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $1,5 U_V$          | Keičiama visa abiejų kategorijų statoriaus apvija              |
| 6.  | Jungiamosios ir įvadinės šynos prieš jas įstatant į vietą                                                                                          | $2,4 U_V$                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $2,4 U_V$          | Keičiama visa abiejų kategorijų statoriaus apvija              |
| 7.  | Strypai (sekcijos), įstatant į griovelius:<br>- apatiniai                                                                                          | $2,8 U_V$                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $2,7 U_V$          | Keičiama visa abiejų kategorijų statoriaus apvija              |
|     | - viršutiniai kartu su apatiniais ir (arba) atskirai                                                                                               | $2,6 U_V$                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $2,5 U_V$          | Keičiama visa abiejų kategorijų statoriaus apvija              |
| 8.  | Statoriaus apvijos, kurios aušinamos netiesiogiai (kiekviena fazė bandoma išlygintą bandomąją įtampa, o kitos įžemintos)                           | $1,28 \times 2,5 U_V$                                                                                                                                                                                                                                                                       | $1,28 (2 U_V + 3)$ | Keičiama visa abiejų kategorijų statoriaus apvija              |
| 9.  | Suremontuota statoriaus apvija (kiekviena fazė bandoma tarp fazės ir korpuso ir kitų įžemintųjų fazių) generatorių, kurių galia, kW:<br>- iki 1000 | $2U_V + 1,0$ , bet ne žemesnė kaip $1,5 kV$                                                                                                                                                                                                                                                 | –                  | Keičiama visa abiejų kategorijų statoriaus apvija              |
|     | - 1000 ir didesnė, kurių vardinė įtampa, kV:<br>iki 3,3<br>3,3–6,6 imtinai<br>aukštesnė kaip 6,6                                                   | $2 U_V + 1,0$                                                                                                                                                                                                                                                                               | –                  | Keičiama visa abiejų kategorijų statoriaus apvija              |
|     |                                                                                                                                                    | $2,5 U_V$                                                                                                                                                                                                                                                                                   | –                  |                                                                |
|     |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $2 U_V + 3,0$      |                                                                |
| 10. | Apvija išėjus pažeistus strypus                                                                                                                    | $2 U_V$                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $2 U_V$            | Keičiama ne visa pirmosios kategorijos apvija                  |

|     |                                                                                                                                                                                |                                                                    |                     |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|
| 11. | Atsarginiai ir suremontuoti strypai (sekcijos) prieš dedant juos į griovelius – griovelių izoliacija                                                                           | 2,7 U <sub>V</sub>                                                 | 2,7 U <sub>V</sub>  |                                               |
| 12. | Strypų galūnės prieš dedant juos į griovelius                                                                                                                                  | 1,3 U <sub>V</sub>                                                 | 1,3 U <sub>V</sub>  | Keičiama ne visa pirmosios kategorijos apvija |
| 13. | Atsarginiai ir suremontuoti strypai (sekcijos), įdėti į griovelius, – prieš jungiant su likusia apvija (apatiniai grioveliai)                                                  | 2,4 U <sub>V</sub>                                                 | 2,4 U <sub>V</sub>  | Keičiama ne visa pirmosios kategorijos apvija |
| 14. | Netiesiogiai aušinama suremontuota ir sumontuota statoriaus apvija (kiekviena fazė bandoma išlygintąja bandomąja įtampa tarp fazės ir kitų įžemintų fazių sujungtų su korpusu) | 2,72 U <sub>V</sub> , bet ne aukštesnė kaip pradedant eksploatuoti | 2,72 U <sub>V</sub> | Keičiama ne visa pirmosios kategorijos apvija |
| 15. | Suremontuota ir sumontuota statoriaus apvija (kiekviena fazė bandoma tarp fazės ir kitų įžemintų fazių sujungtų su korpusu)                                                    | 1,7 U <sub>V</sub>                                                 | 1,7 U <sub>V</sub>  | Keičiama ne visa pirmosios kategorijos apvija |
| 16. | Apvija pašalinus pažeistus strypus (sekcijas)                                                                                                                                  | 1,7 U <sub>V</sub>                                                 | 1,7 U <sub>V</sub>  | Keičiama ne visa antrosios kategorijos apvija |
| 17. | Atsarginiai ir suremontuoti strypai (sekcijos) prieš dedant juos į griovelius – griovelių izoliacija                                                                           | 2,5 U <sub>V</sub>                                                 | 2,5 U <sub>V</sub>  | Keičiama ne visa antrosios kategorijos apvija |
| 18. | Strypų (sekcijų) galūnės prieš įdedant juos į griovelius                                                                                                                       | 1,3 U <sub>V</sub>                                                 | 1,3 U <sub>V</sub>  | Keičiama ne visa antrosios kategorijos apvija |
| 19. | Atsarginiai ir suremontuoti strypai (sekcijos), įdėti į griovelius, – prieš jungiant su likusia apvija (apatiniai grioveliai)                                                  | 2,2 U <sub>V</sub>                                                 | 2,2 U <sub>V</sub>  | Keičiama ne visa antrosios kategorijos apvija |
| 20. | Netiesiogiai aušinama suremontuota ir sumontuota statoriaus apvija (kiekviena fazė bandoma išlygintąja bandomąja įtampa tarp fazės ir kitų įžemintų fazių sujungtų su korpusu) | 2,4 U <sub>V</sub>                                                 | 2,4 U <sub>V</sub>  | Keičiama ne visa antrosios kategorijos apvija |
| 21. | Suremontuota ir sumontuota statoriaus apvija (kiekviena fazė bandoma išlygintąja bandomąja įtampa tarp fazės ir kitų įžemintų fazių sujungtų su korpusu)                       | 1,5 U <sub>V</sub>                                                 | 1,5 U <sub>V</sub>  | Keičiama ne visa antrosios kategorijos apvija |
| 22. | Sumontuoti galiniai įvadai prieš juos įdedant                                                                                                                                  | 2,4 U <sub>V</sub>                                                 | 2,4 U <sub>V</sub>  | Keičiama ne visa antrosios kategorijos apvija |

|     |                                                                                                                                                                                               |                    |                    |                                                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------------------------|
| 23. | Statoriaus apvija įpleištavus visus arba ne visus griovelius ar perlitavus galūnes                                                                                                            | 1,7 U <sub>V</sub> | 1,7 U <sub>V</sub> | Remontuojama nekeičiant pirmos kategorijos apvijos |
| 24. | Statoriaus apvija įpleištavus visus arba ne visus griovelius ar perlitavus galūnes                                                                                                            | 1,5 U <sub>V</sub> | 1,5 U <sub>V</sub> | Remontuojama nekeičiant antros kategorijos apvijos |
| 25. | Suremontuota statoriaus, kai remontas nesusijęs su strypų pakėlimu ar griovelių įpleištavimu (bandažų sutvirtinimu, magnetolaidžio pataisymu, perdažymu) apvija                               | 1,3 U <sub>V</sub> | 1,3 U <sub>V</sub> | Remontuojama nekeičiant pirmos kategorijos apvijos |
| 26. | Suremontuota statoriaus apvija, kai remontas nesusijęs su strypų pakėlimu ar griovelių įpleištavimu (bandažų sutvirtinimu, magnetolaidžio pataisymu, perdažymu)                               | 1,2 U <sub>V</sub> | 1,2 U <sub>V</sub> | Remontuojama nekeičiant antros kategorijos apvijos |
| 27. | Statoriaus apvija pašalinus smulkius gedimus arba apžiūros metu, kada nereikia nuimti skydų ar kitaip ardyti (pasiekiamos apvijos galūnės per liukus), kai apvijos izoliaciją galima pažeisti | 1,0 U <sub>V</sub> | 1,0 U <sub>V</sub> | Abiejų kategorijų apvijos                          |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> Jei apvija eksploatuojama ilgiau kaip 10 metų, o eksploatuojant buvo bandoma 1,7 U<sub>V</sub> įtampa, tai ir čia bandoma 1,7 U<sub>V</sub> įtampa.

2. Lentelėje pateiktos (jeigu nėra kitokios nuostatos) 50 Hz dažnio bandomosios įtampos.

3. Statoriaus šerdis bandoma, išėmus senus strypus, įdėjus naujus ir įpleištavus griovelius visiškai arba iš dalies keičiant abiejų kategorijų apvijas, vadovaujantis šių Aprašo III skyriaus dvylikto skirsnio punktų nuostatomis.

4. Lentelėje neįtraukti hidrogenatorių su vandeniu aušinimu statoriumi aušinimo sistemos elementų hidrauliniai bandymai: strypų bandymas laidumui ir hermetiškumui prieš dedant juos į griovelius, tokie pat jungiamųjų ir įvadinių šynų prieš įmontuojant jas į vietą bandymai; galinių įvadų iki jų sumontavimo, senų ir naujų žarnų, sumontuotų nutekamųjų ir pospyrio kolektorių po jų atsparumo ir hermetiškumo bandymai, sulituotos apvijos arba naujų jos dalių bandymas pralaidumui, bet iki žarnų prijungimo, visos apvijos hermetiškumo bandymas po žarnų prijungimo, bet iki lituotų jungčių izoliavimo. Šie bandymai atliekami, vadovaujantis gamintojo normomis.

**2 lentelė. TVV, TZV (išskyrus TGV-25) turbogeneratorių remontuojamos statoriaus apvijos pooperacinių bandymų apimtys ir normos**

| Eil.<br>Nr.                        | Pooperaciniai bandymai                                                         | Bandymo norma |        | Pastabos |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|----------|
|                                    |                                                                                | Vertė         | Trukmė |          |
| Keičiamos visos statoriaus apvijos |                                                                                |               |        |          |
| 1.                                 | Bandomi apvijos strypai prieš įdedant juos į griovelius<br>- Laidumo bandymas: |               |        |          |

|                                                                                                                                                                         |                    |                |                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - TVV ir TZV turbogeneratorių aušinamų vandeniu, esant pertekliniam vandens slėgiui strypų įėjime, MPa;                                                                 | 0,1                | –              | TVV-200-2 tipo turbogeneratoriams – 0,08 MPa                                                                     |
| - vandens sąnaudos strype (ar pusei strypo, kai jis susideda iš dviejų dalių), l/s:                                                                                     |                    |                |                                                                                                                  |
| TVV-200-2 (30 griovelių) – pusė strypo                                                                                                                                  | 0,164±0,02         | –              |                                                                                                                  |
| TVV-200-2A, TVV-200-2A, TVV-200-2E                                                                                                                                      | 0,164±0,025        | –              |                                                                                                                  |
| TVV-320-2, TVV-350-2                                                                                                                                                    | 0,184±0,03         | –              |                                                                                                                  |
| TVV-320-2E                                                                                                                                                              | 0,156±0,023        | –              |                                                                                                                  |
| TVV-500-2 (viršutinis strypas)                                                                                                                                          | 0,271±0,04         | –              |                                                                                                                  |
| TVV-500-2 (apatinis strypas)                                                                                                                                            | 0,231±0,03         | –              |                                                                                                                  |
| TVV-500-2E (viršutinis strypas)                                                                                                                                         | 0,28±0,04          | –              |                                                                                                                  |
| TVV-500-2E (apatinis strypas)                                                                                                                                           | 0,24±0,036         | –              |                                                                                                                  |
| - TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 turbogeneratorių aušinamų vandeniu, esant pertekliniam vandens slėgiui strype 0,05 MPa, kontrolinis tūris (l) ir ištekėjimo laikas: |                    | Ne ilgiau kaip |                                                                                                                  |
| TGV-200M <sup>1</sup>                                                                                                                                                   | 8,8                |                |                                                                                                                  |
| TGV-500-2                                                                                                                                                               | 6,4                | 40 s           |                                                                                                                  |
| - TGV-200, TGV-300 turbogeneratorių aušinamų oru per vamzdelius, esant 1000 mm vand. st. slėgiui įėjime į vamzdelį, slėgis vamzdelio išėjime, mm vand. st.              |                    |                | Bandomas kiekvienas vamzdelis, strype prijungus specialų antgalį                                                 |
| TVV-200                                                                                                                                                                 | 170–220            | –              |                                                                                                                  |
| TZV-300                                                                                                                                                                 | 200–260            | –              |                                                                                                                  |
| - Atsparumo ir hermetiškumo bandymai vandeniu, mm vand. st. turbogeneratorių:                                                                                           |                    |                | Slėgio skirtumas bandymo pradžioje ir pabaigoje turi būti ne didesnis kaip 0,05 MPa, palyginti su tinkamu strypu |
| TVV, TZV                                                                                                                                                                | 1,5                | 10 val.        |                                                                                                                  |
| TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2                                                                                                                                       | 2,0                | 5 val.         |                                                                                                                  |
| - Turbogeneratorių griovelių dalies bandymas įtampa, kV:                                                                                                                |                    |                | Čia ir toliau, jei kitaip nenurodyta, bandoma 50 Hz dažnio bandomąja įtampa                                      |
| TGV                                                                                                                                                                     | 3,0 U <sub>V</sub> | 1 min.         |                                                                                                                  |
| TVV (vardinė įtampa iki 20 kV)                                                                                                                                          | 2,7 U <sub>V</sub> | 1 min.         |                                                                                                                  |
| TVV, TZV (vardinė įtampa iki 24 kV)                                                                                                                                     | 62 kV              | 1 min.         |                                                                                                                  |
| - Vainikinio išlydžio tikrinimas išbandžius, žeminant įtampą                                                                                                            | 1,5 U <sub>V</sub> | 3 min.         | Leidžiamas tolygus žydras, o neleidžiamas baltos ir geltonos spalvos švytėjimas                                  |
| - Apvijos galūnių izoliacijos bandymas                                                                                                                                  | 1,5U <sub>V</sub>  | 1 min.         |                                                                                                                  |
| - TVV turbogeneratorių izoliacijos bandymas įtampa tarp strypų (kai strypas sudarytas iš dviejų dalių)                                                                  | 1,0 kV             | 1 min.         |                                                                                                                  |
| - Turbogeneratorių izoliacijos bandymas – tarp visų vamzdelių; tarp kiekvieno elementaraus laidininko ir visų vamzdelių. 50 Hz dažnio bandomoji įtampa, kV:             |                    |                |                                                                                                                  |
| TGV-200 iki Nr.01585 imtinai                                                                                                                                            | 0,036              |                |                                                                                                                  |
| TGV-300 iki Nr.023342 imtinai                                                                                                                                           | 0,036              |                |                                                                                                                  |
| TGV-200 nuo Nr.01586                                                                                                                                                    | 0,22               |                |                                                                                                                  |
| TGV-300 nuo Nr.02343                                                                                                                                                    | 0,22               |                |                                                                                                                  |

|    |                                                                                                                                                                       |                           |                              |                                                                                                                                                                    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Kronšteinų, šynų laikiklių ir bandažų žiedų iki jų sumontavimo izoliacijos bandymas įtampa                                                                            | 1,4 U <sub>V</sub>        | 1 min.                       |                                                                                                                                                                    |
| 3. | Jungiamųjų ir įvadinių šynų bandymas prieš jas prijungiant<br>- Laidumo tikrinimas:<br>- TVV ir TZV turbogeneratorių oro prapūtimu                                    | –                         | –                            |                                                                                                                                                                    |
|    | - TGV-200, TGV-300 turbogeneratorių oro slėgis šynų įvade mm vand. st.                                                                                                | 1000                      |                              |                                                                                                                                                                    |
|    | - slėgis šynos išėjime                                                                                                                                                | Pagal 1 priedo 3 lentelę  |                              | Bandoma specialiu šynos antgaliu. Iki antgalių litavimo laidumas tikrinamas rutuliuku. Rutuliuko skersmuo, mm: 15,75 – TGV-200M <sup>1</sup> ; 14,288 – TGV-500-2. |
|    | - Turbogeneratorių TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 oro prapūtimu                                                                                                    | –                         | –                            |                                                                                                                                                                    |
|    | - Turbogeneratorių atsparumo ir hermetiškumo bandymai vandeniu, MPa: TVV, TZV TGV-200M <sup>1</sup> ir TGV-500-2                                                      | 1,5                       | 10 val.                      |                                                                                                                                                                    |
|    |                                                                                                                                                                       | 3,0                       | 15 min.                      |                                                                                                                                                                    |
|    | - Turbogeneratorių šynų izoliacijos bandymas įtampa, kV: TGV TVV (vardinė įtampa iki 20 kV) TVV, TZV (vardinė įtampa 24 kV)                                           | 2,4 U <sub>V</sub>        | 1 min.                       |                                                                                                                                                                    |
|    |                                                                                                                                                                       | 2,0 U <sub>V</sub> +3     | 1 min.                       |                                                                                                                                                                    |
|    |                                                                                                                                                                       | 2,0 U <sub>V</sub> +1     | 1 min.                       |                                                                                                                                                                    |
|    | - Izoliacijos (TVV serijos turbogeneratoriams) bandymas tarp pusšynių (kai šyna sudaryta iš dviejų pusių) įtampa, kV                                                  | 1,0                       | 1 min.                       |                                                                                                                                                                    |
| 4. | Surinktų galinių įvadų bandymas (iki primontavimo)<br>- Turbogeneratorių atsparumo ir hermetiškumo bandymai vandeniu, MPa: TVV, TZV TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 | 2,5<br>3,0                | 1 val.<br>7 val.             |                                                                                                                                                                    |
|    | - TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 turbogeneratorių laidumo bandymai prapučiant oru, kai:<br>- perteklinis slėgis įvade, MPa                                         | 0,14                      | –                            |                                                                                                                                                                    |
|    | - perteklinis slėgis išvade, MPa                                                                                                                                      | Ne žemesnis kaip 0,07     |                              | Bandoma su specialiu šynos antgaliu                                                                                                                                |
|    | - TGV-200, TGV-300 turbogeneratorių hermetiškumo bandymas oru, MPa                                                                                                    | 0,6                       | 1 val.                       |                                                                                                                                                                    |
|    | - Izoliacijos bandymas įtampa                                                                                                                                         | 2,4 U <sub>V</sub>        | 1 min.                       |                                                                                                                                                                    |
| 5. | TVV, TZV turbogeneratorių žarnų atsparumo ir hermetiškumo bandymas vandeniu, MPa: naujų senų TVV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 turbogeneratorių (skersmuo – 21 mm).   | 1,5/1,0<br>1,0/0,8<br>0,8 | 30 min.<br>30 min.<br>5 min. | Skaitiklyje – 15 mm skersmens, vardiklyje – 21 mm skersmens žarnos.<br>Bandoma su specialiu šynos antgaliu                                                         |

|     |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                     |         |                                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | Turbogeneratorių išpylimo ir spaudimo kolektorių atsparumo ir hermetiškumo bandymas vandenių sumontavus, MPa:<br>TVV, TZV<br>TGV-200M <sup>1</sup> TGV-500-2                                                                            | 2,5                                                                 | 1 val.  |                                                                                               |
|     |                                                                                                                                                                                                                                         | 2,5                                                                 | 30 min. |                                                                                               |
| 7.  | Statoriaus šerdies charakteristikų nustatymas, kaitinant žiedinio magnetinimo metodu, prieš paklojimą ir paklojus apviją bei įpleišnavus, kai indukcija 1,4 T                                                                           | Žr. Aprašo 91–95 punktus                                            |         |                                                                                               |
| 8.  | Terminių varžos keitiklių varžų nuolatinei srovei matavimas, Ω:                                                                                                                                                                         | Perskaičiuota pagal techninėje dokumentacijoje nurodytą temperatūrą |         |                                                                                               |
|     | - iki sumontavimo<br>- sumontavus ir įpleišnavus                                                                                                                                                                                        | Taip pat ir dar įvertinus jungiamųjų laidų varžą                    |         |                                                                                               |
| 9.  | Apatinių strypų, įdėtų į griovelius, bandymas<br>- Turbogeneratorių izoliacijos tarp strypų ir korpuso bandymas įtampa, kV:<br>TGV, TVV (iki 20 kV įtampos)<br>TVV (24 kV vardinės įtampos)<br>TZV (24 kV vardinės įtampos)             | 2,5 U <sub>V</sub>                                                  | 1 min.  |                                                                                               |
|     |                                                                                                                                                                                                                                         | 49,0                                                                | 1 min.  |                                                                                               |
|     |                                                                                                                                                                                                                                         | 52,0                                                                | 1 min.  |                                                                                               |
|     |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                     |         |                                                                                               |
|     | - Vainikinio išlydžio bandymas (įtampa žeminama išbandžius)                                                                                                                                                                             | 1,15 U <sub>V</sub>                                                 | 5 min.  | Leidžiamas tolygus žydras, o neleidžiamas baltos ir geltonos spalvos švytėjimas               |
|     | - Izoliacijos (TVV turbogeneratorių) bandymas tarp strypų (kai strypas sudarytas iš dviejų pusių) įtampa, kV                                                                                                                            | 1,0                                                                 | 1 min.  |                                                                                               |
|     | - TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 turbogeneratorių hermetiškumo bandymas oru su freono priedais, nuotėkio ieškikliu                                                                                                         | 0,3 MPa                                                             | –       |                                                                                               |
|     | - TGV-200, TGV-300 turbogeneratorių vamzdelių laidumo bandymas oru                                                                                                                                                                      | Oras turi laisvai tekėti per visus vamzdelius                       |         |                                                                                               |
| 10. | Viršutinių strypų įdėtų į griovelius bandymas<br>- Izoliacijos tarp strypų ir korpuso bandymas įtampa (iki griovelių įpleišnavimo), kV:<br>TGV, TVV (iki 20 kV įtampos)<br>TVV (24 kV vardinės įtampos)<br>TZV (24 kV vardinės įtampos) | 2,4 U <sub>V</sub>                                                  | 1 min.  | Jei neįmanoma viršutinių strypų izoliuoti nuo apatinių, galima bandyti ir kartu. <sup>1</sup> |
|     |                                                                                                                                                                                                                                         | 49,0                                                                | 1 min.  | Galima ir nebandyti                                                                           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                         | 50,0                                                                | 1 min.  | Žr. 1 pastabą                                                                                 |
|     | - Vainikinio išlydžio bandymas – žeminama įtampa išbandžius                                                                                                                                                                             | 1,15 U <sub>V</sub>                                                 | 5 min.  | Leidžiamas tolygus žydras, o neleidžiamas baltos ir geltonos spalvos švytėjimas               |
|     | - Izoliacijos (TVV turbogeneratorių) bandymas tarp sekcijų (kai sekcija sudaryta iš dviejų dalių) įtampa, kV,                                                                                                                           | 1,0                                                                 | 1 min.  |                                                                                               |
|     | - TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 turbogeneratorių hermetiškumo bandymas oru su freono priedais, nuotėkio ieškikliu                                                                                                         | 0,3 MPa                                                             | –       |                                                                                               |
|     |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                     |         |                                                                                               |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                        |                                          |                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|     | - TGV-200, TGV-300 turbogeneratorių vamzdelių laidumo bandymas oru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Oras turi laisvai tekėti vamzdeliais                                                                   |                                          |                                                                 |
| 11. | Izoliacijos šiluminės varžos matavimas 500 V įtampos megommetru, MΩ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ne mažiau kaip 1,0                                                                                     |                                          |                                                                 |
| 12. | Turbogeneratorių apatinių ir viršutinių strypų, įdėtų į griovelius ir įpleištuotų, bandomoji įtampa, kV:<br>TV, TVV (įtampa iki 20 kV)<br>TVV (vardinė įtampa 24 kV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2,2 U <sub>V</sub><br>49,0                                                                             | 1 min.<br>1 min.                         |                                                                 |
| 13. | Lituotų jungčių monolitiškumo tikrinimas:<br><br>- Ultragarsiniu prietaisu:<br><br>- Vidutinė monolitiškumo 4 ar 6 matavimų vertė turi būti ne mažesnė už monolitiškumo etaloną, %:<br>naudojant alavinį lydmetali<br>naudojant sidabrinį lydmetali<br><br>- Monolitiškumo vertė turi būti ne mažesnė už etaloną, %:<br>naudojant alavinį lydmetali<br>naudojant sidabrinį lydmetali<br><br>- Sūkurinių srovių prietaisu. Monolitiškumo vertė, naudojant alavinį lydmetali, turi būti ne mažesnė už etaloną, %: | <br><br><br>15<br>20<br><br>10<br>15<br><br>70                                                         | <br><br><br>—<br>—<br><br>—<br>—<br><br> | Kai lituojami du elementarūs laidininkai, jungtis tik apžiūrima |
| 14. | TVV turbogeneratorių izoliacijos bandymas tarp apvijos pusstripių, sudarytų iš dviejų pusstripių, įpleištavus griovelius iki jungiamųjų šynų ir galinių išvadų prijungimo, įtampa, kV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,5                                                                                                    | 1 min.                                   |                                                                 |
| 15. | Varžos nuolatinei srovei matavimas, kai apvija šalta, kiekvienoje atšakoje ir fazėje. Verčių skirtumas neturi būti didesnis kaip, %:<br>tarp fazių<br>tarp atšakų                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <br>2,0<br>5,0                                                                                         | <br>—<br>—                               |                                                                 |
| 16. | Apvijos laidumo tikrinimas vandeniu, kai jungtys sulituotos, bet neprijungtos fluoroplastinės žarnos ir neizoliuotos galvutės:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vandens sąnaudos kiekvienoje grandinėje turi būti ne mažesnės kaip nurodytos šios lentelės 1 eilutėje: |                                          | 1 pastraipa                                                     |

|     |                                                                                                                                                                                                                   |                                                     |                    |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | - TVV, TZV generatorių nuostoliai nustatomi, kai sudaromas 0,1 MPa slėgis                                                                                                                                         | 500 MW ir mažesnės galios generatorių 70 % vertės;  | —                  |                                                                                                                                                                                                                                            |
|     | - TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 generatorių kiekvienam strypui nustatoma vandens išteikėjimo trukmė, kai sudaromas 0,05 MPa slėgis ir kontrolinis 6,25 l tūris                                                | 800 MW ir didesnės galios generatorių – 90 % vertės | —                  |                                                                                                                                                                                                                                            |
|     | - Generatoriaus strypų vandens išteikėjimo trukmė, ne ilgiau kaip: TGV-200M <sup>1</sup>                                                                                                                          | —                                                   | 42 s               |                                                                                                                                                                                                                                            |
|     | TGV-500-2                                                                                                                                                                                                         | —                                                   | 50 s               |                                                                                                                                                                                                                                            |
| 17. | TGV generatorių jungiamųjų šynų laidumo bandymas                                                                                                                                                                  | —                                                   | —                  | Prapučiama oru                                                                                                                                                                                                                             |
| 18. | Visos generatoriaus apvijos atsparumo ir hermetiškumo bandymas, sulitavus jungtis iki jų izoliavimo ir prijungus žarnas, vandeniui MPa:<br>TVV, TZV<br>TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2                          | 1,0/0,8<br>0,8                                      | 24 val.<br>10 val. | Žarnų skersmuo skaitiklyje – 15 mm, vardiklyje – 21 mm. Slėgio pokytis bandymo metu ne didesnis kaip 50 kPa                                                                                                                                |
| 19. | Visiškai sumontuotos generatoriaus apvijos izoliacijos bandymas išlygintąja bandomąja įtampa, kV:<br>TGV-200 generatorių<br>TGV-300 generatorių                                                                   | 40 kV<br>50 kV                                      | 1 min.<br>1 min.   | Bandoma kiekviena fazė atskirai, kai kitos dvi įžemintos<br>Žr. Aprašo III skyriaus IV skirsnio reikalavimus                                                                                                                               |
| 20. | Visiškai surinktos apvijos bandymas<br><br>- Turbogeneratorių bandymas įtampa (kiekviena fazė bandoma atskirai, o kitos dvi įžemintos):<br>TGV, TVV (vardinė įtampa iki 20 kV)<br>TVV, TZV (vardinė įtampa 24 kV) | 2U <sub>V</sub> +3<br>49 kV                         | 1 min.<br>1 min.   | Bandant TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 generatorius, apvija turi tekėti ne mažesnė kaip 100 kΩcm varžos distiliatas ir jo išėiga turi būti ne mažesnė už vardinę (jei gamintojo techninėje dokumentacijoje nenurodyta kitaip) |
|     | - Vainikinio išlydžio tikrinimas įtampa žeminama išbandžius, iki                                                                                                                                                  | 1,15 U <sub>V</sub>                                 | 5 min.             | Leidžiamas tolygus žydras, o neleidžiamas baltos ir geltonos spalvos švytėjimas                                                                                                                                                            |
| 21. | Termokeitiklių, įdėtų į griovelius ir į generatoriaus korpusą, izoliacijos varžos matavimas megommetru, MΩ                                                                                                        | Ne mažiau kaip 1                                    | 1 min.             | Megommetro įtampa 500 V                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                              |                                                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22.                                                                                                                                                             | Statoriaus apvijų izoliacijos bandymas<br>50 Hz dažnio bandomoji įtampa<br>įmontavus rotorius į statorių ir sumontavus<br>skydus prieš pripilant vandenilio į<br>statoriaus korpusą          | $U_V$                                                                     | 1 min. | Žr. šios lentelės 20 p.<br>1 eilutės pastabą. Leidžiama<br>bandyti į statorių prileidus<br>inertinių dujų arba<br>vandenilio vadovaujantis<br>Aprašo III skyriaus V<br>skirsnio reikalavimais                                                                                                                                                                                                                 |
| Pirmos kategorijos statoriaus apvija keičiama ne visa (turbogeneratorių, kurie eksploatuojami iki<br>10 metų, o izoliuotų termoreaktyvine izoliacija – 20 metų) |                                                                                                                                                                                              |                                                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 23.                                                                                                                                                             | Likusios apvijų dalies bandymas,<br>pašalinus pažeistus strypus<br>- Kiekvienos fazės izoliacija bandoma<br>atskirai, o bandymo metu kitos dvi fazės<br>įžemintos                            | $2U_V$                                                                    | 1 min. | Jei pakeisti tik viršutiniai<br>strypai, bandoma $1,7 U_V$ .<br>Bandant TVV, TZV, TGV-<br>200 M <sup>1</sup> , TGV-500-2<br>generatorius, apvija turi<br>tekėti distiliatas, kurio varža<br>ne mažesnė kaip $100 \text{ k}\Omega\text{cm}$<br>(jei gamintojo techninėje<br>dokumentacijoje<br>nenurodyta kitaip) ir jo<br>sąnaudos turi būti ne<br>mažesnės kaip vardinės<br>arba žarnos turi būti<br>nuimtos |
|                                                                                                                                                                 | - TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2<br>turbogeneratorių hermetiškumo ir<br>atsparumo bandymas vandeniu, MPa                                                                        | Pagal šios lentelės<br>18 eilutę                                          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                 | - Turbogeneratorių strypų laidumo<br>bandymai:<br>TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> . TGV-500-2 –<br>vandeniu; TGV-200, TGV-300 – oru.                                                         | Oras turi laisvai tekėti<br>vamzdeliais                                   |        | Atliekama, jei įtariama, kad<br>pablogėjo strypų laidumas<br>likusioje apvijos dalyje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 24.                                                                                                                                                             | Nepažeistų atšakų arba fazių kitoje<br>apvijos dalyje varžos matavimas.<br>Išmatuotos varžos vertė gali skirtis,<br>palyginti su prieš tai matuotosiomis, ne<br>daugiau kaip, %              | 2                                                                         | –      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 25.                                                                                                                                                             | Statoriaus plieno charakteristikų<br>nustatymas kaitinant žiedinio<br>magnetinimo metodu, pašalinus pažeistus<br>strypus ir įdėjus naujus, griovelius<br>įpleišnavus, esant 1,4 T indukcijai | Plienas turi atitikti<br>Aprašo III skyriaus XII<br>skirsnio reikalavimus |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 26.                                                                                                                                                             | TVV, TZV generatorių naujų ir<br>demonuotų apvijos strypų bandymas iki<br>jų įdėjimo į griovelius                                                                                            | Pagal šios lentelės<br>1 eilutę                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 27.                                                                                                                                                             | TGV generatorių naujų strypų bandymas<br>iki jų įdėjimo į griovelius                                                                                                                         | Pagal šios lentelės<br>1 eilutę                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 28.                                                                                                                                                             | TGV generatorių demonuotų ir<br>suremontuotų strypų bandymas iki jų<br>įdėjimo į griovelius:<br>- Laidumo bandymas                                                                           | Pagal šios lentelės<br>1 eilutę                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|     |                                                                                                                                                                           |                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | - Griovelių dalies izoliacijos bandymas įtampa                                                                                                                            | 2,7U <sub>V</sub>                         | 1 min. |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|     | - Vainikinio išlydžio tikrinimas įtampą žeminant po bandymo                                                                                                               | Pagal šios lentelės 1 eilutės 4 pastraipa |        | Leidžiamas tolygus žydras, o neleidžiamas baltos ir geltonos spalvos švytėjimas                                                                                                                                                                           |
|     | - Apvijos galūnių izoliacijos bandymas įtampa                                                                                                                             | 1,3U <sub>V</sub>                         | 1 min. |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 29. | Naujų ir suremontuotų, bet dar nesumontuotų jungiamųjų ir įvadinių šynų bandymas                                                                                          | Pagal šios lentelės 3 eilutę              |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 30. | Naujų ir suremontuotų, bet dar nesumontuotų galinių įvadų bandymas                                                                                                        | Pagal šios lentelės 4 eilutę              |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 31. | Nesumontuotų izoliacinių kronšteinų ir šynų laikiklių bandymas                                                                                                            | Pagal šios lentelės 2 eilutę              |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 32. | TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 turbogeneratorių naujų ir pakartotinai naudojamų žarnų atsparumo ir hermetiškumo bandymas                                     | Pagal šios lentelės 5 eilutę              |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 33. | TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 remontuojamų turbogeneratorių nusipylimo ir pospyrio kolektorių atsparumo ir hermetiškumo bandymas                            | Pagal šios lentelės 6 eilutę              |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 34. | Turbogeneratorių apatinių apvijos strypų, įdėtų į griovelius, bandymas įtampa: TVV, TZV; TGV                                                                              | Pagal šios lentelės 9 eilutę              |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|     |                                                                                                                                                                           | 2,4U <sub>V</sub>                         | 1 min. |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 35. | Turbogeneratorių viršutinių apvijos strypų, įdėtų į griovelius ir įpleištuotų, bandymas įtampa:<br><br>TVV, TZV<br><br>TGV<br>TGV                                         | Pagal šios lentelės 10 p.                 |        | Jei nėra galimybės viršutinius strypus izoliuoti nuo apatinių, galima bandyti kartu. Jei apatiniai strypai priklauso kitai apvijos daliai, viršutinių strypų bandomoji įtampa neturi viršyti bandomosios įtampos, kuria buvo išbandyta kita apvijos dalis |
|     |                                                                                                                                                                           | 2,2U <sub>V</sub>                         | 1 min. |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|     |                                                                                                                                                                           | 2,2U <sub>V</sub>                         | 1 min. |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 36. | Naujai įdėtų termokeitiklių varžų nuolatinei srovei matavimas                                                                                                             | Pagal šios lentelės 8 eilutę              |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 37. | Naujai įdėtų termokeitiklių izoliacijos varžų matavimas 500 V įtampos megommetru, MΩ                                                                                      | Pagal šios lentelės 11 eilutę             |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 38. | Naujai lituotų jungčių monolitiškumo tikrinimas                                                                                                                           | Pagal šios lentelės 13 eilutę             |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 39. | Šaltos apvijosi kiekvienos atšakos ir fazės varžos nuolatinei srovei matavimas.                                                                                           | Pagal šios lentelės 15 eilutę.            |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 40. | Turbogeneratorių iš naujo įdėtos apvijos dalies laidumo bandymas sulitavus jungtis bei neprijungus vandentiekio žarnų ir strypų galvūčių bei neizoliavus jungiamųjų šynų: |                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             |                                         |        |                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                   | TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 – vandeniu<br>TGV-200, TGV-300 – oru                                                                                                                            | Pagal šios lentelės<br>16 eilutę        |        |                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             | Oras turi laisvai tekėti<br>vamzdeliais |        |                                                                                                                                                                                                             |
| 41.                                                                                                                                                                               | TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 turbogeneratorių visos generatoriaus apvijos atsparumo ir hermetiškumo bandymas vandeniu, sulitavus visas jungtis, bet jų dar neizoliavus ir neprijungus žarnų: | Pagal šios lentelės<br>18 eilutę        |        |                                                                                                                                                                                                             |
| 42.                                                                                                                                                                               | Turbogeneratorių visiškai sumontuotos apvijos kiekvienos fazės, kai kitos fazės įžemintos, bandymas išlygintąja bandomąja įtampa, kV:<br>TGV-200;<br>TGV-300.                                               |                                         |        |                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             | 40                                      | 1 min. |                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             | 50                                      | 1 min. |                                                                                                                                                                                                             |
| 43.                                                                                                                                                                               | Visiškai surinktos apvijos izoliacijos bandymas:                                                                                                                                                            |                                         |        | Jei keičiami tik viršutiniai strypai, bandoma 1,5 U <sub>v</sub> įtampa. Bandant TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 generatorius, apvija turi tekėti distiliatas, pagal Aprašo 116 p. reikalavimus |
|                                                                                                                                                                                   | - kiekviena fazė atskirai, kai kitos fazės įžemintos;                                                                                                                                                       | 1,7U <sub>v</sub>                       | 1 min. |                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | - vainikinio išlydžio tikrinimas įtampą žeminant po bandymo                                                                                                                                                 | 1,0U <sub>v</sub>                       | 5 min. |                                                                                                                                                                                                             |
| 44.                                                                                                                                                                               | Statoriaus apvijos izoliacijos bandymas po rotorius įmontavimo į statorių ir skydų sumontavimo iki statoriaus pripildymo vandeniliu                                                                         | Pagal šios lentelės<br>22 eilutę        |        |                                                                                                                                                                                                             |
| 45.                                                                                                                                                                               | Bandymas iš dalies arba visiškai perpleištavus statorių arba perlitavus apvijos galūnes:                                                                                                                    | Pagal šios lentelės<br>7 eilutę         |        |                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | - statoriaus šerdies                                                                                                                                                                                        |                                         |        |                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | - statoriaus apvijos izoliacijos                                                                                                                                                                            | 1,5 U <sub>v</sub>                      | 1 min. | Remontas nekeičiant strypų                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                   | - statoriaus apvijos izoliacijos įmontavus rotorius ir sumontavus skydus                                                                                                                                    | Pagal šios lentelės<br>22 eilutę        |        |                                                                                                                                                                                                             |
| 46.                                                                                                                                                                               | Statoriaus apvijos izoliacijos matavimas (2500 V megommetru) prieš ir po izoliacijos bandymo                                                                                                                | Žr. Aprašo III skyriaus<br>III skirsnį  |        |                                                                                                                                                                                                             |
| 47.                                                                                                                                                                               | Turbogeneratorių statoriaus apvijos izoliacijos bandymas:                                                                                                                                                   |                                         |        | Remontas nesusijęs su strypų kėlimu, šynomis ir perpleištavimu (dalinis remontas)                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                   | TVV, TZV                                                                                                                                                                                                    | 1,0 U <sub>v</sub>                      | 1 min. |                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | TGV                                                                                                                                                                                                         | 1,3 U <sub>v</sub>                      | 1 min. |                                                                                                                                                                                                             |
| Antrosios kategorijos statoriaus apvija keičiama ne visa (turbogeneratorių, kurie eksploatuojami ilgiau kaip 10 metų, izoliuotų termoreaktyvine izoliacija – ilgiau kaip 20 metų) |                                                                                                                                                                                                             |                                         |        |                                                                                                                                                                                                             |
| 48.                                                                                                                                                                               | Kitų apvijų dalies bandymas, pašalinus pažeistus strypus:                                                                                                                                                   |                                         |        | Bandant TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> ir TGV-500-2 generatorius, apvija turi tekėti distiliatas,                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                   | - kiekvienos fazės izoliacija bandoma atskirai, kai likusios įžemintos                                                                                                                                      | 1,7 U <sub>v</sub>                      | 1 min. |                                                                                                                                                                                                             |

|     |                                                                                                                                                                                 |                                       |                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|     | -TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TVV-500-2 turbogeneratorių atsparumo ir hermetiškumo bandymas vandeniui                                                                      | Pagal šios lentelės 18 eilutę         | atitinkantis šios lentelės 20 eilutės reikalavimus                              |
|     | - pralaidumo bandymas                                                                                                                                                           | Pagal šios lentelės 23 eilutės 3 dalį | Atliekama, jei įtariama, kad pablogėjo strypų laidumas likusioje apvijos dalyje |
| 49. | Varžos nuolatinei srovei matavimas nepažeistose atšakose arba fazėse                                                                                                            | Pagal šios lentelės 15 eilutę         |                                                                                 |
| 50. | Statoriaus šerdies magnetolaidžio bandymas, kaitinant žiedinio magnetinimo metodu, prieš tai pašalinus pažeistus strypus ir įdėjus naujus bei įpleišnavus statoriaus griovelius | Pagal šios lentelės 17 eilutę         |                                                                                 |
| 51. | Naujų ir suremontuotų, bet dar nesumontuotų šynų bandymas                                                                                                                       | Pagal šios lentelės 13 eilutę.        |                                                                                 |
| 52. | Naujų ir suremontuotų, bet dar nesumontuotų, galinių išvadų bandymas                                                                                                            | Pagal šios lentelės 14 eilutę         |                                                                                 |
| 53. | Nesumontuotų izoliacinių kronšteinų, bandažinių žiedų ir šynų laikiklių bandymas                                                                                                | Pagal šios lentelės 12 eilutę         |                                                                                 |
| 54. | Žarnų atsparumo ir hermetiškumo bandymas iki jų prijungimo                                                                                                                      | Pagal šios lentelės 5 eilutę          |                                                                                 |
| 55. | Remontuojamų ir naujų nusipylimo ir pospyrio kolektorių atsparumo ir hermetiškumo bandymas vandeniui sumontavus                                                                 | Pagal šios lentelės 6 eilutę          |                                                                                 |
| 56. | Apvijos strypų bandymas iki įdėjimo į griovelius:                                                                                                                               |                                       |                                                                                 |
|     | - Laidumo tikrinimas                                                                                                                                                            | Pagal šios lentelės 1 eilutę          |                                                                                 |
|     | - Atsparumo ir hermetiškumo bandymas                                                                                                                                            | Pagal šios lentelės 2 eilutę          |                                                                                 |
|     | -Turbogeneratorių griovelių dalies izoliacijos bandymas įtampa:                                                                                                                 |                                       |                                                                                 |
|     | TVV, TGV (vardinė įtampa iki 20 kV)                                                                                                                                             | 2,7 U <sub>v</sub>                    | 1 min.                                                                          |
|     | TVV, TZV (vardinė įtampa 24 kV)                                                                                                                                                 | 62 kV                                 | 1 min.                                                                          |
|     | - Vainikinio išlydžio tikrinimas                                                                                                                                                | Pagal šios lentelės 1 eilutę          | 4 pastraipa                                                                     |
|     | - Apvijos galūnės izoliacijos bandymas                                                                                                                                          | Pagal šios lentelės 1 eilutę          | 5 pastraipa                                                                     |
|     | - Izoliacijos bandymas tarp strypų (kai strypas sudarytas iš dviejų dalių)                                                                                                      | Pagal šios lentelės 1 eilutę          | 6 pastraipa                                                                     |
|     | - Izoliacija tarp vamzdelių ir tarp vamzdelių ir elementarių laidininkų                                                                                                         | Pagal šios lentelės 1 eilutę          | 7 pastraipa                                                                     |
| 57. | Apatinių strypų, įdėtų į griovelius, bandymas                                                                                                                                   | Pagal šios lentelės 9 eilutę          |                                                                                 |
| 58. | Viršutinių apvijos sekcijų, įdėtų į griovelius bandymas                                                                                                                         | Pagal šios lentelės 35 eilutę         |                                                                                 |
| 59. | Naujai įdėtų terminių varžų keitiklių varžų nuolatinei srovei matavimas                                                                                                         | Pagal šios lentelės 8 eilutę          |                                                                                 |
| 60. | Naujai įdėtų terminių varžų keitiklių izoliacijos varžos matavimas 500 V įtampos megommetru                                                                                     | Pagal šios lentelės 21 eilutę         |                                                                                 |
| 61. | Naujų viršutinių ir apatinių strypų, įdėtų į griovelius ir įpleištuotų, izoliacijos bandymas                                                                                    | 2,0 U <sub>v</sub>                    | 1 min.                                                                          |
|     |                                                                                                                                                                                 |                                       | Tarp strypų ir korpuso                                                          |

|     |                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 62. | Lituotų jungčių monolitiškumo tikrinimas                                                                                                                                                                          | Pagal šios lentelės 1 eilutę  | 3 pastraipa                                                                                                                                         |
| 63. | Šaltos apvijos kiekvienos atšakos ir fazės varžos nuolatinei srovei matavimas                                                                                                                                     | Pagal šios lentelės 1 eilutę  | 5 pastraipa                                                                                                                                         |
| 64. | Naujai suklotų apvijų dalies laidumas bandomas prieš izoliuojant lituotas jungtis, o vandeniui aušinamų apvijų prieš prijungiant žarnas                                                                           | Pagal šios lentelės 40 eilutę |                                                                                                                                                     |
| 65. | TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 turbogeneratorių atsparumo ir hermetiškumo bandymas vandeniui                                                                                                         | Pagal šios lentelės 18 eilutę |                                                                                                                                                     |
| 66. | Turbogeneratorių visiškai surinktos kiekvienos fazės apvijos atskirai, kai kitos fazės įžemintos, bandymas išlygintąją bandomąją įtampa:<br>TGV-200<br>TGV-300                                                    |                               | Žr. Aprašo III skyriaus IV skirsnį                                                                                                                  |
|     |                                                                                                                                                                                                                   | 40                            | 1 min.                                                                                                                                              |
|     |                                                                                                                                                                                                                   | 50                            | 1 min.                                                                                                                                              |
| 67. | Visiškai surinktos statoriaus apvijos izoliacijos tarp apvijos ir korpuso bandymas:<br><br>- kiekvienos fazės atskirai, kai kitos fazės įžemintos<br>- vainikinio išlydžio tikrinimas, žeminant įtampą po bandymo |                               |                                                                                                                                                     |
|     |                                                                                                                                                                                                                   | 1,5 U <sub>V</sub>            | 1 min.                                                                                                                                              |
|     |                                                                                                                                                                                                                   | 1,0 U <sub>V</sub>            | 5 min.                                                                                                                                              |
| 68. | Statoriaus apvijos izoliacijos bandymas įmontavus rotorį į statorių ir sumontavus skydus (leidžiama bandyti generatorių pripildytą inertinių dujų arba vandenilio), žr. Aprašo III skyriaus V skirsnį             | 1,0 U <sub>V</sub>            | 1 min.                                                                                                                                              |
|     |                                                                                                                                                                                                                   |                               | Bandant TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 generatorius, apvija turi tekėti distiliatas (reikalavimai nurodyti šios lentelės 20 eilutėje)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                   |                               | Žr. pastabą šios lentelės 1 p. 4. eilutėje                                                                                                          |
|     |                                                                                                                                                                                                                   |                               | Bandant TVV, TZV, TGV-200M <sup>1</sup> , TGV-500-2 generatorius, apvija turi tekėti distiliuotas (reikalavimai nurodyti šios lentelės 20 eilutėje) |

**Pastaba.** <sup>1</sup> TGV-200M generatorių normos taikomos ir TGV-200-2M, TGV-220-2P, ASTG-200 generatoriams.

**3 lentelė. TGV-200 ir TGV-300<sup>1</sup> generatorių šynų pralaidumo vertės**

| Eil. Nr. | TGV-200            |                                                | TGV-300            |                                               |
|----------|--------------------|------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|
|          | Šyna, brėžinio Nr. | Išėjimo slėgis, ne žemesnis kaip, mm vand. st. | Šyna, brėžinio Nr. | Išėjimo slėgis ne žemesnis kaip, mm vand. st. |
| 1.       | 2T36               | 66                                             | 5TX581594          | 121                                           |
| 2.       | 2T38               | 112                                            | 5TX581595          | 81                                            |
| 3.       | 2T33               | 72                                             | 5TX581596          | 63                                            |
| 4.       | 2T50               | 105                                            | 5TX581597          | 169                                           |
| 5.       | 2T37               | 64                                             | 5TX581598          | 156                                           |
| 6.       | 2T35               | 122                                            | 5TX581599          | 92                                            |
| 7.       | 2T32               | 54                                             | 5TX581600          | 155                                           |
| 8.       | 2T34               | 52                                             | 5TX581601          | 95                                            |
| 9.       | 2T39               | 122                                            | 5TX581602          | 66,4                                          |
| 10.      | 2T31               | 87                                             | 5TX581603          | 169                                           |
| 11.      | 1T26               | 43,5                                           | 5TX581604          | 72,5                                          |
| 12.      | 1T24               | 39                                             | 5TX581605          | 109                                           |

**Pastaba.** <sup>1</sup> Įėjimo į šyną oro slėgis 1000 mm vand. st.

## II SKYRIUS

### REMONTUOJAMOS TURBOGENERATORIAUS ROTORIAUS APVIJOS BANDYMAI

12. Remontuojant turbogeneratorius, kai visiškai arba iš dalies pakeičiamos rotorius apvijos ir kai remontuojamos jų galūnės, bandymų normos ir apimtys nurodytos Aprašo 1 priedo 4 lentelėje – mašinų, kuriose žadinimo apvijos netiesiogiai aušinamos oru arba vandeniliu, ir Aprašo 1 priedo 2 lentelėje – mašinų, kuriose apvijos tiesiogiai aušinamos vandeniliu.

13. Remontuojant turbogeneratorių, kuriuose įrengta nešepetinė žadinimo sistema bei tiesioginė apvijų aušinimo oru ir vandeniu sistema, rotorius apvijas, bandymų normos ir apimtys parenkamos, vadovaujantis gamintojo nuostatomis, įvertinus jų konstrukcijos specifiką.

14. Bandant turi būti vadovujamasi šiomis nuostatomis:

14.1. rotorius apvijų izoliacija tarp apvijų ir balnų išbandoma visada, kai nesvarbu, dėl kokios priežasties nuimami bandažai;

14.2. kai iš dalies remontuojama rotorius apvijų izoliacija, o ritės sujungiamos jungtimi, įdėta ritė su pakeista izoliacija nebandoma.

15. Atliekant rotorius surenkamaisiais dantimis apvijos, neturinčios griovelių gilzių, remontą, kita apvijos dalis nebandoma 50 Hz bandomąja įtampa.

16. Visada nuimtų rotorius bandažų apvijos izoliacija bandoma 1000 V 50 Hz dažnio bandomąja įtampa. Bandymo trukmė – 1 min. Bandoma nuėmus bandažus ir nuvalius rotorius.

17. Pagrindinė izoliacija bandoma 1 min, o izoliacija tarp vijų (Aprašo 1 priedo 4 lentelė, 15 eilutė) – 5 min.

**4 lentelė. Remontuojamos turbogeneratoriaus rotorius žadinimo apvijos, netiesiogiai aušinamos oru arba vandeniliu, pooperacinių bandymų normos ir apimtys**

| Eil. Nr. | Bandomasis elementas                                                                                                                                                                                    | 50 Hz dažnio bandomoji įtampa, kV | Remonto tipas ir apimtis |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1.       | Nepakeista srovėlaidžių, atjungtų nuo ričių ir kontaktinių žiedų, izoliacija                                                                                                                            | 5,0 (7,0) <sup>1</sup>            | Keičiama visa apvija     |
| 2.       | Nepakeista srovėlaidžių, atjungtų nuo ričių, bet neatjungtų nuo kontaktinių žiedų (jei atjungimas susijęs su izoliacijos pažeidimu arba jei reikia nuimti kontaktinius žiedus), izoliacija <sup>2</sup> | 4,0                               | Keičiama visa apvija     |
| 3.       | Nepakeista kontaktinių žiedų, kai neatjungti srovėlaidžiai, izoliacija                                                                                                                                  | 4,0                               | Keičiama visa apvija     |
| 4.       | Nauja šynų ir srovėlaidžių strypų prieš jų įdėjimą izoliacija:                                                                                                                                          |                                   |                          |
|          | - nauja šynų srovėlaidžių izoliacija                                                                                                                                                                    | 6,5(7,5)                          | Keičiama visa apvija     |
|          | - nauja srovėlaidžių strypų prieš jų įdėjimą į izoliacinį cilindrą izoliacija                                                                                                                           | 6,5(7,5)                          | Keičiama visa apvija     |
| 5.       | Nauja šynų ir srovėlaidžių strypų po jų įdėjimo izoliacija:                                                                                                                                             |                                   |                          |
|          | - nauja šynų srovėlaidžių įdėtų ir įpleištuotų izoliacija, bet neprijungtų prie ričių ir kontaktinių žiedų                                                                                              | 5,0(7,0)                          | Keičiama visa apvija     |
|          | - nauja srovėlaidžių strypų, įdėtų į rotorius (kartu su srovei laidžiais varžtais) izoliacija                                                                                                           | 5,0(7,0)                          | Keičiama visa apvija     |

|     |                                                                                                                                                 |                                   |                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|
| 6.  | Nauja kontaktinių žiedų prieš sumontuojant juos ant rotoriaus veleno izoliacija <sup>3</sup>                                                    | 6,0                               | Keičiama visa apvija                            |
| 7.  | Nauja kontaktinių žiedų, sumontuotų ant veleno, bet neprijungus srovėlaidžių, izoliacija                                                        | 4,5                               | Keičiama visa apvija                            |
| 8.  | Nauja srovėlaidžių, prijungtų prie naujai izoliuotų kontaktinių žiedų, bet iki prijungimo prie ričių, izoliacija                                | 4,0                               | Keičiama visa apvija                            |
| 9.  | Nauja tarpritinių jungčių (nuimamų detalių) atskirai nuo apvijos izoliacija                                                                     | 5,0                               | Keičiama visa apvija                            |
| 10. | Gilzių izoliacija prieš įdedant jas į griovelius:<br>- mikanitinių;                                                                             | 10,0                              | Keičiama visa apvija                            |
|     | - stiklinių tekstolitinių.                                                                                                                      | 7,0                               | Keičiama visa apvija                            |
| 11. | Paklotų į griovelius gilzių izoliacija:<br>- mikanitinių;                                                                                       | 8,0                               | Keičiama visa apvija                            |
|     | - stiklinių tekstolitinių.                                                                                                                      | 6,8                               | Keičiama visa apvija                            |
| 12. | Atskirų ričių, įdėtų į griovelius, laikinai pritvirtintų pleištais, bet nesujungtų su kitomis ritėmis, izoliacija                               | 6,5                               | Rotoriaus apvija keičiama visa ar dalis apvijos |
| 13. | Atskirų ričių, įdėtų į griovelius, laikinai pritvirtintus pleištais ir sujungus su anksčiau įdėta rite, izoliacija                              | 5,5                               | Keičiama visa rotoriaus apvija                  |
| 14. | Įdėtos apvijos izoliacija po pirmojo presavimo                                                                                                  | 4,5                               | Keičiama visa rotoriaus apvija                  |
| 15. | Vijinė apvijos izoliacija po pirmo presavimo                                                                                                    | 2,5–3,5 V vijai <sup>4</sup>      | Keičiama visa rotoriaus apvija                  |
| 16. | Apvijos izoliacija po pleištavimo nuolatiniais pleištais                                                                                        | 3,5                               | Keičiama visa rotoriaus apvija                  |
| 17. | Apvijos izoliacija prieš uždedant rotoriaus bandažus                                                                                            | 3,0                               | Keičiama visa rotoriaus apvija                  |
| 18. | Apvijos izoliacija uždėjus rotoriaus bandažus                                                                                                   | 2,5                               | Keičiama visa rotoriaus apvija                  |
| 19. | Kitos (nekeičiamos) rotoriaus apvijos dalies izoliacija išėmus pažeistąją ritę                                                                  | 2,0                               | Rotoriaus apvija keičiama iš dalies             |
| 20. | Ričių (turbogeneratoriams, kuriuos galima bandyti nesujungus naujų ričių su sena apvija), įdėtų ir įpleištuotų laikiniais pleištais, izoliacija | Pagal šios lentelės 12–14 eilutes | Rotoriaus apvija keičiama iš dalies             |
| 21. | Apvijos izoliacija kartu su sena apvija po pirmojo presavimo                                                                                    | 1,75                              | Rotoriaus apvija keičiama iš dalies             |
| 22. | Apvijos izoliacija po įpleištavimo nuolatiniais pleištais                                                                                       | 1,5                               | Rotoriaus apvija keičiama iš dalies             |
| 23. | Apvijos izoliacija:<br>- prieš uždedant rotoriaus bandažus                                                                                      | 1,25                              | Rotoriaus apvija keičiama iš dalies             |
|     | - uždėjus rotoriaus bandažus <sup>5</sup>                                                                                                       | 1,0                               |                                                 |
| 24. | Izoliacija tarp apvijos kaktinės dalies ir balno, kai įžeminta rotoriaus apvija prieš uždedant rotorinius bandažus                              | 2,5                               | Rotoriaus apvija keičiama iš dalies             |
| 25. | Izoliacija tarp apvijos ir balno iki remonto, kai įžeminta rotoriaus apvija                                                                     | 2,5                               | Remontuojamos apvijų galūnės                    |
| 26. | Izoliacija tarp apvijos ir balno po remonto, kai įžeminta rotoriaus apvija                                                                      | 2,0                               | Remontuojamos apvijų galūnės                    |
| 27. | Izoliacija tarp rotoriaus apvijos ir korpuso po remonto, kai nuimti bandažai                                                                    | 1,0                               | Remontuojamos apvijų galūnės                    |

|     |                                                                                                       |                            |                                            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|
| 28. | Rotoriaus apvijų izoliacija prieš ir po remonto                                                       | Tikrinti 1000 V megommetru | Remontuojamos apvijų galūnės               |
| 29. | Rotoriaus apvijų izoliacija uždėjus rotoriaus bandažus                                                | – “ –                      | Remontuojamos apvijų galūnės               |
| 30  | Rotoriaus apvijų izoliacija, nuėmus bandažus, išėmus pleištus, išfrezavus išpjovas ir nuėmimo balnus: |                            | Rekonstruojama apvijų galūnių ventiliacija |
|     | - tarp apvijų ir korpuso                                                                              | 1,25                       |                                            |
|     | - tarp vijų                                                                                           | 2,5–3 V vijai <sup>4</sup> |                                            |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> Skliausteliuose nurodomas srovėlaidžio kietojo prijungimo prie apatinės mažos ritės vijų bandomoji įtampa.

2. <sup>2</sup> Keičiant visą rotoriaus apvijų izoliaciją, srovėlaidžių izoliacija keičiama tik tada, jei ji neišlaiko bandymų nurodytą šios lentelės 1 ir 2 eilutėse.

3. <sup>3</sup> Jei išsikišusi izoliacijos dalis po kontaktiniais žiedais mažesnė nei 15 mm, bandant naują kontaktinių žiedų izoliaciją prieš uždėjimą ant turbogeneratoriaus veleno bandomoji įtampa sumažinama iki 5 kV.

4. <sup>4</sup> Kai vijinė rotorių apvijų izoliacija bandoma impulsine įtampa, jos vertė ant išvadų neturi viršyti korpuso izoliacijos bandomosios įtampos vertės daugiau kaip 10 %.

5. <sup>5</sup> Po remonto apvijų varža nuolatinei srovei matuojama pagal Aprašo III skyriaus šeštąjį skirsnį.

**5 lentelė. Remontuojamų TVV, TVF, TVG (200 ir 300 MW) serijos turbogeneratorių pooperacinių apvijų bandymų normos ir apimtys**

| Eil. Nr. | Bandomasis elementas                                                                                                                                                | 50 Hz dažnio bandomoji įtampa, kV | Bandymo trukmė, min. | Remonto tipas ir apimtis                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------|
| 1.       | Turbogeneratorių srovėlaidžių izoliacija prieš įdedant naujų šynų:<br>TVV, TVF<br>TVG                                                                               | $8,6 \geq 15U_v + 3,35 \geq 5,6$  | 1                    | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|          |                                                                                                                                                                     | 10,0                              | 1                    |                                                            |
| 2.       | Turbogeneratorių srovėlaidžių izoliacija prieš dedant strypus į izoliacinį cilindrą:<br>TVV, TVF<br>TVG                                                             | $8,6 \geq 15U_v + 3,35 \geq 5,6$  | 1                    | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|          |                                                                                                                                                                     | 8,6                               | 1                    |                                                            |
| 3.       | Į turbogeneratorių rotorius įdėtų naujų, srovei laidžių, varžtų izoliacija:<br>TVV, TVF<br>TVG                                                                      | $8,6 \geq 15 U_v + 3,35 \geq 5,6$ | 1                    | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|          |                                                                                                                                                                     | 8,6                               | 1                    |                                                            |
| 4.       | Įdėtų ir įpleištuotų turbogeneratorių srovėlaidžių naujų strypų izoliacija:<br>TVV, TVF;<br>TVG.                                                                    | $7,6 \geq 14 U_v + 2,7 \geq 4,8$  | 1                    | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|          |                                                                                                                                                                     | 9,1                               | 1                    |                                                            |
| 5.       | Sudėtų į rotorius kartu su srovei laidžiais varžtais, bet be srovėlaidžių ir kontaktinių žiedų, turbogeneratorių srovėlaidžių naujų strypų izoliacija:<br>TVV, TVF; | $7,6 \geq 14 U_v + 2,7 \geq 4,8$  | 1                    | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |

|     |                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |     |                                                            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----|------------------------------------------------------------|
|     | TVG.                                                                                                                                                                                                                                | 6,7                               | 1   |                                                            |
| 6.  | Turbogeneratorių naujos kontaktinių žiedų įvorės izoliacija, apdirbta mechanškai prieš uždedant žiedus: TVV, TVF; TVG.                                                                                                              | $8,6 \geq 15 U_v + 4,7 \geq 5,6$  | 1   | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|     |                                                                                                                                                                                                                                     | 8,6                               | 1   |                                                            |
| 7.  | Turbogeneratorių naujų kontaktinių žiedų izoliacija prieš uždedant ant įvorės: TVV, TVF; TVG.                                                                                                                                       | $8,6 \geq 15 U_v + 4,7 \geq 5,6$  | 1   | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|     |                                                                                                                                                                                                                                     | 7,6                               | 1   |                                                            |
| 8.  | Turbogeneratorių naujų kontaktinių žiedų, uždėtų ant įvorės, izoliacija: TVV, TVF TVG                                                                                                                                               | $6 \geq 9 U_v + 3,35 \geq 3,6$    | 1   | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|     |                                                                                                                                                                                                                                     | 6,4                               | 1   |                                                            |
| 9.  | Naujų gilzių izoliacija prieš sudėjimą į griovelius:<br>- mikanitinių: TVG turbogeneratorių                                                                                                                                         | 10                                | 1   | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|     | - stiklinių tekstolitinių: TVV, TVF turbogeneratorių                                                                                                                                                                                | $6,8 \geq 12 U_v + 2,8 \geq 4,25$ | 1   |                                                            |
|     | TVG turbogeneratorių                                                                                                                                                                                                                | 7                                 | 1   |                                                            |
| 10. | Naujų gilzių sudėtų į griovelius izoliacija:<br>- mikanitinių TVG turbogeneratorių                                                                                                                                                  | 8,5                               | 1   | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|     |                                                                                                                                                                                                                                     | $6,5 \geq 11 U_v + 2,5 \geq 4,2$  | 1   |                                                            |
|     |                                                                                                                                                                                                                                     | 6,5                               | 1   |                                                            |
| 11. | Įdėtų į griovelius ir sutvirtintų pleištais, neturinčių apatinio sujungimo ir kiekviena gretutinių ričių pora turinti apatines sujungiamąsias rites, ričių izoliacija tarp vijos ir korpuso:<br>- mikanitinių TVG turbogeneratorių; |                                   |     | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|     |                                                                                                                                                                                                                                     | 6,5                               | 1   |                                                            |
|     |                                                                                                                                                                                                                                     | $5,7 \geq 10 U_v + 2,2 \geq 3,7$  | 1   |                                                            |
|     |                                                                                                                                                                                                                                     | 5,7                               | 1   |                                                            |
| 12. | Vijinė ričių pirmą kartą supresavus griovelius ir apvijos galūnes izoliacija (bandoma aukštojo dažnio impulsine gėstančiosios amplitudės įtampa)                                                                                    | 150 V vijai                       | 0,1 | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
| 13. | Korpusinė izoliacija pirmą kartą supresavus griovelius ir apvijos galūnes:<br>- mikanitinių TVG turbogeneratorių;                                                                                                                   | 5,8                               | 1   | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|     | - stiklinių tekstolitinių: TVV, TVF turbogeneratorių;                                                                                                                                                                               | $5 \geq 10 U_v + 2,2 \geq 3$      | 1   |                                                            |
|     | TVG turbogeneratorių.                                                                                                                                                                                                               | 5,0                               | 1   |                                                            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                   |     |                                                            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------|
| 14. | Vijinė ričių izoliacija įpleištavus griovelius ir visiškai sumontavus pleištus ir atramas tarp apvijos alkūnių (bandoma aukštojo dažnio impulsine gėstančiosios amplitudės įtampa)                                                            | 150 V vijai                                       | 0,1 | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
| 15. | Korpusinė izoliacija, įpleištavus griovelius ir sumontavus pleištus ir atramas tarp apvijos alkūnių:<br>- mikanitinių TVG turbogeneratorių;                                                                                                   | 5                                                 | 1   | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|     | - stiklinių tekstolitinių:<br>TVV, TVF turbogeneratorių                                                                                                                                                                                       | $4,5 \geq 10 U_V + 1,2 \geq 2,6$                  | 1   |                                                            |
|     | TVG turbogeneratorių                                                                                                                                                                                                                          | 4,5                                               | 1   |                                                            |
| 16. | Turbogeneratorių rotoriaus apvijos ventiliaciniai kanalai, įpleištavus griovelius ir sumontavus pleištus bei apvijos galūnių atramas (oro pratekamumo tikrinimas):<br>TVV <sup>1</sup> , TVF <sup>1</sup><br>TVG (kiekvienas apvijos kanalas) | Vadovaujantis įmonės „Elektrosila“ (pagal GOST-ą) | 1   | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|     |                                                                                                                                                                                                                                               | Oras turi laisvai praeiti apvijos kanalu          |     |                                                            |
| 17. | Korpusinė apvijos izoliacija prieš uždedant bandažus turbogeneratorių:<br>- mikanitinių gilzių TVG;                                                                                                                                           | 4,4                                               | 1   | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|     | -stiklinių tekstolitinių gilzių:<br>TVV, TVF                                                                                                                                                                                                  | $4,25 \geq 9 U_V + 1 \geq 2,3$                    | 1   |                                                            |
|     | TVG                                                                                                                                                                                                                                           | 4,25                                              | 1   |                                                            |
| 18. | Rotoriaus apvijos galūnių ventiliaciniai kanalai, uždėjus bandažus (pratekamumo patikrinimas)                                                                                                                                                 | Pagal Aprašo III skyriaus septynioliktąjį skirsnį |     | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
| 19. | Korpusinė rotoriaus apvijos izoliacija kartu su srovėlaidžiais ir kontaktiniais žiedais, uždėjus bandažinius žiedus turbogeneratorių:<br>TVV, TVF                                                                                             | $4,9 \geq 9 U_V + 0,7 \geq 2,1$                   | 1   | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
|     | TVG                                                                                                                                                                                                                                           | 4,0                                               | 1   |                                                            |
| 20. | Šalta rotoriaus apvija, uždėjus bandažinius žiedus (varžos nuolatinei srovei matavimas)                                                                                                                                                       | Žr. 3 pastabą                                     |     | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |
| 21. | Rotoriaus apvija išmatavus bandažus (matuojama pilnutinė varža, kai nejudančio ir vardiniu greičiu besisukančio rotoriaus įtampa: 0,05; 0,1; 0,15 ir 0,2 kV)                                                                                  | Žr. 3 pastabą                                     |     | Keičiama visa apvija, srovėlaidžiai ir kontaktiniai žiedai |

|     |                                                                                                                                                                                                                |                                    |     |                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| 22. | Elementai, nurodyti šios lentelės 9–21 eilutėse                                                                                                                                                                | Pagal šios lentelės 9–21 eilutes   |     | Keičiama visa apvija. Srovė-laidžiai ir kontaktiniai žiedai neremontuojami |
| 23. | Turbogeneratorių kontaktinių žiedų kartu su srovėlaidžiais, atjungtais nuo apvijos, izoliacija:<br>TVV, TVF<br>TVG                                                                                             | $5,5 \geq 7 U_V + 3 \geq 4,0$      | 1   | Keičiama visa apvija. Srovė-laidžiai ir kontaktiniai žiedai neremontuojami |
|     |                                                                                                                                                                                                                | 5,5                                | 1   |                                                                            |
| 24. | Rotoriaus apvijos ventiliaciniai kanalai prieš nuimant bandažus (pratekamumo tikrinimas)                                                                                                                       | Pagal šios lentelės 16 eilutę.     |     | Remontuojama ne visa apvija                                                |
| 25. | Kitos apvijos dalies izoliacija, pašalinus pažeistas rites kartu su srovėlaidžių ir kontaktinių žiedų izoliacija<br>- Izoliacija tarp apvijos ir korpuso:<br>TVV, TVF turbogeneratorių<br>TVG turbogeneratorių | $3,0 \geq 7 U_V + 0,5 \geq 1,5$    | 1   | Remontuojama ne visa apvija                                                |
|     |                                                                                                                                                                                                                | 3,0                                | 1   |                                                                            |
|     | - Vijų izoliacija:<br>- bandoma aukštojo dažnio impulsine gėstančiosios amplitudės įtampa                                                                                                                      | 100 V vijai                        | 0,1 |                                                                            |
|     | - kontrolė prijungta 50 Hz dažnio bandomoji įtampa, matuojant įtampos kritimą ritėse, polių apvijoje ir visoje apvijoje                                                                                        | 5 V vijai                          | 5   |                                                                            |
|     |                                                                                                                                                                                                                |                                    |     |                                                                            |
| 26. | Gilzių izoliacija:<br>- iki įdėjimo į griovelius                                                                                                                                                               | Pagal šios lentelės 9 eilutę       |     | Remontuojama ne visa apvija                                                |
|     | - įdėjus į griovelius                                                                                                                                                                                          | Pagal šios lentelės 10 eilutę      |     |                                                                            |
| 27. | Suremontuotų ričių izoliacija tarp ričių ir korpuso, įdėjus į griovelius ir pritvirtinus laikiniais pleištais.<br>- Ričių, kurių izoliaciją galima išbandyti, nejungiant prie kitos apvijos dalies             | Pagal šios lentelės 11 eilutę      |     | Remontuojama ne visa apvija                                                |
|     |                                                                                                                                                                                                                |                                    |     |                                                                            |
|     | - Ričių, kurių izoliaciją galima išbandyti tik jungiant prie likusios apvijos dalies:<br>TVV, TVF turbogeneratorių<br>TVG turbogeneratorių                                                                     | $2,5 \geq 5 U_V + 0,6 \geq 1,4$    | 1   |                                                                            |
|     | 2,5                                                                                                                                                                                                            | 1                                  |     |                                                                            |
| 28. | Apvijos izoliacija, kartą supresavus griovelius ir apvijos galūnes.<br>- Izoliacija tarp apvijos ir korpuso:<br>TVV, TVF turbogeneratorių;<br>TVG turbogeneratorių.                                            | $2,25 \geq 4,5 U_V + 0,6 \geq 1,3$ | 1   | Remontuojama ne visa apvija                                                |
|     |                                                                                                                                                                                                                | 2,25                               | 1   |                                                                            |
|     | - Vijų izoliacija:<br>- bandymas bandoma aukštojo dažnio impulsine gėstančiosios amplitudės įtampa                                                                                                             | 85 V vijai                         | 0,1 |                                                                            |

|     |                                                                                                                                                                                    |                                     |     |                                                           |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------|
|     | - kontrolė prijungta 50 Hz dažnio bandomoji įtampa, matuojant įtampos kritimą ritėse, polių apvijoje ir visoje apvijoje                                                            | 5 V vijai                           | 5   |                                                           |
| 29. | Apvijos izoliacija įpleistavus ir sumontavus pleištus tarp apvijų galūnių                                                                                                          |                                     |     | Remontuojama ne visa apvija                               |
|     | - Izoliacija tarp apvijos ir korpuso: TVV, TVF turbogeneratorių; TVG turbogeneratorių.                                                                                             | $2 \geq 4 U_V + 0,6 \geq 1,2$       | 1   |                                                           |
|     |                                                                                                                                                                                    | 2,0                                 | 1   |                                                           |
|     | - Izoliacija tarp vijų:<br>- bandymas aukštojo dažnio impulsine gėstančiosios amplitudės įtampa                                                                                    | 70 V vijai                          | 0,1 |                                                           |
|     | - kontrolė prijungta 50 Hz dažnio bandomąja įtampa, matuojant įtampos kritimą ritėse, polių apvijoje ir visoje apvijoje                                                            | 5 V vijai                           | 5   |                                                           |
| 30. | Rotoriaus apvijos ventiliaciniai kanalai, įpleistavus griovelius ir sumontavus pleištus tarp apvijų galūnių atramų (oro pratekamumo tikrinimas)                                    | Pagal šios lentelės 16 eilutę       |     | Remontuojama ne visa apvija                               |
| 31. | TVV, TVF turbogeneratorių korpusinė rotorų apvijos izoliacija prieš bandažų uždėjimą                                                                                               | $1,75 \geq 3 U_V + 0,6 \geq 1,1$    | 1   | Remontuojama ne visa apvija                               |
| 32. | Rotoriaus apvijos ventiliaciniai kanalai sumontavus bandažus (apžiūra ir oro pratekamumo tikrinimas)                                                                               | Pagal šios lentelės 16 eilutę       |     | Remontuojama ne visa apvija                               |
| 33. | Turbogeneratorių korpusinė rotoriaus apvijos izoliacija kartu su srovėlaidžiais ir kontaktiniais žiedais, sumontavus bandažus:                                                     |                                     |     |                                                           |
|     | - TVV, TVF turbogeneratorių                                                                                                                                                        | $1,5 \geq 2,5 U_V + 0,625 \geq 1,0$ | 1   | Remontuojama ne visa apvija                               |
|     | - TVG turbogeneratorių                                                                                                                                                             | 1,5                                 | 1   |                                                           |
| 34. | Šalta rotoriaus apvija sumontavus bandažus (matuojama varža nuolatinei srovei). Varžos vertė palyginama su ankstesniu matavimu                                                     | Leidžiamas skirtumas iki 2 %        |     | Remontuojama ne visa apvija                               |
| 35. | Rotoriaus apvija sudėjus bandažus (matuojama pilnutinė varža)                                                                                                                      | Pagal šios lentelės 21 eilutę       |     | Remontuojama ne visa apvija                               |
| 36. | Rotoriaus apvijos ventiliaciniai kanalai iki bandažų nuėmimo (apžiūra ir oro pratekamumo tikrinimas)                                                                               | Pagal šios lentelės 16 eilutę       |     | Remontuojama apvijos galūnėse, perpleištuojant griovelius |
| 37. | Turbogeneratorių korpusinė rotorų apvijos izoliacija kartu su srovėlaidžių ir kontaktinių žiedų izoliacija po remonto, bet iki bandažų sumontavimo:<br>- TVV, TVF turbogeneratorių | $1,5 \geq 1,5 U_V + 0,975 \geq 1,2$ | 1   | Remontuojama apvijos galūnėse, perpleištuojant griovelius |

|     |                                                                                                                                 |                               |   |                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---|-----------------------------------------------------------|
|     | - TVG turbogeneratorių                                                                                                          | 1,5                           | 1 |                                                           |
| 38. | Rotoriaus apvijos ventiliaciniai kanalai iki bandažų montavimo (apžiūra ir oro pratekamumo tikrinimas)                          | Pagal šios lentelės 16 eilutę |   | Remontuojama apvijos galūnėse, perpleištuojant griovelius |
| 39. | Rotoriaus apvijos ventiliaciniai kanalai uždėjus bandažus (apžiūra ir pratekamumo tikrinimas oru)                               | Pagal šios lentelės 16 eilutę |   | Remontuojama apvijos galūnėse, perpleištuojant griovelius |
| 40. | Rotorių apvijos korpusinė izoliacija kartu su srovėlaidžių ir kontaktinių žiedų izoliacija sumontavus bandažus                  | 1                             | 1 | Remontuojama apvijos galūnėse, perpleištuojant griovelius |
| 41. | Šalta rotoriaus apvija sumontavus bandažus (varžos nuolatinei srovei matavimas). Varžos vertė palyginama su ankstesniu matavimu | Leidžiamas skirtumas iki 2 %  |   | Remontuojama apvijos galūnėse, perpleištuojant griovelius |
| 42. | Rotoriaus apvija sumontavus bandažus (pilnutinės varžos matavimas)                                                              | Pagal šios lentelės 21 eilutę |   | Remontuojama apvijos galūnėse, perpleištuojant griovelius |
| 43. | Rotoriaus apvija (izoliacijos varža matuojama prieš bandymą bandomąja įtampa ir išbandžius 1000 V įtampos megommetru)           | Žr. Aprašo 1 priedo 2 lentelę |   | Remontuojama apvijos galūnėse, perpleištuojant griovelius |

**Pastabos:**

1. Impulsine įtampa bandomos vijinės rotoriaus apvijos izoliacijos vertė apvijos įvaduose neturi viršyti rotoriaus apvijos izoliacijos tarp apvijos ir korpuso bandomosios įtampos.

2. Vardine rotoriaus apvijos įtampa laikoma įtampa ant žiedų, esant vardiniam turbogeneratoriaus režimui, nusistovėjus temperatūrai.

3. Nenurodytų lentelėje elementų ir atskirų remontuojamų mazgų bandymų normos – pagal gamintojo nuostatas.

4. <sup>1</sup> Apvių galūnes uždengti guma.

**III SKYRIUS****REMONTUOJAMOS RYŠKIAPOLIŲ MAŠINŲ ROTORIAUS APVIJOS BANDYMAI**

18. Remontuojamų hidrogenatorių, sinchroninių kompensatorių ir sinchroninių variklių, kai visiškai arba iš dalies keičiamos rotoriaus apvijos, pooperacinių izoliacijos bandymų normos nurodytos Aprašo 1 priedo 6 lentelėje.

19. Nurodytos izoliacijos 50 Hz bandomosios įtampos normos taikomos hidrogenatorių ir sinchroninių kompensatorių, kurių žadinimo įtampa aukštesnė kaip 100 V, rotorių apvijoms.

20. Jeigu iš dalies pakeitus izoliaciją, kai bandoma, vadovaujantis Aprašo 1 priedo 6 lentelės nuostatomis, pastebima, kad kelių ričių (ne mažiau kaip 5) izoliacija pramušta ir nustatoma nepatenkinama izoliacijos techninė būklė, o, įvertinus energetinės sistemos darbinės sąlygas ir atsarginių dalių kiekį, negalima visiškai pakeisti rotoriaus apvijos izoliacijos, kitos dalies bandomoji įtampa, taip pat bandomoji įtampa prieš eksploatavimą, nustatoma suderinus su gamintoju, bet ne žemesnė kaip 1,5 kV.

21. Kai visiškai pakeičiama apvijos izoliacija, seni kontaktiniai žiedai, srovėlaidžiai ir šepečiai laikikliai gali būti naudojami nereguliuoti tiksliai tada, jeigu jie buvo išbandyti, vadovaujantis

Aprašo 1 priedo 6 lentelės (3 eilutė) nuostatomis, ir gauti patenkinami rezultatai. Kitaip jų izoliacija turi būti pakeista.

22. Kontaktinių žiedų izoliacija bandoma tarp žiedo ir korpuso ir tarpusavyje.

23. Apvijų izoliacija tarp apvijos ir korpuso bandoma 1 minutę, prijungus 50 Hz dažnio bandomąją įtampą.

24. Vijų izoliacija (Aprašo 1 priedo 6 lentelės, 1 p. 2 eilutė) bandoma prie ritės galų 5 minutėms prijungiant bandomąją įtampą, esant +120 – +130 °C temperatūrai ir slėgiui lygiam 0,75 to slėgio, kuris naudojamas presuojant izoliaciją.

**6 lentelė. Remontuojamų ryškiapolių elektros mašinų apvijų izoliacijos pooperacinių bandymų normos ir apimtys**

| Eil. Nr. | Bandomasis elementas                                                                                                                                                  | Elektros mašinų 50 Hz dažnio bandomoji įtampa, kV, kurių vardinė žadinimo įtampa, kV |                     | Remonto apimtis ir charakteristika          |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                       | 0,1–0,25                                                                             | Aukštesnė kaip 0,25 |                                             |
| 1.       | Atskirų rotoriaus apvijos ričių izoliacija jas pagaminus ir sumontavus ant polių:<br>- tarp apvijos ir korpuso                                                        | 4,0                                                                                  | 4,5                 | Keičiama visa rotoriaus apvija              |
|          | - tarp vijų                                                                                                                                                           | 3,0 V vijai                                                                          |                     |                                             |
| 2.       | Atskiros ritės izoliacija ją sumontavus ant rotoriaus ir polių įtvirtinus, bet nesujungus ričių tarpusavyje ir su kontaktiniais žiedais:<br>- tarp apvijos ir korpuso | 3,5                                                                                  | 4,0                 | Keičiama visa arba ne visa rotoriaus apvija |
|          | - tarp vijų                                                                                                                                                           | 2,5 V vijai                                                                          |                     |                                             |
| 3.       | Kontaktinių žiedų izoliacija, srovėlaidžių ir šepečių armatūros iki jų sujungimo su apvija izoliacija                                                                 | 3,5                                                                                  | 4,0                 | Keičiama visa rotoriaus apvija              |
| 4.       | Ričių izoliacija tarp korpuso ir ričių, jas sujungus tarpusavyje ir su kontaktiniais žiedais                                                                          | 3,0                                                                                  | 3,5                 | Keičiama visa rotoriaus apvija              |
| 5.       | Rotoriaus apvijos izoliacija tarp apvijos ir korpuso po remonto sumontuotoje elektros mašinoje                                                                        | 2,5                                                                                  | 3,0                 | Keičiama visa rotoriaus apvija              |
| 6.       | Kitos rotoriaus dalies izoliacija:<br>- tarp apvijos ir korpuso                                                                                                       | 2,5                                                                                  | 3,0                 | Keičiama ne visa rotoriaus apvija           |
|          | - tarp vijų                                                                                                                                                           | 2,0 V vijai                                                                          |                     |                                             |
| 7.       | Apvijos izoliacija tarp apvijos ir korpuso, sujungus visas ritės tarpusavyje ir su kontaktiniais žiedais                                                              | 2,25                                                                                 | 2,75                | Keičiama visa rotoriaus apvija              |
| 8.       | Rotoriaus apvijos izoliacija sumontuotoje elektros mašinoje iš dalies keičiant izoliaciją                                                                             | 2,0                                                                                  | 2,5                 | Keičiama visa rotoriaus apvija              |

Energetikos ministerijos  
Teisės skyriaus vyriausioji specialistė  
*R. Šliogerė*  
Reata Adomaitytė-Šiugienienė  
2016-06-21

Energetikos viceministras  
*Rokas Baltrukovas*  
2016-06-22

## ELEKTROS ĮRENGINIŲ IR ORO LINIJŲ TERMOVIZINĖ KONTROLĖ

### I SKYRIUS BENDRIEJI REIKALAVIMAI

1. Elektros įrenginių ir oro linijų (toliau – OL) termovizinei kontrolei turi būti naudojami termovizoriai arba pirometrai, kurių skiriamoji geba ne mažesnė kaip  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , esant  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūrai, o rekomenduojamas spektrinis diapazonas  $8\text{--}12\text{ }\mu\text{m}$ .

2. Elektros įrenginių termovizinė kontrolė atliekama nesant tiesioginei saulės spinduliuotei (apsiniaukusi diena), esant oro drėgmei ne didesnei kaip 90%, bei esant vėjo greičiui ne didesniam kaip  $6\text{ m/s}$ .

3. Elektros įrenginių ir srovėlaidžių įšilimo dėl darbo sąlygų ir konstrukcijos techninės būklės gali būti įvertinta temperatūros normomis (temperatūros paviršiu, pertekline temperatūra, defekto koeficientu, temperatūros kitimu laike, keičiantis apkrovai), palyginant išmatuotą temperatūrą fazės aplinkoje bei tarp gretimų fazių su akivaizdžiai gerais elementas ar kitais tokio paties tipo įrenginiais ir pan., bei vadovaujantis atitinkamų šio priedo punktų nuostatomis.

4. Didžiausios temperatūrų vertės ir jų paviršius nurodyti Aprašo 2 priedo 1 lentelėje. Kontaktų ir kontaktinių varžtų jungčių normomis (Aprašo 2 priedo 1 lentelė) reikia vadovautis, esant apkrovos srovei  $(0,6\text{--}1,0)I_v$ , perskaičiavus rezultatus. Išmatuota temperatūros paviršiaus vertė perskaičiuojama taip:

$$\frac{\Delta T_v}{\Delta T_d} = \left( \frac{I_v}{I_d} \right)^2, \quad (1)$$

čia:

$\Delta T_v$  – temperatūros paviršius (įrenginio ir aplinkos temperatūrų skirtumas), esant vardinei apkrovos srovei  $I_v$ ;

$\Delta T_d$  – tas pats, esant darbo srovei  $I_d$ .

5. Elektros įrenginių ir srovėlaidžių elementų defektų pradinėse stadijose, esant apkrovos srovei  $0,3 I_v$  ir mažesnei, termovizine kontrole išaiškinti negalima.

6. Kontaktams ir kontaktinėms varžtų jungtims, esant apkrovos srovei  $(0,3\text{--}0,6) I_v$ , rezultatus galima įvertinti pasinaudojus pertekline temperatūra. Normatyvų temperatūros vertė perskaičiuota  $0,5 I_v$  apkrovos srovės atžvilgiu. Perskaičiuojama taip:

$$\frac{\Delta T_{0,5}}{\Delta T_d} = \left( \frac{0,5 \cdot I_v}{I_d} \right)^2, \quad (2)$$

čia  $\Delta T_{0,5}$  – perteklinė temperatūra, esant apkrovos srovei  $0,5 \cdot I_v$ .

7. Defektų lygiai gali būti nustatyti, įvertinant kontaktų ir kontaktinių varžtų jungčių techninę būklę, kada naudojama perteklinės temperatūros vertė, esant apkrovos srovei  $0,5 \cdot I_v$  taip:

7.1. esant perteklinei temperatūrai  $+5\text{ -- }+10\text{ }^{\circ}\text{C}$  – pradinis defekto lygis, kurį reikia kontroliuoti ir per planinį remontą defektą pašalinti;

7.2. esant perteklinei temperatūrai  $+10\text{ -- }+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  – pavojingas defektas ir artimiausio įrenginio remonto metu, būtina defektą pašalinti;

7.3. esant perteklinei temperatūrai aukštesnei kaip  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  - avarinis defektas ir būtina skubiai defektą pašalinti.

8. Įvertinant suvirintų kontaktų ir suspaudžiamųjų kontaktinių jungčių techninę būklę, gali būti naudojama perteklinės temperatūros vertė arba defekto koeficientas.

**1 lentelė. Leidžiamosios įšilimo temperatūros**

| Eil. Nr. | Kontroliuojamieji mazgai                                                                                            | Didžiausios leidžiamosios vertės        |                                            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
|          |                                                                                                                     | Įšilimo temperatūra, $^{\circ}\text{C}$ | Temperatūros perviršis, $^{\circ}\text{C}$ |
| 1.       | Srovėlaidžiai (išskyrus kontaktus ir kontaktines jungtis) ir metalinės nesrovinės dalys:                            |                                         |                                            |
|          | 1.1. neizoliuotos ir su izoliacija neturinčios sąlyčio                                                              | +120                                    | +80                                        |
|          | 1.2. izoliuotos ar susiliečiančios su izoliacinėmis medžiagomis atitinkančiomis terminio atsparumo klases (GOST'a): |                                         |                                            |
|          | Y                                                                                                                   | +90                                     | +50                                        |
|          | A                                                                                                                   | +100                                    | +60                                        |
|          | E                                                                                                                   | +120                                    | +80                                        |
|          | B                                                                                                                   | +130                                    | +90                                        |
|          | F                                                                                                                   | +155                                    | +115                                       |
|          | H                                                                                                                   | +180                                    | +140                                       |
| 2.       | Vario ir vario lydinių kontaktai:                                                                                   |                                         |                                            |
|          | - nepadengti, ore/izoliacinėje alyvoje                                                                              | 75/80                                   | 35/40                                      |
|          | - su uždedamomis sidabrinėmis plokštelėmis ore/izoliacinėje alyvoje                                                 | 120/90                                  | 80/50                                      |
|          | - padengti sidabru arba nikeliu, ore / izoliacinėje alyvoje                                                         | 105/90                                  | 65/50                                      |
|          | - padengti ne plonesniu kaip $24\text{ }\mu\text{m}$ storio sidabro sluoksniu;                                      | 120                                     | 80                                         |
|          | - padengti alavu, ore / izoliacinėje alyvoje;                                                                       | 90/90                                   | 50/50                                      |
| 3.       | Metaliniai keraminiai kontaktai su volframo ir molibdeno priedais izoliacinėje alyvoje:                             |                                         |                                            |
|          | - variniai;                                                                                                         | 85                                      | 45                                         |
|          | - sidabriniai                                                                                                       | 90                                      | 50                                         |
| 4.       | Aparatų variniai, aliumininiai ir jų lydinių įvadai, skirti sujungti su išorėje esančiais elektros laidininkais:    |                                         |                                            |
|          | - nepadengti;                                                                                                       | 90                                      | 50                                         |
|          | - padengti alavu, sidabru arba nikeliu                                                                              | 105                                     | 65                                         |
| 5.       | Varinės, aliumininės ir jų lydinių kontaktinės varžtų jungtys:                                                      |                                         |                                            |
|          | - nepadengtos, ore / izoliacinėje alyvoje;                                                                          | 90/100                                  | 50/60                                      |
|          | - padengtos alavu, ore / izoliacinėje alyvoje;                                                                      | 105/100                                 | 65/60                                      |
|          | - padengtos sidabru arba nikeliu, ore / izoliacinėje alyvoje                                                        | 115/100                                 | 75/60                                      |
| 6.       | 3 kV ir aukštesnės įtampos kintamosios srovės saugikliai:                                                           |                                         |                                            |
|          | - varinės, aliumininės ir jų lydinių varžtų jungtys ore nepadengtos / padengtos alavu                               | 75/95                                   | 35/55                                      |
|          | spyruoklinės kontaktinės jungtys su išardomomis jungtimis (prispaudžiamos varžtais), taip pat saugiklio įvadai      | 90/105                                  | 50/65                                      |
|          | - metalinės dalys, naudojamos kaip spyruoklės:                                                                      |                                         |                                            |
|          | - varinės                                                                                                           | 75                                      | 35                                         |
|          | - fosforinės bronzos ir jos lydinių                                                                                 | 105                                     | 65                                         |

|     |                                                                                                                                                         |          |       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|
| 7.  | Izoliacinė alyva viršutiniuose komutavimo aparatu sluoksniuose                                                                                          | 90       | 50    |
| 8.  | Įmontuotas srovės transformatorius:                                                                                                                     |          |       |
|     | - apvijos                                                                                                                                               | –        | 10    |
|     | - magnetolaidžio                                                                                                                                        | –        | 15    |
| 9.  | Nuimamų įvadų srovėlaidžių varžtų jungčių alyvoje / ore                                                                                                 | –        | 85/65 |
| 10. | Galios transformatorių atšakų perjungiklių vario ir jo lydinių ir vario turinčių kompozicijų, nepadengtų sidabru jungtys, eksploatuojant ore / alyvoje: |          |       |
|     | - suspausti varžtais arba kitokiais jungčių elementais;                                                                                                 | –        | 40/25 |
|     | - prispausti spyruoklėmis ir perjungiant nusivalantys;                                                                                                  | –        | 35/20 |
|     | - prispausti spyruoklėmis ir perjungiant nenusivalantys                                                                                                 | –        | 20/10 |
| 11. | Galios kabelių srovėlaidžių gyslų ilgalaikio / avarinio darbo režimuose izoliacija:                                                                     |          |       |
|     | - polivinilchloridinio plastiko                                                                                                                         | 70/80    | –     |
|     | - vulkanizuoto polietileno                                                                                                                              | 90/130   | –     |
|     | - gumos                                                                                                                                                 | 65/–     | –     |
|     | - atsparios šilumai gumos                                                                                                                               | 90/–     | –     |
|     | - impregnuoto popieriaus. vardinei įtampai, kV:                                                                                                         |          |       |
|     | 1 ir 3                                                                                                                                                  | 80/80    | –     |
|     | 6                                                                                                                                                       | 65/75    | –     |
|     | 10                                                                                                                                                      | 60/–     | –     |
|     | 20                                                                                                                                                      | 55/–     | –     |
|     | 35                                                                                                                                                      | 50/–     | –     |
| 12. | Kolektoriai ir kontaktiniai žiedai, neapsaugoti ir apsaugoti, esant šioms izoliacijos terminio atsparumo klasėms:                                       |          |       |
|     | A                                                                                                                                                       | –        | 60    |
|     | E                                                                                                                                                       | –        | 70    |
|     | B                                                                                                                                                       | –        | 80    |
|     | F                                                                                                                                                       | –        | 90    |
|     | H                                                                                                                                                       | –        | 100   |
| 13. | Slydimo / supimo guoliai                                                                                                                                | 80 / 100 | –     |

**Pastabos:**

1. Šios lentelės duomenys naudojami tik tada, kai nėra kitų, konkrečiam įrenginiui nurodytų normų.

2. Nesant galimybei nustatyti padengimo ar lydinių kontaktų sudėties priimti, kad kontaktai nedengti.

9. Srovėlaidžių dalių įšilimą įvertinti gali būti naudojamos defekto koeficiento vertės. Nustatomas defekto koeficientas  $k_d$  (defektuotos ir analogiškos nepažeistos zonos temperatūrų santykis):

9.1.  $k_i \leq 1,2$  – defekto, kurį reikia nuolat stebėti pradinė stadija;

9.2.  $1,2 < k_i \leq 1,5$  – išsivystęs defektas, kurį būtina kuo greičiau pašalinti, kai tik bus išjungiamas elektros įrenginys;

9.3.  $k_i > 1,5$  – avarinis defektas, kurį būtina nedelsiant pašalinti.

10. Generatorių termovizinės kontrolės periodiškumas nurodytas Aprašo III skyriaus dvyliktame skirsnyje.

11. Skirstyklų elektros įrenginių periodiškumas toks:

11.1. 35–10 kV įtampos – prieš kompleksinį remontą;

11.2. 330/110/10 kV įtampos transformatorių pastočių ir 330 kV bei 110 kV įtampos skirstyklų įrenginių – 1 kartą per metus;

11.3. naujai pastatytų 35–330 kV įtampos transformatorinių pastočių – per 6 mėnesius nuo eksploataavimo pradžios;

11.4. 35–110 kV įtampos skirstyklų įrenginių, eksploatuojamų didesnio užterštumo zonose, – 1 kartą per 3 metus;

11.5. 35–110 kV įtampos skirstyklų įrenginiai turi būti tikrinami po stichinio poveikio (didelės vėjų apkrovos, trumpojo jungimo šynose, žemės drebjimai, apledėjimas ir pan.).

11.6. 110–330 kV įtampos oro linijų – tikrinami laidų visų tipų kontaktinės jungtys ir porcelianiniai izoliatoriai:

11.7. kontaktinės jungtis, pradedant eksploatuoti 110–330 kV įtampos OL – per 6 mėn. nuo eksploataavimo pradžios;

11.8. 110–330 kV įtampos OL, eksploatuojamoms 25 metus ir ilgiau, kai brokuojama po 5 % kontaktinių jungčių per metus, – ne rečiau kaip 1 kartą per 6 metus;

11.9. 330 kV įtampos OL susikirtimų su kitų įtampų OL mazguose, kur dėl laidų trūkių gali įvykti sisteminės ir tarp sisteminės avarijos – ne rečiau kaip 1 kartą per metus;

11.10. 110–330 kV įtampos OL kontaktinės jungtis esančias didesnio užterštumo zonose – kas 3 metai;

11.11. 330 kV įtampos OL kontaktinės jungtis – prieš kompleksinį remontą, bet ne rečiau kaip 1 kartą per 6 metus;

11.12. porcelianinius izoliatorius – kai būtina arba pagal eksploatuojančios organizacijos paraiškas.

## **II SKYRIUS SINCHRONINIAI GENERATORIAI**

12. Statoriaus magnetolaidžio techninę būklę termovizoriumi kontroliuojama vadovaujantis Aprašo III skyriaus dvyliktojo skirsnio nuostatomis, bandant generatoriaus statoriaus magnetolaidį (taikoma P, R ir M bandymų ir matavimų kategorijoms).

13. Termogramos sudaromos prieš prijungiant įtampą į įmagnetinimo apviją, o paskui per 1–2 valandas kas 15 min., statoriui įkaistant ir auštant. Sudaromos statoriaus dantytosios zonos ir viso vidinio ištekinto statoriaus paviršiaus, esant atjungtai įmagnetinimo apvijai, termogramos.

14. Prieš sudarant termogramas yra nustatoma įšilimo temperatūra, kuri negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo III skyriaus dvyliktojo skirsnio, išaiškinami lokaliniai įšilimo židiniai ir įvertinama jų charakteristika (nustatomi įšilimo parametrai).

15. Statoriaus apvijų galūnių lydymo vietos termovizoriumi kontroliuojama nuėmus galinius generatoriaus gaubtus, vadovaujantis Aprašo III skyriaus dvyliktojo skirsnio nuostatomis. Kai nusistovi įšilimo režimas, sudaromos statoriaus apvijų galūnių lydviečių termogramos, apvijomis tekant išlygintai (0,5–0,75)  $I_v$  srovei.

16. Termovizinės kontrolės metu sudaromas lituotų kontaktinių jungčių dėžučių paviršiaus temperatūros kartogramos.

17. Kaip bazinis žymeklis naudojamas sulituotos kontaktinės jungties izoliuotos dėžutės paviršius, kuris turi vario strypo termoporą.

## **III SKYRIUS KINTAMOSIOS IR NUOLATINĖS SROVĖS ELEKTROS VARIKLIAI**

18. Kontroliuojama kintamosios ir nuolatinės srovės atsakingų mechanizmų elektros variklių įšilimo techninė būklė. Termovizinė kontrolė (pagal įšilimą) įvertina guolių techninę būklę (2 priedo 1 lentelės, 13 eilutė), ventiliacinių kanalų pralaidumą ir trumpąjį jungimą tarp vijų apvijose – atestuojami lokaliniai įšilimo židiniai elektros variklio paviršiuje.

#### IV SKYRIUS

### GALIOS TRANSFORMATORIAI, AUTOTRANSFORMATORIAI, ALYVINIAI REAKTORIAI

19. Kontroliuojamas 110 kV ir aukštesnės įtampos galios transformatorių, autotransformatorių ir alyvinių reaktorių (toliau – transformatoriai) įšilimas, kai reikia nustatyti, ar transformatorių reikia remontuoti (Aprašo R kategorija). Sudaromos transformatoriaus bako paviršiaus, kur yra apvijų įvadai, viso transformatoriaus aukščio bei perimetro, viršutinės jo dalies, bako varpo tvirtinimo varžtų vietų, aušinimo sistemos ir jos elementų ir pan. termogramos. Atestuojant termogramas, palyginami kraštinių fazių parametrai, vienodo tipo transformatorių termogramos, įšilimo kitimo dinamika dėl apkrovos kitimo, nustatomi lokaliniai įšilimo taškai ir palyginami su magnetolaidžio padėtimi, apvijomis, taip pat nustatoma, ar veiksmingai dirba aušinimo sistemos.

#### V SKYRIUS

### ALYVINIAI SROVĖS TRANSFORMATORIAI

20. Matuojama alyvinių srovės transformatorių porcelianinio gaubto paviršiaus įšilimo temperatūra, kuriame neturi būti lokaliųjų įšilimo vietų. Tose vietose išmatuota ir palyginta su analogiškais kitų fazių zonomis temperatūra gali skirtis ne daugiau kaip 0,3 °C.

21. Srovės transformatorių vidinių perjungiklių kontaktinių jungčių techninė būklė įvertinama, palyginus visų trijų fazių įšilimo temperatūras išsiplėtimo induose. Didžiausias temperatūros paviršius perjungiklio paviršiuje, apibūdinantis kontaktinių jungčių avarinę techninę būklę, tekant vardinei srovei gali būti ne didesnis kaip +60 °C. Išorinio perjungiklio kontaktinių jungčių įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė už nurodytąją šio Aprašo priedo 1 lentelėje (4 ir 5 eilutės).

22. Srovės transformatorių įvadų įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo 2 priedo 1 lentelės 4 eilutėje.

#### VI SKYRIUS

### ELEKTROMAGNETINIAI ĮTAMPOS TRANSFORMATORIAI

23. Matuojama elektromagnetiniai įtampos transformatorių porcelianinio gaubto paviršiaus įšilimo temperatūra.

24. Išmatuota ir palyginta su analogiškais kitų elektromagnetinio įtampos transformatoriaus fazių zonomis temperatūra gali skirtis ne daugiau kaip 0,3 °C.

#### VII SKYRIUS

### JUNGTUVAI

25. Matuojama jungtuvų kontroliuojamųjų kontaktų ir kontaktinių jungčių įšilimo temperatūra (Aprašo 2 priedo 2 lentelė), kamerų ir modulių jungtys bei šynų prijungimai.

**2 lentelė. Jungtuvų kontaktų ir kontaktinių jungčių termovizinės kontrolės apimtys**

| Eil. Nr. | Jungtuvo tipas                                                 | Matuojamas kontaktų mazgas                                                                                             | Aukščiausia įšilimo temperatūra | Kontroliuojamas taškas                                    |
|----------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1.       | Mažo alyvos tūrio jungtuvai VMG-133, VMP-10 serijos ir panašūs | Šyna – srovėlaidžio įvadas<br>Įvadas – lankstusis ryšys<br>Lankstusis ryšys – žvakė<br>Šyna – žemutinis bako kontaktas | Aprašo 2 priedo 4 ir 5 eilutės  | Atitinkamo mazgo kontaktinės varžtų jungtys (toliau - KJ) |

|     |                                                          |                                                                                                                  |                                          |                                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 2.  | (6–10 kV įtampos)                                        | Lanko gesinimo kamera                                                                                            | <sup>1</sup>                             | Korpuso paviršius lanko gesinimo kameros zonoje                                   |
| 3.  | 110 kV ir aukštesnės įtampos mažo alyvos tūrio jungtuvai | Šyna – srovėlaidžio įvadas                                                                                       | Aprašo 2 priedo 1 lentelė 4 ir 5 eilutės | KJ varžtais                                                                       |
| 4.  | VMG, MG-110 serijos ir pan.                              | Srovėlaidis – nuo nejudančio kontakto į jungtuvo flanšą<br>Ritininis srovės prijungimas<br>Lanko gesinimo kamera | <sup>1</sup><br><sup>1</sup>             | Porcelianinio gaubto paviršius srovės prijungimo ir lanko gesinimo kameros zonoje |
| 5.  | Bakiniai alyviniai jungtuvai                             | Šyna – srovėlaidžio įvadas                                                                                       | Aprašo 2 priedo 1 lentelė 4 ir 5 eilutės | KJ varžtais                                                                       |
| 6.  |                                                          | Lanko gesinimo kamera                                                                                            | <sup>1</sup>                             | Korpuso paviršius, lanko gesinimo kameros zonoje                                  |
| 7.  | Oriniai jungtuvai                                        | Šyna – srovėlaidžio išvadas<br>Srovėlaidžiai moduliams sujungti                                                  | Aprašo 2 priedo 1 lentelė 4 ir 5 eilutės | Atitinkamo mazgo KJ varžtais                                                      |
| 8.  |                                                          | Lanko gesinimo kamera                                                                                            | <sup>1</sup>                             | Izoliacinio cilindro paviršius lanko gesinimo kameros zonoje                      |
| 9.  | Dujiniai jungtuvai                                       | Darbiniai lanko gesinimo kontaktai                                                                               | <sup>1</sup>                             | Darbiniai lanko gesinimo kontaktai                                                |
| 10. | Vakuuminiai jungtuvai                                    | Darbiniai lanko gesinimo kontaktai                                                                               | <sup>1</sup>                             | Darbiniai lanko gesinimo kontaktai                                                |

**Pastaba.** <sup>1</sup> Jungtuvų techninė būklė įvertinama, palyginus išmatuotą fazių bako paviršiaus įšilimo temperatūrą. Kontroliuojamose vietose neturi būti lokalinių įšilimo vietų.

## VIII SKYRIUS SKYRIKLIAI IR SKIRTUVAI

26. Didžiausia skyriklių ir skirtuvų kontaktinių jungčių įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo 2 priedo 1 lentelėje.

27. Didžiausia kontaktų įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo 2 priedo 1 lentelėje.

28. Didžiausia skyriklių ir skirtuvų skirtų sujungti su išoriniais laidininkais varinių, aliumininių ir jų junginių įvadų įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo 2 priedo 1 lentelėje (4 eilutė).

## IX SKYRIUS NARVELIŲ SROVĖLAIDŽIŲ DALIŲ KONTAKTINĖS JUNGTYS IR KONTAKTAI

29. Narvelių srovėlaidžių dalių kontaktinės jungtys ir kontaktai kontroliuojama, kai tai įmanoma padaryti konstruktyviai. Didžiausia srovėlaidžių bei aparatų, kontaktų ir kontaktinių jungčių leidžiamoji įšilimo temperatūra nurodyta atitinkamuose šio priedo skyriuose.

30. Termovizinės kontrolės metu turi būti nustatomi ekranuotų srovėlaidžių lokaliniai įšilimo židiniai, apvalkalo (ekrano) įšilimo temperatūra ir jų prisijungimo vietos prie transformatorių, generatorių bei metalinių konstrukcijų. Srovėlaidžių, kurie sumontuoti tokiam aukštyje, kuriame juos gali pasiekti žmogus, metalinių dalių aukščiausia temperatūra gali būti ne aukštesnė kaip  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## **X SKYRIUS MAGISTRALINĖS IR SKIRSTOMOSIOS ŠYNOS**

31. Didžiausia magistralinių ir skirstomųjų šynų kontaktinių varžtų jungčių įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo 2 priedo 1 lentelėje (5 eilutė).

32. Suvirintų apdegimo metodu kontaktų įšilimo techninė būklė atestuojama, vadovaujantis šio Aprašo 2 priedo 1 lentelės 4 ir 5 eilutėse.

33. Šynų tilto izoliatorius kontroliuoti rekomenduojama termovizoriumi, esant padidėjusiai oro drėgmei. Per visą porcelianinio izoliatoriaus ilgį neturi būti lokalių įšilimo zonų.

## **XI SKYRIUS SAUSIEJI REAKTORIAI SROVĖMS RIBOTI**

34. Aukščiausia kontaktinių jungčių įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė kaip  $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## **XII SKYRIUS KONDENSATORIAI**

35. Aukščiausia galios kondensatorių, atskirtų ir sujungtų į bateriją, kontaktinių jungčių įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo 2 priedo 1 lentelėje (5 eilutė).

36. Kontroliuojant nustatoma galios kondensatorių baterijų elementų korpuso paviršiaus įšilimo temperatūra. Išmatuotos vienodos galios kondensatorių įšilimo temperatūros vertės negali skirtis daugiau kaip 1,2 karto.

37. Techninė galios kondensatorių baterijų techninė būklė įvertinama, vadovaujantis Aprašo priedo 26 ir 27 punktuose nuostatų termovizinės kontrolės rezultatais, kai sprendžiama dėl remonto apimtys ir laiko.

38. Atliekama nustatytų lokalinio įšilimo zonas ryšio ir daliklių kondensatorių elementuose izoliacijos techninės būklės kontrolė.

## **XIII SKYRIUS VENTILINIAI IŠKROVIKIAI IR VIRŠĖTAMPIŲ RIBOTUVAI**

39. Iškoviklių su šuntuojančiais rezistoriais elementų įšilimo techninė būklė kontroliuojama taip:

39.1. šuntuojančiojo rezistoriaus pastatymo vietoje viršutiniai elementai turi būti įšilę visose fazėse visose vienetuose;

39.2. temperatūrų pasiskirstymas iškoviklio fazės elementuose turi būti beveik vienodas ( $0,5\text{--}5\text{ }^{\circ}\text{C}$  intervalas, atsižvelgiant į elementų kiekį iškoviklyje), o kai iškoviklis sudarytas iš daugelio elementų, šuntuojančiojo rezistoriaus elementuose iš viršaus žemyn matuojama temperatūra gali tolygiai mažėti.

40. Termovizinės kontrolės metu registruojama viršėtampių ribotuvo elemento gaubto temperatūra visame aukštyje ir perimetre, taip pat lokalinio įšilimo zonose. Viršėtampių ribotuvo elementų techninė būklė įvertinama, palyginus visų fazių išmatuotąsias temperatūras.

#### **XIV SKYRIUS ALYVINIAI ĮVADAI**

41. Tikrinama, ar nėra susijungusių kontūrų alyvinių hermetiškųjų įvadų GBMT-220/2000 serijos išsiplėtimo inde. Išsiplėtimo indo korpuso paviršiaus įšilimas neturi skirtis nuo kitų fazių įvadų temperatūros korpuso paviršaus.

42. Alyva pripildytų įvadų kontaktinių jungčių zonose negali būti lokalinių įšilimo taškų. Tikrinama pilnų alyvos nehermetiškų įvadų viršutinės įvado karkaso dalies techninė būklė. Pilnuose alyvos įvaduose negali būti staigių temperatūros pakitimų arba lokalių įšilimo zonų, palyginti su kitų fazių įvadais. Pakilusi temperatūra gali būti alyvos kiekio sumažėjimo arba sudrėkimo viršutinėje karkaso dalyje priežastis.

43. Aukščiausia varinių, aliumininių ir jų lydinių įvadų skirtų sujungti su išoriniais srovėlaidžiais, kontaktinių jungčių įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo 2 priedo 1 lentelėje (4 eilutė).

#### **XV SKYRIUS SAUGIKLIAI**

45. Aukščiausia saugiklių kontaktinių jungčių įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo 2 priedo 1 lentelėje (5 eilutė).

46. Saugiklio lyduko vidurinėje dalyje neturi būti lokalinių įšilimo zonų.

#### **XVI SKYRIUS AUKŠTOJO DAŽNIO UŽTVĖRIKLIAI**

47. Aukščiausia aukštojo dažnio užtvėriklių kontaktinių sujungimų įšilimo temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip nurodytoji Aprašo 2 priedo 1 lentelėje (4 ir 5 eilutės).

#### **XVII SKYRIUS IKI 1000 V ĮTAMPOS APARATAI, ANTRINĖS GRANDINĖS IR INSTALIACIJA**

48. Termovizoriumi kontroliuojamos kontaktinės jungtys ir kontaktai galios grandinėse, spintos ir 0,4 kV įtampos rinklės su prijungtais komutavimo aparatais, srovės transformatoriai, kabeliai ir pan. Aukščiausia komutavimo aparatų kontaktų įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo 2 priedo 1 lentelėje (2 eilutėje), o kontaktinių jungčių – Aprašo 2 priedo 1 lentelėje (4 ir 5 eilutės).

49. Aukščiausia 0,4 kV įtampos kabelių gyslų įšilimo temperatūra, išmatuota prijungimo prie komutavimo aparatų vietose (aparatai tvarkingi), atsižvelgiant į kabelio markę negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo 2 priedo 1 lentelėje (11 eilutė).

#### **XVIII SKYRIUS GENERATORIŲ IR SINCHRONINIŲ KOMPENSATORIŲ ŽADINIMO SISTEMŲ ĮRENGINIAI**

50. Komutavimo aparatų, galios tiristorių, diodų, saugiklių ir kt. keitiklio elementų bei spintų aukščiausia kontaktinių jungčių įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo 2 priedo 1 lentelėje (4 ir 5 eilutės). Išmatuota galios tiristorių ir diodų įšilimo temperatūra negali skirtis daugiau kaip 30 %.

51. Kontroliuojant termovizoriumi, turi būti atkreiptas dėmesys, ar tolygiai pasiskirstė temperatūra tiristorių ir diodų lygiagrečiose grandyse.

## **XIX SKYRIUS ORO LINIJOS**

52. Išmatuota kontaktinių OL laidų varžtų jungčių įšilimo temperatūra negali būti aukštesnė už nurodytąją Aprašo 2 priedo 1 lentelėje (5 eilutėje).

53. Defekto koeficientas aliumininių OL laidų jungčių vietose negali būti didesnis už nurodytąjį 2 priedo 6 eilutėje.

54. Porcelianinių izoliatorių temperatūros girliandoje negali skirtis daugiau kaip 0,3–0,4 °C, kai įtampa girliandoje pasiskirsto normaliai.

Energetikos ministerijos  
Tieseskyriaus vyriausioji specialistė  
*R. Šliagutė*  
*Rimta Abkariūtė-Šiogerienė*  
2016-06-21

Energetikos viceministras  
*Rokas Baliukovas*  
2016-06-22

## IZOLIACINĖS ALYVOS BANDYMŲ NORMOS

**1 lentelė. Bendrieji reikalavimai nenaudotoms izoliacinėms alyvoms pagal LST EN 60296:2012**

| Eil. Nr. | Savybės                                          | Bandymo metodas           | Ribos                                                                                                                                                                 |                                               |
|----------|--------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|          |                                                  |                           | Transformatorių izoliacinė alyva                                                                                                                                      | Žematemperatūrinė komutacinių įrenginių alyva |
| 1.       | Funkcinės                                        |                           |                                                                                                                                                                       |                                               |
|          | - Klampa esant +40 °C                            | LST EN ISO 3104           | Daugiausia 12 mm²/s                                                                                                                                                   | Daugiausia 3,5 mm² /s                         |
|          | - Klampa esant –30 °C <sup>1</sup>               | LST EN ISO 3104           | Daugiausia 1 800 mm²/s                                                                                                                                                | –                                             |
|          | - Klampa esant –40 °C <sup>2</sup>               | LST EN 61868              | –                                                                                                                                                                     | Daugiausia 400 mm²/s                          |
|          | - Stingimo taško temperatūra                     | LST ISO 3016              | Daugiausia –40 °C                                                                                                                                                     | Daugiausia –60 °C                             |
|          | - Vandens kiekis                                 | LST EN 60814              | Daugiausia 30 mg/kg <sup>3</sup> / 40 mg/kg <sup>4</sup>                                                                                                              |                                               |
|          | - Pramušimo įtampa                               | LST EN 60156              | Mažiausia 30 kV / 70 kV <sup>5</sup>                                                                                                                                  |                                               |
|          | - Tankis esant +20 °C                            | LST EN ISO 3675           | Daugiausia 0,895 g/ml                                                                                                                                                 |                                               |
|          | - Dielektrinės sklaidos faktorius esant +90 °C   | LST EN 60247              | Daugiausia 0,005                                                                                                                                                      |                                               |
|          | - Dalelių kiekis                                 | LST EN 60970              | Bendrojo reikalavimo nėra <sup>10</sup>                                                                                                                               |                                               |
| 2.       | Rafinavimas ir stabilumas                        |                           |                                                                                                                                                                       |                                               |
|          | - Bendrasis vaizdas                              | –                         | Švari be nuosėdų ir suspenduotų dalelių                                                                                                                               |                                               |
|          | - Rūgštingumas                                   | LST EN 62021–1            | Daugiausia 0,01 mg KOH/g                                                                                                                                              |                                               |
|          | - Tarpfazinė įtemptis                            | LST EN 14210              | Bendrojo reikalavimo nėra <sup>6</sup>                                                                                                                                |                                               |
|          | - Suminis sieros kiekis                          | LST EN ISO 14596          | Bendrojo reikalavimo nėra                                                                                                                                             |                                               |
|          | - Korozinė siera                                 | DIN 51353                 | Korozijos nėra                                                                                                                                                        |                                               |
|          | - Potencialiai korozinė siera                    | LST EN 62535              | Korozijos nėra                                                                                                                                                        |                                               |
|          | - DBDS                                           | LST EN 62697-1            | Neturi būti aptinkama (< 5 mg/kg)                                                                                                                                     |                                               |
|          | - Inhibitoriai (LST EN 60666)                    | LST EN 60666              | (U) – alyva be inhibitorių: neaptinkami (< 0,01%)<br>(T) – alyva su inhibitorių likučiais: daugiausia 0,08 % ;<br>(I) – alyva su inhibitoriais: nuo 0,08 % iki 0,40 % |                                               |
|          | - Metalų pasyvatoriaus priedai (LST EN 60666)    | LST EN 60666              | Neturi būti aptinkama (< 5 mg/kg), arba kaip sutarta su pirkėju                                                                                                       |                                               |
|          | - Kiti priedai <sup>7</sup>                      |                           |                                                                                                                                                                       |                                               |
|          | -furaldehido ir su juo susijusių junginių kiekis | LST EN 61198              | Neturi būti aptinkama (< 5 mg/kg) atskirai kiekvienam junginiui                                                                                                       |                                               |
|          | - Atsitiktinis dujų kaupimasis alyvoje           | 6.22 p. LST EN 60296:2012 | Bendrojo reikalavimo nėra <sup>8</sup>                                                                                                                                |                                               |
| 3.       | Ekspluatacinės                                   |                           |                                                                                                                                                                       |                                               |

|                                                            |                                                                                                                                                                        |                                                                             |                   |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| - Oksidavimosi stabilumas                                  | LST EN 61125 C metodas<br>Bandymo trukmė:<br>(U) – alyva be inhibitorių, 164 h;<br>(T) – alyva su inhibitorių likučiais, 332 h;<br>(I) – alyva su inhibitoriais, 500 h | Alyvoms su kitais antioksidanto priedais ir metalo pasyvatoriais , žr. 6.12 |                   |
| - Suminis rūgštingumas <sup>9</sup>                        | 1.9.4 p. LST EN 61125                                                                                                                                                  | Daugiausia 1,2 mg KOH/g                                                     |                   |
| - Nuosėdos <sup>9</sup>                                    | 1.9.1 p. LST EN 61125                                                                                                                                                  | Daugiausia 0,8 %                                                            |                   |
| - Dielektrinės sklaidos faktorius esant 90 °C <sup>9</sup> | 1.9.6 p. LST EN 61125+LST EN 60247                                                                                                                                     | Daugiausia 0,500 <sup>11</sup>                                              |                   |
| - Dujų sugertis                                            | IEC 60628, A metodas                                                                                                                                                   | Bendrojo reikalavimo nėra <sup>8</sup>                                      |                   |
| - ECT                                                      | 6.14 p. LST EN 60296:2012                                                                                                                                              | Bendrojo reikalavimo nėra <sup>8</sup>                                      |                   |
| 4.                                                         | Poveikio personalo sveikatai, saugumo ir aplinkosaugos                                                                                                                 |                                                                             |                   |
| - Pliūpsnio taško temperatūra                              | LST EN ISO 2719                                                                                                                                                        | Mažiausia +135 °C                                                           | Mažiausia +100 °C |
| - Policiklinių aromatinių junginių (PCA) kiekis            | IP 346                                                                                                                                                                 | Daugiausia 3 %                                                              |                   |
| - Polichlorintų bifenilų (PCB) kiekis                      | LST EN 61619                                                                                                                                                           | Neturi būti aptinkama                                                       |                   |

#### Pastabos:

1. <sup>1</sup> Tai standartinė transformatorinės izoliacinės alyvos žemiausioji pradinė įtampos įjungimo šaltyje temperatūra (6.1 p. LST EN 60296:2012), kuri gali būti keičiama atsižvelgiant į kiekvienos šalies klimato sąlygas. Stingimo taško temperatūra turi būti bent 10 K žemesnė nei žemiausioji pradinė įtampos įjungimo šaltyje temperatūra.

2. <sup>2</sup> Standartinė žematemperatūrinės komutacinių įrenginių alyvos žemiausioji pradinė įtampos įjungimo šaltyje temperatūra.

3. <sup>3</sup> Tiekiant urmu.

4. <sup>4</sup> Tiekiant statinėmis ir keičiamais didmeniniais kontaineriais.

5. <sup>5</sup> Po apdorojimo laboratorijoje (LST EN 60156 6.4).

6. <sup>6</sup> Jei taikoma kaip bendrasis reikalavimas, rekomenduojama mažiausia 40 mN/m riba.

7. <sup>7</sup> Tiekėjas deklaruos bendrą visų priedų rūšį ir antioksidanto priedų koncentracijas.

8. <sup>8</sup> Tiekėjas turi suderinti su pirkėju.

9. <sup>9</sup> Oksidavimosi stabilumo bandymų pabaigoje.

10. <sup>10</sup> Dalelių kiekis alyvoje pristatant ją statinėse gali būti suderintas tarp tiekėjo ir kliento pagrįstu statistiniu įvertinimu.

11. <sup>11</sup> Dielektrinės sklaidos faktoriaus didžiausia vertė 0,020 (arba dielektrinių nuostolių kampo tgδ didžiausia vertė 2%) po 2 h oksidavimosi (žr. LST EN 61125 C metodas) gali būti taikoma aukštos įtampos (EHV) matavimo transformatoriams ir įvadams.

**2 lentelė. Leidžiamosios mineralinių izoliacinių alyvų, pripildžius naują elektros įrenginį prieš įjungimą, kokybės rodiklių ribos pagal LST EN 60422:2013**

| Eil. Nr. | Savybės                                                                                   | Aukščiausioji įrenginio įtampa, kV          |                  |                              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|------------------------------|
|          |                                                                                           | <35                                         | nuo 35 iki 110   | >110                         |
| 1.       | Bendrasis vaizdas                                                                         | Skaidri, be nuosėdų ir suspenduotų medžiagų |                  |                              |
| 2.       | Spalva (pagal ISO 2049 skalę)                                                             | daugiausia 2,0                              | daugiausia 2,0   | daugiausia 2,0               |
| 3.       | Pramušimo įtampa (kV)                                                                     | >55                                         | >60              | >60                          |
| 4.       | Vandens kiekis (mg/kg) <sup>1</sup>                                                       | 20 <sup>2</sup>                             | <10              | <10                          |
| 5.       | Rūgštingumas (mg KOH/g)                                                                   | daugiausia 0,03                             | daugiausia 0,03  | daugiausia 0,03              |
| 6.       | Dielektrinės sklaidos faktorius, esant +90 °C ir nuo 40 Hz iki 60 Hz dažniui <sup>3</sup> | daugiausia 0,015                            | daugiausia 0,015 | daugiausia 0,010             |
| 7.       | Savitoji varža, esant +90 °C (GΩm)                                                        | mažiausia 60                                | mažiausia 60     | mažiausia 60                 |
| 8.       | Korozinė siera                                                                            | Korozijos nėra                              |                  |                              |
| 9.       | DBDS kiekis (mg/kg)                                                                       | < 5                                         |                  |                              |
| 10.      | Tarpfazinė įtemptis (mN/m)                                                                | mažiausia 35                                | mažiausia 35     | mažiausia 35                 |
| 11.      | Suminis PCB kiekis (mg/kg)                                                                | Neturi būti aptinkama (< 2 bendro kiekio)   |                  |                              |
| 12.      | Dalelės                                                                                   | -                                           | -                | Žr. B.1 lentelę <sup>4</sup> |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> Vertės nėra tikslinamos pagal temperatūrą, kadangi nepraėjo pakankamai laiko pusiausvyrai tarp alyvos ir celiuliozinės izoliacijos pasiekti;

2. <sup>2</sup> Žemesnės kaip 35 kV klasės transformatoriuose didžiausias vandens kiekis turėtų būti tiekėjo ir naudotojo sutartas, atsižvelgiant į vietos sąlygas;

3. <sup>3</sup> Didėsnis dielektrinės sklaidos faktorius gali rodyti per didelį užterštumą arba gaminant naudotų kietųjų medžiagų išsisklaidymą alyvoje ir turėtų būti ištirtas;

4. <sup>4</sup> Dalelių dydis ir kokybė turi būti nustatyti tam, kad būtų galima ateityje palyginti (>110 kV).

**3 lentelė. Izoliacinės alyvos bandymai pagal LST EN 60422:2013**

| Eil. Nr. | Savybės                                        | Grupė <sup>1</sup> | Poskyris | Metodas         |
|----------|------------------------------------------------|--------------------|----------|-----------------|
| 1.       | Spalva ir bendrasis vaizdas                    | 1                  | 5.2      | ISO 2049        |
| 2.       | Pramušimo įtampa                               | 1                  | 5.3      | LST EN 60156    |
| 3.       | Vandens kiekis                                 | 1                  | 5.4      | LST EN 60814    |
| 4.       | Rūgštingumas (neutralizavimo vertė)            | 1                  | 5.5      | LST EN 62021-1  |
| 5.       | Dielektrinės sklaidos faktorius (DDF) ir varža | 1                  | 5.6      | LST EN 60247    |
| 6.       | Inhibitoriaus kiekis <sup>2</sup>              | 1                  | 5.7.3    | LST EN 60666    |
| 7.       | Nuosėdos ir šlamas                             | 2                  | 5.8      | C priedas       |
| 8.       | Tarpfazinė įtemptis (IFT) <sup>3</sup>         | 2                  | 5.9      | LST EN 14210    |
| 9.       | Dalelės (dalelių skaičiavimas) <sup>3</sup>    | 2                  | 5.10     | LST EN 60970    |
| 10.      | Oksidavimosi stabilumas <sup>3</sup>           | 3                  | 5.7      | LST EN 61125    |
| 11.      | Pliūpsnio taško temperatūra <sup>4</sup>       | 3                  | 5.11     | LST EN ISO 2719 |
| 12.      | Suderinamumas <sup>4</sup>                     | 3                  | 5.12     | LST EN 61125    |
| 13.      | Stingimo taško temperatūra <sup>4</sup>        | 3                  | 5.13     | LST EN ISO 3016 |
| 14.      | Tankis <sup>4</sup>                            | 3                  | 5.14     | LST EN ISO 3675 |
| 15.      | Klampa <sup>4</sup>                            | 3                  | 5.15     | LST EN ISO 3104 |
| 16.      | Polichlorintieji bifenilai (PCB)               | 3                  | 5.16     | LST EN 61619    |

|     |                                   |   |      |                         |
|-----|-----------------------------------|---|------|-------------------------|
| 17. | Korozinė siera <sup>3</sup>       | 3 | 5.17 | LST EN 62535            |
| 18. | Dibenzildisulfido (DBDS) kiekis   | 3 | 5.18 | LST EN 62697-1          |
| 19. | Pasyvatoriaus kiekis <sup>2</sup> | 3 | 5.19 | LST EN 60666, B priedas |

**Pastabos:**

- <sup>1</sup> 1-oji grupė yra įprastiniai bandymai, 2-oji grupė – papildomieji bandymai, 3-ioji grupė – specialieji tiriamieji bandymai;
- <sup>2</sup> Skirta alyvai su inhibitoriais ar pasyvatoriais,
- <sup>3</sup> Reikalingi tik specialiomis aplinkybėmis, žr. atitinkamą poskyrį;
- <sup>4</sup> Neesminis, bet gali būti naudojamas tipui identifikuoti.

**4 lentelė. Izoliacinėje alyvoje ištirpusių dujų ribinės koncentracijos**

| Eil. Nr. | Įrenginys                     | Dujų koncentracija, ppm |                 |                               |                               |                               |                     |                                   |
|----------|-------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
|          |                               | H <sub>2</sub>          | CH <sub>4</sub> | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> | CO                  | CO <sub>2</sub>                   |
| 1.       | 110 – 330 kV transformatoriai | 100                     | 100             | 10                            | 100                           | 50                            | $\frac{500^1}{600}$ | $\frac{6000(2000)^1}{8000(4000)}$ |

**Pastabos:**

- <sup>1</sup> CO – skaitiklyje pateikta vertė transformatoriams su azotine arba plėveline alyvos apsauga, vardiklyje – transformatoriams su alsuokliais;
- <sup>2</sup> CO<sub>2</sub> – skaitiklyje pateikta vertė transformatoriams su alsuokliais, kai jų eksploatavimo trukmė mažesnė nei 10 metų, vardiklyje – didesnė nei 10 metų; skliaustuose pateikti tie patys duomenys transformatoriams su plėveline arba azotine alyvos apsauga.

**5 lentelė. Pažaidos įvertinimas pagal izoliacinėje alyvoje ištirpusių dujų santykį**

| Eil. Nr. | Atvejis | Pažaidos charakteristika                                                            | $\frac{C_2H_2}{C_2H_4}$ | $\frac{CH_4}{H_2}$             | $\frac{C_2H_4}{C_2H_6}$ |
|----------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 1.       | DI      | Daliniai išlydžiai (žr. 3 ir 4 pastabas)                                            | Nesv. <sup>1</sup>      | < 0,1                          | < 0,2                   |
| 2.       | MEI     | Mažos energijos išlydžiai                                                           | > 1                     | 0,1 – 0,5                      | > 1                     |
| 3.       | DEI     | Didelės energijos išlydžiai                                                         | 0,6 – 2,5               | 0,1 – 1                        | > 2                     |
| 4.       | Š1      | 1 šiluminė pažaida, $t < 300\text{ }^{\circ}\text{C}$                               | Nesv. <sup>1</sup>      | > 1, tačiau nesv. <sup>1</sup> | < 1                     |
| 5.       | Š2      | 2 šiluminė pažaida, $300\text{ }^{\circ}\text{C} < t < 700\text{ }^{\circ}\text{C}$ | < 0,1                   | > 1                            | 1 - 4                   |
| 6.       | Š3      | 3 šiluminė pažaida, $t > 700\text{ }^{\circ}\text{C}$                               | < 0,2 <sup>2</sup>      | > 1                            | > 4                     |

**Pastabos:**

- Kai kuriose šalyse dažniau yra naudojamas C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> / C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> dujų santykis vietoje CH<sub>4</sub> / H<sub>2</sub>. Taip pat kai kuriose šalyse naudojamos kiek kitokios santykių ribos.
- Dujų santykių apskaičiavimo sąlygos yra nurodytos (žr. LST EN 60599:2016 6.1 c).
- Matavimo transformatoriuose dalinių išlydžių dujų santykis CH<sub>4</sub> / H<sub>2</sub> < 0,2, o įvaduose ir pervadiniuose izoliatoriuose – CH<sub>4</sub> / H<sub>2</sub> < 0,07.
- Dujų skaidymosi rezultatas tampa panašus į dalinių išlydžių atvejį yrant plonai alyvos plėvelei tarp perkaitusių šerdies lakštų +140 °C ir aukštesnėje temperatūroje (žr. LST EN 60599:2016 4.3).
- <sup>1</sup> Nesv. – jokia vertė nesvarbu.
- <sup>2</sup> Padidėjusi C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> kiekio vertė gali rodyti, kad „karšto taško“ temperatūra yra aukštesnė kaip +1000 °C.

**6 lentelė. Vartojamos alyvos bandymų pritaikymas ir interpretavimas pagal LST EN 60422:2013. Izoliacinės alyvos techninės būklės įvertinimas pagal kontroliuojamus rodiklius**

| Eil. Nr. | Rodiklis                                                         | Įrenginio įtampa | Būklės vertinimas            |             |                         | Rekomenduojamieji veiksmas <sup>1,2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Pastabos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|-------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                  |                  | Gera                         | Patenkinama | Bloga                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.       | Spalva ir bendrasis vaizdas                                      | Visos            | Skaidri ir be matomų teršalų |             | Tamsi ir/arba drumzlina | Kaip reikalaujama pagal bandymų normas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tamsi spalva yra cheminės taršos arba senėjimo požymis. Drumstumas yra didelio vandens kiekio požymis                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.       | Pramušimo įtampa, kV                                             | 330 kV           | > 60                         | 50–60       | < 50                    | <u>Gera</u> : tęsti įprastinį mėginių ėmimą<br><u>Patenkinama</u> : dažniau imti mėginius. Patikrinti kitus rodiklius, pvz., vandens ir mechaninių priemaišų kiekį, dielektrinių nuostolių kampo tgδ, savitąją varžą ir rūgštingumą.<br><u>Bloga</u> : atnaujinti alyvą arba, jei ekonomiškiau, pakeisti ją, kai kiti bandymai rodo spartų alyvos senėjimą arba regeneruoti alyvą bendrai su paskesniais džiovinimo procesais. | AJ – Alyvos pripildyti jungtuvai, vienų aukščiausioji tinklo įtampa viršija 72,5 kV, o kitų – neviršija 72,5 kV                                                                                                                                                                                                                           |
|          |                                                                  | 110 kV           | > 50                         | 40–50       | < 40                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|          |                                                                  | AJ ≥ 72,5        | > 40                         | 30 – 40     | < 30                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|          |                                                                  | AJ ≤ 72,5        |                              |             | < 30                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.       | Vandens kiekis (g/t, esant transformatoriaus darbo temperatūrai) | 330 kV           | < 5                          | 5–10        | > 10                    | <u>Gera</u> : tęsti normalų mėginių ėmimą<br><u>Patenkinama</u> : dažniau imti mėginius. Patikrinti kitus rodiklius, pvz., pramušimo įtampą, mechaninių priemaišų kiekį, tgδ, savitąją varžą ir rūgštingumą.<br><u>Bloga</u> : patikrinti vandens atsiradimo priežastį ir atnaujinti alyvą arba, jei ekonomiškiau, pakeisti ją, kai kiti bandymai rodo spartų alyvos senėjimą arba regeneruoti alyvą bendrai su                | Į vandens kiekio vertes visada bus atsižvelgiama kartu su pramušimo įtampos vertėmis. Drėgmės įtarimo atveju, rekomenduojamas mėginių ėmimas esant įvairioms įrenginio temperatūroms. Pateiktos ribinės vertės reiškia 90% statistinių verčių ir galioja transformatoriaus darbo temperatūroms. Pusiausvyra tarp kietosios bei skystosios |
|          |                                                                  | 110 kV           | < 5                          | 5–15        | > 15                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|    |                                               |                  |                  |                        |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------------------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                               |                  |                  |                        |                  | paskesniais džiovinimo procesais, nors ir atkreipus dėmesį į vandens kiekį, kuris bus užlaikomas kietojoje izoliacijoje.                                                                                                                                                                                                                                                          | izoliacijos yra nepatikima esant žemiau +40°C ir korekcijos procedūros, aprašytos A priede, vykdymas smarkiai apkrautiems transformatoriams su alyvos temperatūra aukštesne kaip +70°C gali būti naudingas |
| 4. | Rūgštingumas, mg KOH/g                        | 330 kV<br>110 kV | < 0,10<br>< 0,10 | 0,10–0,15<br>0,10–0,20 | > 0,15<br>> 0,20 | Gera: testuoti įprastinį mėginių ėmimą<br>Patenkinama: Dažniau imti mėginius, patikrinti, ar yra šlamo ir nuosėdų. Alyva su inhibitoriais pasiekusi patenkinamą vertę praranda oksidavimosi apsaugą.<br>Bloga: Pradedant 0,15 vertę, gali būti sprendžiama, kuriuo momentu regeneruoti alyvą arba, jei ekonomiškiau, ją pakeisti, kai kiti bandymai parodo spartų alyvos senėjimą |                                                                                                                                                                                                            |
| 5. | Dielektrinės sklaidos faktorius, esant +90 °C | 330 kV<br>110 kV | < 0,10<br>< 0,10 | 0,10–0,20<br>0,10–0,50 | > 0,20<br>> 0,50 | Gera: testuoti įprastinį mėginių ėmimą<br>Patenkinama: dažniau imti mėginius. Patikrinti kitus rodiklius<br>Bloga: regeneruoti alyvą arba, jei ekonomiškiau, ją keisti, kai kiti bandymai rodo spartų alyvos senėjimą                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |
| 6. | Savitoji varža, GΩm                           | Esant 20 °C      |                  |                        |                  | Gera: testuoti įprastinį mėginių ėmimą<br>Patenkinama: dažniau imti mėginius.<br>Patikrinti kitus rodiklius<br>Bloga: regeneruoti alyvą arba, jei ekonomiškiau, ją pakeisti, kai kiti bandymai rodo spartų alyvos senėjimą                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                            |
|    |                                               | 330 kV           | > 200            | 20–200                 | < 20             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |
|    |                                               | 110 kV           | > 60             | 4–60                   | < 4              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |
|    |                                               | Esant 90 °C      |                  |                        |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |
|    |                                               | 330 kV           | > 10             | 1–10                   | < 1              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |
|    |                                               | 110 kV           | > 3              | 0,2–3                  | < 0,2            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |

|     |                                                            |                  |                                                                                        |                                 |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.  | Inhibitoriaus kiekis                                       | Visos            | >60% pradinės vertės                                                                   | nuo 40% iki 60% pradinės vertės | <40% pradinės vertės | <p><u>Gera</u>: Nereikia jokių veiksmų, jei kitos savybės nerodo.</p> <p><u>Patenkinama</u>: (kur rūgštingumas &lt;0,08 mg KOH/g ir tarpfazinė įtemptis &gt;28 mN/m). Svarstyti remiantis vietine patirtimi papildymą inhibitoriumi iki pirminio bazinio lygio.</p> <p><u>Bloga</u>: Tęsti naudojimą ir tikrinti kaip alyvą be inhibitorių, regeneruoti arba ją pakeisti.</p> | Skirta alyvoms su inhibitoriais. Konsultuotis su alyvos tiekėju                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8.  | Nuosėdos ir šlamai                                         | Visos            | Nėra nuosėdų ar iškritusio šlamo. Galima nepaisyti mažesnių kaip 0,02% masės rezultatų |                                 |                      | <p>Atnaujinti alyvą, kai aptinkamos nuosėdos.</p> <p>Regeneruoti alyvą, kai aptinkamas iškritęs šlamai. Jei ekonomiškiau arba kai kiti bandymai parodo, pakeisti alyvą.</p>                                                                                                                                                                                                   | Neįprastinis bandymas. Atlikti tik tada, kai rūgštingumo ir sklaidos faktoriaus vertės priartėja prie ribinių.                                                                                                                                                                                                     |
| 9.  | Tarpfazinė įtemptis (alyvos ir vandens fazių riboje), mN/m | 330 kV           | > 28                                                                                   | 22–28                           | < 22                 | <p><u>Gera</u>: Tęsti įprastinį mėginių ėmimą</p> <p><u>Patenkinama</u>: Dažniau imti mėginius.</p> <p><u>Bloga</u>: Patikrinti, ar yra nuosėdų ir šlamo.</p>                                                                                                                                                                                                                 | Neįprastinis bandymas. Gali būti atliekamas pagal poreikį arba įmonės technikos vadovo nurodymu.                                                                                                                                                                                                                   |
| 11. | Korozinė siera                                             | 330 kV<br>110 kV | Korozijos nėra                                                                         |                                 | Korozija yra         | <p>Korozinei alyvai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vesti rizikos įvertinimą</li> <li>- sumažinti alyvos korozingumą pridėdant vario pasyvatoriaus (pvz. triazolo darinių) arba</li> <li>- pašalinti korozingumo šaltinį, pakeičiant alyvą arba pašalinant korozinius junginius atitinkamu alyvos apdorojimu.<sup>3</sup></li> </ul>                            | <p>Korekcinių veiksmų būtinumas turi būti kruopščiai įvertintas remiantis rizikos įvertinimo studija (CIGRE Brošiūra Nr.378, 2009).</p> <p>Pasyvatoriaus koncentracijos reguliarus stebėjimas yra būtinas pasyvavus alyvą.</p> <p>Pašalinti korozingumo priežastį pagal rekomenduojamus veiksmus pasyvatoriaus</p> |

|     |                                                                |                  |                               |  |  |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                |                  |                               |  |  | koncentracijos nenutrūkstamo išsekvojimo atveju.                                                                                                                                                          |                                                                                        |
| 12. | Mechaninės priemonės (dalelių skaičiaus ir dydžio įvertinimas) | 330 kV<br>110 kV | Žr. B.1 lentelę (informacinę) |  |  | Jeigu pramušimo įtampa ir vandens kiekis dar neviršija arba viršija leistinąjį atitinkamiems įrenginiams, o dalelių skaičius yra didesnis už leistinąjį bet kuriai dydžių grupei, būtina filtruoti alyvą. | Dalelių vertės yra pagrįstos statistiniu įvertinimu (B.1 lentelė).<br>Žr. <sup>4</sup> |
| 13. | Pliūpsnio temperatūra                                          | Visos            | Leidžiama 10 % sumažėjimas    |  |  | Įrenginio apžiūra. Detalus tyrimas                                                                                                                                                                        | Neįprastinis bandymas. Kai pajuntamas neįprastas kvapas, atsiranda vidinis defektas    |

**Pastabos:**

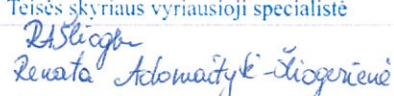
1. <sup>1</sup> Užtikrinti, kad būtų tinkamai atliktas mėginio ėmimas, mėginio ėmimo ventilis būtų tinkamai nuvalytas prieš ėmimą ir transportavimo bei laikymo laboratorijoje periodai būtų trumpi.

2. <sup>2</sup> Neturi būti imtasi veiksmų remiantis vienu rezultatu ir viena savybe. Visi rezultatai turi būti patvirtinti naudojant kartotinį mėginį, ypač, jei rezultatas atrodo neįprastas lyginant su anksčiau gautais rezultatais.

3. <sup>3</sup> Jei alyvos bandymas korozingumui nustatyti yra teigiamas ir yra DBDS, reikia vadovautis CIGRE Brošiūros Nr. 378, 2009 rekomendacijomis atitinkamiems sumažinimo veiksams.

4. <sup>4</sup> Jei yra dalelių didėjimo tendencija, tuomet reikės nustatyti alyvoje ištirpusius metalus ir kitus elementus.

Energetikos viceministras  
  
Rokas Baliukovas  
2016-06-22

Energetikos ministerijos  
Teisės skyriaus vyriausioji specialistė  
  
Renata Adomaitė-Šiogerienė  
2016-06-21

## JUNGTUVŲ, IŠKROVIKLIŲ IR VIRŠITAMPIŲ RIBOTUVŲ, PAGAMINTŲ PAGAL GOST'Ą, BANDYMO NORMOS

### I SKYRIUS JUNGTUVŲ, PAGAMINTŲ PAGAL GOST'Ą, BANDYMO NORMOS

**1 lentelė. Alyvinių ir elektromagnetinių jungtuvų kontaktinės sistemos srovėlaidžių dalių ominė varža**

| Eil. Nr. | Jungtuvo tipas                         | Vardinė srovė, A | Didžiausia leistinoji kontaktų varža, $\mu\Omega$ , |
|----------|----------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|
| 1.       | VPM-10                                 | 630              | 78                                                  |
|          |                                        | 1000             | 72                                                  |
| 2.       | MG-10, MG-20                           | 5000             | 300 <sup>1</sup>                                    |
| 3.       | MGG-10                                 | 3150             | 18; 240 <sup>1</sup>                                |
|          |                                        | 4000             | 14; 240 <sup>1</sup>                                |
|          |                                        | 5000             | 12; 240 <sup>1</sup>                                |
| 4.       | VM-14, VM-16                           | 200              | 350                                                 |
|          |                                        | 600              | 150                                                 |
|          |                                        | 1000, 1250       | 100                                                 |
| 5.       | VM-22, VM-23                           | 600              | 150                                                 |
|          |                                        | 1000, 1500       | 100                                                 |
| 6.       | VMG-133                                | 1000             | 75                                                  |
| 7.       | VMG-10                                 | 630              | 75                                                  |
|          |                                        | 1000             | 70                                                  |
| 8.       | VPMP-10                                | 630              | 78                                                  |
|          |                                        | 1000             | 72                                                  |
| 9.       | VMP <sub>E</sub> -10                   | 630              | 50                                                  |
|          |                                        | 1000             | 40                                                  |
|          |                                        | 1600             | 30                                                  |
| 10.      | VMPP-10                                | 630              | 55                                                  |
|          |                                        | 1000             | 45                                                  |
|          |                                        | 1600             | 32                                                  |
| 11.      | VMP-10, VMP-10P                        | 600              | 55                                                  |
|          |                                        | 1000             | 40                                                  |
|          |                                        | 1500             | 30                                                  |
| 12.      | VMM-10                                 | 630              | 85                                                  |
| 13.      | VK-10, VK <sub>E</sub> -10             | 630              | 50/45 <sup>2</sup>                                  |
|          |                                        | 1000             | 45/40 <sup>2</sup>                                  |
|          |                                        | 1600             | 25                                                  |
| 14.      | V <sub>E</sub> -10, V <sub>ES</sub> -6 | 1600             | 30                                                  |
|          |                                        | 2000-2500        | 20                                                  |

|     |               |           |      |
|-----|---------------|-----------|------|
|     |               | 3200–3600 | 15   |
| 15. | S–35          | 630       | 310  |
|     |               | 3200      | 60   |
| 16. | MKP–35        | 1000      | 250  |
| 17. | VT–35, VTD–35 | 630       | 550  |
| 18. | MKP–110V      | 630       | 1300 |
|     |               | 1000      | 800  |
| 19. | U–110–2000–40 | 2000      | 320  |
|     | U–110–2000–50 | 2000      | 365  |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> Lanko gesinimo kontaktų varža.
2. <sup>2</sup> Skaitiklyje – 20 kA, vardiklyje – 31.5 kA vardines atjungimo srovės jungtuvų kontaktų varža.

**2 lentelė. Alyvinių ir elektromagnetinių jungtuvų kontaktų judėjimo greičio ir laiko charakteristikos**

| Eil. Nr. | Jungtuvo tipas        | Kontaktų judėjimo greitis, m/s |             | Savasis laikas, s, ne ilgesnis kaip |           |
|----------|-----------------------|--------------------------------|-------------|-------------------------------------|-----------|
|          |                       | įjungiant / išjungiant         | didžiausias | įjungimo                            | išjungimo |
| 1.       | VPM–10                | 2,3±0,3/2,4±0,3                | 2,6/3,9     | 0,3                                 | 0,12      |
| 2.       | MG–10                 | 2,2±0,2/1,8±0,3                | – /2,4      | 0,75                                | 0,135     |
| 3.       | MG–20                 | 2,0±0,3/1,8±0,3                | – /2,3      | 0,8                                 | 0,155     |
| 4.       | MGG–10–45UZ           | 2,3±0,3/2,5±0,2                | 2,6/3,9     | 0,4                                 | 0,12      |
| 5.       | MGG–10–5000–63UZ      | 3,0±0,3/2,5±0,2                | 3,6/3,9     | 0,4                                 | 0,11      |
| 6.       | VM–14, VM–16          | 1,65/1,22                      | 1,8/1,24    | 0,24                                | 0,12      |
| 7.       | VM–22                 | 1,6/1,5                        | –           | 0,24                                | 0,15      |
| 8.       | VM–23                 | 1,8/1,75                       | –           | 0,28                                | 0,15      |
| 9.       | VMG–133               | 2,4÷3/1,75÷2                   | 3,2/3,2     | 0,23                                | 0,1       |
| 10.      | VMG–10                | 2,0÷2,6/2,1÷2,7                | 2,6/3,9     | 0,3                                 | 0,12      |
| 11.      | VPMP–10               | 2,4÷2,8/2,2±0,3                | 3,2/3,2     | 0,3                                 | 0,12      |
| 12.      | VMPE–10–630 – 1600)   | 4,7±0,3/3,0±0,3                | 5,7/5,0     | 0,3                                 | 0,07      |
| 13.      | VMPE–10–3150          | 4,0±0,4/3,1±0,3                | 5,7/4,5     | 0,3                                 | 0,09      |
| 14.      | VMP–10                | 4,5±0,5/3,4±0,4                | 5,0/5,0     | 0,3                                 | 0,1       |
| 15.      | VMP–10P               | 4,5±0,4/3,5±0,3                | 6,0/5,0     | 0,3                                 | 0,1       |
| 16.      | VMM–10                | – /2,3±0,2                     | –           | 0,2                                 | 0,1       |
| 17.      | VMPP–10–20            | 4,2±0,4/2,5±0,2                | –           | 0,2                                 | 0,1       |
| 18.      | VMPP–10–31.5          | 4,5±0,4/2,8±0,2                | –           | 0,2                                 | 0,1       |
| 19.      | VK–10–20–630(1000)    | 3,5±0,3/2,5±0,2                | –           | 0,2                                 | 0,05      |
| 20.      | VK–10–20–1600         | 3,2±0,3/2,3±0,2                | –           | 0,075                               | 0,05      |
| 21.      | VK–10–31.5–630 (1000) | 4,2±0,4/2,5±0,2                | –           | 0,075                               | 0,05      |
| 22.      | VK–10–31.5–1600       | 4,0±0,4/2,5±0,2                | –           | 0,075                               | 0,05      |
| 23.      | VE–10–1250(1600)–20   | 5,2±0,5/3,5±0,4                | –           | 0,075                               | 0,06      |

|     |                         |                 |                 |                       |           |
|-----|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------|
| 24. | VE-10-2500(3600)-20     | 4,8+0,5/3,0+0,3 | –               | 0,075                 | 0,06      |
| 25. | VE-10-1250(1600)-31.5   | 6,5+0,6/3,5+0,4 |                 | 0,075                 | 0,06      |
| 26. | VE-10-2500 (3600)-31.5  | 5,8+0,6/3,0+0,3 | –               | 0,075                 | 0,06      |
| 27. | VE(S)-6                 | 5,8+0,6/3,0+0,3 | –               | 0,075                 | 0,06      |
| 28. | VKE-10-20-630(1000)     | 4,0+0,4/2,5±0,2 | –               | 0,3                   | 0,07      |
| 29. | VKE-10-20-1600          | 3,8+0,4/2,3±0,2 | –               | 0,3                   | 0,07      |
| 30. | VKE-10-31.5-630(1000)   | 4,0+0,4/2,5±0,2 | –               | 0,3                   | 0,07      |
| 31. | VKE-10-31.5-1600        | 3,8+0,4/2,3±0,2 | –               | 0,3                   | 0,07      |
| 32. | S-35-630, p. ŠPE-12     | 2,7±0,3/1,0±0,2 | 3-0,3/1,6±0,2   | 0,34                  | 0,05      |
| 33. | S-35-630, p. PP-67      | 2,7±0,3/1,0±0,2 | 3-0,3/1,6±0,2   | 0,4                   | 0,12      |
| 34. | S-35-3200, p. ŠPE-38    | 2,3+0,2/1,5+0,2 | 3,2-0,3/2,4-0,2 | 0,64                  | 0,055     |
| 35. | MKP-35                  | 1,7+0,2/1,6+0,2 | 3,2-0,3/3,6-0,2 | 0,4                   | 0,05      |
| 36. | VT-35                   | 1,8±0,3/1,1±0,2 | 2,1±0,3/2,7±0,2 | 0,35                  | 0,12      |
| 37. | VTD-35                  | 2,2±0,3/1,1±0,2 | 2,5±0,2/3,1±0,3 | 0,35                  | 0,12      |
| 38. | MKP-110                 | 1,7+0,2/1,3+0,2 | 3,8-0,4/2,9-0,3 | 0,6                   | 0,05      |
| 39. | U-110-2000-40           | 1,7+0,2/1,3+0,2 | 3,3-0,4/3,7-0,4 | 0,3(ŠPV);<br>0,7(ŠPE) | -/0,06*)  |
| 40. | U-110-2000-50           | 1,7+0,2/2,1+0,3 | 3,5-0,4/3,9-0,4 | 0,3(ŠPV);<br>0,7(ŠPE) | -/0,056*) |
| 41. | VMT-110, VMT-220 (25kA) | 2,7÷3,3/2,3÷2,9 | –               | 0,13                  | 0,035     |
| 42. | VMT-110, VMT-220 (40kA) | 2,7÷3,3/2,3÷2,9 | –               | 0,13                  | 0,03      |

**Pastabos:**

1. Skaitiklyje nurodytas įjungimo, vardiklyje – išjungimo greitis.
2. Jeigu 10 kV įtampos tinkle trumpojo įjungimo srovė mažesnė kaip 5 kA, jungtuvo kontaktų greičio galima nematuoti.

**3 lentelė. Judančiųjų jungtuvų dalių eigos normos**

| Eil. Nr. | Jungtuvo tipas         | Judančiųjų dalių eiga, mm | Eiga kontaktuose (įspaudimas), mm | Didžiausias kontaktų susijungimo ir atsijungimo nesutapimas, mm, |
|----------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1.       | VMP-10                 | 210 ± 5                   | 45 ± 5                            | 5                                                                |
| 2.       | MG-10                  | 425 ± 15                  | 90 ± 2                            | 5                                                                |
| 3.       | MG-20                  | 475 ÷ 500                 | 90 ± 2                            | 5                                                                |
| 4.       | MGG-10-3150 – 5000)-45 | 295 ± 5                   | 90÷95 (18 ± 2)                    | 4                                                                |
| 5.       | MGG-10-5000-63UZ       | 295 ± 5                   | 90÷95 (18 ± 2)                    | 4                                                                |
| 6.       | VM-16                  | 133 ± 3                   | 50 ± 5                            | 5                                                                |
| 7.       | VM-22, VM-23           | 200 ± 5                   | 40 ± 5                            | 6                                                                |
| 8.       | VMG-133                | 250 ± 5                   | 40 ± 5                            | 5                                                                |

|     |                         |                |                           |           |
|-----|-------------------------|----------------|---------------------------|-----------|
| 9.  | VMG-10                  | $210 \pm 5$    | $45 \pm 5$                | 5         |
| 10. | VPMP-10                 | $210 \pm 5$    | $45 \pm 5$                | 5         |
| 11. | VMPE-10-630(1000, 1600) | $204 \pm 3$    | $55 \pm 4$                | 5         |
| 12. | VMPE-10-3150            | $235 \pm 5$    | $77 \pm 6$                | 7         |
| 13. | VMP-10, VMP-10P         | $240 \div 245$ | $59 \pm 4$                | 5         |
| 14. | VMM-10                  | 180            | $35 \pm 3$                | 5         |
| 15. | VMPP-10                 | $207 \pm 4$    | $59 \pm 4$                | 5         |
| 16. | VK-10, VKE-10           | $158 \pm 2$    | $29 \div 32$              | 3         |
| 17. | VE-10, VE(S)-6          | –              | $26 \div 31 (7,5 \div 9)$ | – (1)     |
| 18. | S-35-630-10             | $228 \pm 6$    | $10 \pm 1$                | $1 / 4^1$ |
| 19. | S-35-3200-50            | $280 \pm 5$    | $20 \pm 1$                | $1 / 4^1$ |
| 20. | MKP-35                  | $260 \div 275$ | $15 \pm 1$                | 2         |
| 21. | VT-35, VTD-35           | $230 \pm 10$   | $8 \div 13$               | $2 / 4^1$ |
| 22. | MKP-110                 | $465 \pm 10$   | $8 \pm 1$                 | 2         |
| 23. | U-110-2000-40           | $465 \pm 10$   | $10 \pm 1$                | 2         |
| 24. | U-110-2000-50           | $485 \pm 15$   | $20 \pm 1$                | 2         |
| 25. | VMT-110                 | $492 \pm 3$    | $57 \div 60$              | –         |

**Pastabos:**

1. Skliausteliuose nurodytos pagrindinių kontaktų normos.
2. <sup>1</sup> Prieš pasvirąjį brūkšnį – nesutapimas tarp vienos fazės polių, už pasvirąjo brūkšnio – nesutapimas tarp fazių polių.

**4 lentelė. Judančiųjų ir kreipiančiųjų dalių, pagamintų iš organinių medžiagų, mažiausios leistinosios izoliacijos varžos**

| Eil. Nr. | Bandymų ir matavimų kategorija | Izoliacijos varža, MΩ, vardinei įrenginių įtampai, kV |        |         |
|----------|--------------------------------|-------------------------------------------------------|--------|---------|
|          |                                | 6–10                                                  | 35–110 | 330–400 |
| 1.       | P                              | 1000                                                  | 3000   | 5000    |
| 2.       | R                              | 300                                                   | 1000   | 3000    |

**5 lentelė. Didžiausios leidžiamosios orinių jungtuvų kontaktinės sistemos varžos nuolatinei srovei vertės**

| Eil. Nr. | Jungtuvo tipas                        | Didžiausia leidžiamoji kontūro poliaus varža, μΩ |
|----------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.       | VVN-110-6, VVŠ-110                    | 140                                              |
| 2.       | VVN-330-15                            | 460                                              |
| 3.       | VV-330B                               | 380                                              |
| 4.       | VVU-35, VVB-110, VVBM-110B, VVBK-110B | 80                                               |
| 5.       | VVU-110B                              | 300                                              |
| 6.       | VVB-330B, VVD-330B, VVDM-330B         | 600                                              |
| 7.       | VNV-330-40, VNV-330-63                | 150                                              |
| 8.       | KAG-24                                | –                                                |

**Pastabos:**

1. Lanko gesinimo kameros vieno elemento ir skirtuvo bei vieno lanko gesinimo modulio didžiausia leidžiamoji varžos nuolatinei srovei vertė: VVN serijos jungtuvų –  $20 \mu\Omega$ , VVU, VVB, VVD, VVBK serijos –  $80 \mu\Omega$ , VNV serijos –  $70 \mu\Omega$ .

2. 330 kV įtampos VV serijos jungtuvų srovėlaidžio kontūro dalyse varžos nuolatinei srovei vertė gali būti ne didesnė kaip:

2.1. šynos, jungiančios gesinimo kamerą ir skirtuvą –  $50 \mu\Omega$ ;

2.2. šynų, jungiančių abi skirtuvo puses –  $80 \mu\Omega$ ;

2.3. šynų perėjimui nuo skirtuvo iki jungiamųjų šynų –  $10 \mu\Omega$ .

3. VNV serijos 330 kV įtampos jungtuvo kiekvienos lanko gesinimo įrenginio pertvaros varža nuolatinei srovei turi būti ne didesnė kaip  $35 \mu\Omega$ .

**6 lentelė. Didžiausios leidžiamosios orinių jungtuvų kontaktinės sistemos šuntuojančių rezistorių varžos nuolatinei srovei**

| Eil. Nr. | Jungtuvo tipas | Vieno elemento varža, $\Omega$                                       |
|----------|----------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1.       | VVN-110-6      | $150 \pm 5$                                                          |
| 2.       | VVŠ-110B       | $150 +4$ ; $150 -2$                                                  |
| 3.       | VVN-330-15     | $15000 \pm 150$                                                      |
| 4.       | VV-330B        | $14140 \pm 140$                                                      |
| 5.       | VVU-35         | $4,6 -0,25$                                                          |
| 6.       | VVU-110B       | $5 \pm 0,3$ (žemutinis modulis)<br>$100 \pm 2$ (aukštutinis modulis) |
| 7.       | VVB-110        | $100 \pm 2$                                                          |
| 8.       | VVBM-110B      | $50 \pm 1$                                                           |
| 9.       | VVBK-110B      | $47,5 +1$ ; $47,5 -0,5$                                              |
| 10.      | VNV-330-63     | $75 +1$ ; $75 -3$                                                    |

**Pastaba.** Šuntuojančiųjų rezistorių varža, kuri montuojama vienam jungtuvo poliui, gali skirtis viena nuo kitos ne daugiau už nurodytą gamintojo techninėje dokumentacijoje.

**7 lentelė. 110–330 kV įtampos orinių jungtuvų su oro pripildytais skirtuvais charakteristikų normos**

| Eil. Nr. | Charakteristika                                                                     | VVN-110-6, VVŠ-110  | VVN-330-15          | VV-330B, (20 kA)     | VV-330B, (31,5 kA) |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| 1.       | Judančiųjų kameros kontaktų (toliau – K) įspaudimo gylis, mm                        | $12 \pm 3$          | $12 \pm 3$          | $10 \pm 4$           | $10 \pm 4$         |
| 2.       | Skirtuvo K įspaudimo gylis, mm                                                      | $10 \pm 2$          | $10 \pm 2$          | $10 \pm 2$           | $10 \pm 2$         |
| 3.       | Slėgis, kai skirtuvas tiksliai prisijungia, Mpa, ne aukštesnis kaip                 | 1,4                 | 1,4                 | 1,3                  | 1,3                |
| 4.       | Slėgis, kai skirtuvo pirmasis K pradeda judėti prisijungti, Mpa, ne aukštesnis kaip | 1                   | 1                   | 0,45–0,9             | 0,45–0,9           |
| 5.       | Slėgio sumažėjimas rezervuare atjungiant, Mpa                                       | 0,28–0,29           | 0,28–0,29           | ne didesnis kaip 0,3 | 0,25–0,3           |
| 6.       | Oro kiekis jungtuvui ventiliuoti, l/h                                               | ne mažiau kaip 1350 | ne mažiau kaip 5400 | 1200–2400            | 1200–2400          |
| 7.       | Ijungto jungtuvo oro nuotėkio kiekis, l/h,                                          |                     |                     |                      |                    |

| Eil. Nr. | Charakteristika                                                                                                     | VVN-110-6, VVŠ-110                   | VVN-330-15            | VV-330B, (20 kA)     | VV-330B, (31,5 kA) |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
|          | ne didesnis kaip                                                                                                    | 120                                  | 300                   | 300                  | 300                |
| 8.       | Išjungto jungtuvo oro nuotėkio kiekis, l/h, ne didesnis kaip                                                        | 430                                  | 860                   | 300                  | 300                |
| 9.       | Savasis išsijungimo laikas (nuo komandos padavimo iki pirmo K atjungimo), s                                         | 0,05                                 | 0,06                  | 0,06                 | 0,06               |
| 10.      | Lanko gesinimo kameros poliaus K atsiskyrimo nesutapimas, s, ne ilgesnis kaip                                       | 0,004 (0,005)                        | 0,006                 | 0,008                | 0,008              |
| 11.      | Gesinimo kameros atjungtais K pauzė (nuo paskutinio K atsiskyrimo iki pirmo vibracinio jų susijungimo), s           | 0,10 – 0,16                          | 0,10 – 0,16           | 0,14 – 0,18          | 0,2 – 0,27         |
| 12.      | Gesinimo kameros K susijungimo nesutapimas (nuo pirmo vibracinio prisilietimo iki vibracijų pabaigos), s            | Tikrinama naudojant AKJ <sup>2</sup> | ne ilgesnis kaip 0,12 | ne ilgesnis kaip 0,1 |                    |
| 13.      | Skirtuvo K atsiskyrimo vėlinimasis (nuo paskutinio gesinimo K atsiskyrimo iki pirmojo skirtuvo K atsiskyrimo), s    | 0,03–0,05                            | 0,03–0,05             | 0,025–0,05           | 0,045–0,07         |
| 14.      | Skirtuvo K atsiskyrimo nesutapimas, s, ne ilgesnis kaip                                                             | 0,01                                 | 0,02                  | 0,015                | 0,015              |
| 15.      | Jungtuvo polių atjungimo nesutapimas, s, ne ilgesnis kaip                                                           | 0,01                                 | 0,01                  | 0,01                 | 0,01               |
| 16.      | Išjungimo impulso <sup>3</sup> trukmė, s                                                                            | ≥0,04                                | ≥0,04                 | 0,07–0,11            | 0,07–0,11          |
| 17.      | Savasis įsijungimo laikas (nuo komandos padavimo iki pirmojo skirtuvo K vibracinio prisilietimo), s                 | ne ilgesnis kaip 0,25 (0,2)          | 0,03                  | 0,23                 | 0,23               |
| 18.      | Skirtuvo K sujungimo nesutapimas (nuo pirmojo vibracinio iki jų pabaigos), s, ne ilgesnis kaip                      | 0,025                                | 0,04                  | 0,04                 | 0,04               |
| 19.      | Jungtuvo polių susijungimo nesutapimo laikas, s, ne ilgesnis kaip                                                   | 0,04                                 | 0,04                  | 0,04                 | 0,04               |
| 20.      | Ijungiančiojo impulso <sup>3</sup> trukmė, s                                                                        | ≥0,07                                | ≥0,07                 | 0,13–0,19            | 0,15–0,21          |
| 21.      | AKJ pauzė (nuo kameros paskutinio K atsijungimo iki pirmojo skirtuvo K vibracinio prisijungimo), s, ne ilgesnė kaip | 0,3                                  | 0,3                   | 0,3                  | 0,2–0,3            |

**Pastabos:**

- <sup>1</sup> Pauzė be kontakto gali būti trumpesnė kaip 0,1 s, kai skirtuvas vėluoja ne ilgiau kaip 0,35 s.
- <sup>2</sup> Kameros kontaktų vibracijos trukmė turi būti ne ilgesnė kaip 0,05 s iki pirmojo skirtuvo kontaktų susijungimo išjungiant ir įjungiant.
- <sup>3</sup> Impulsų trukmė turi būti vienoda, kai įjungiami ir išjungiami jungtuvo poliai.
- Skliausteliuose (10, 17 eilutėse) nurodytos VVŠ-110 jungtuvų normos.
- Normos, nurodytos 7, 9 ir 12 eilutėse, įvertina kameros kontaktų vibraciją.

**8 lentelė. Orinių jungtuvų charakteristikų normos**

| Eil. Nr. | Charakteristika                                             | VVBM-110 | VVD-330I | VVU-35 | VVU-110 | VVBK-110I, | VVBK-330A, |
|----------|-------------------------------------------------------------|----------|----------|--------|---------|------------|------------|
| 1.       | Mažiausias slėgis jungtuvui išjungti, ne žemesnis kaip, Mpa | 1,4      | 1,4      | 1,4    | 1,4     | 2,8        | 2,8        |

| Eil. Nr. | Charakteristika                                                                                       | VVBM-110   | VVD-330I  | VVU-35    | VVU-110   | VVBK-110I  | VVBK-330A |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 2.       | Slėgis, pagrindiniams K įjungti bei gesinimo kamerų rezervuarams suspaustu oru užpildyti, Mpa         | 0,4–0,6    | 0,4–0,6   | 0,4–0,6   | 0,4–0,6   | 1,05–1,35  | 1,05–1,35 |
| 3.       | Slėgis, šuntuojančių grandžių K įjungti bei gesinimo kamerų rezervuarams užpildyti suspausto oro, Mpa | 1,0–1,3    | –         | –         | 1,0–1,3   | 1,0–1,3    | –         |
| 4.       | Slėgio sumažėjimas rezervuaruose išjungiant, Mpa                                                      | 0,26–0,3   | 0,3–0,35  | 0,24–0,28 | 0,25–0,29 | 0,6–0,7    | 0,55–0,6  |
| 5.       | Savasis išjungimo laikas (nuo komandos padavimo iki pirmo K atsijungimo, s)                           | 0,05       | 0,05      |           | ≤0,3      | 0,25–0,3   | 0,25–0,3  |
| 6.       | Pagrindinių K atsiskyrimo laiko skirtumas, ne ilgesnis kaip, s: poliaus trijų polių                   | –          | 0,004     | –         | 0,004     | –          | 0,005     |
|          |                                                                                                       | 0,004      | 0,01      | 0,005     | 0,008     | 0,01       | 0,01      |
| 7.       | Šuntuojančių grandžių K paskutinio atsiskyrimo pagrindinių K atžvilgiu vėlavimas, s                   | 0,027–0,04 | –         | –         | –         | 0,027–0,04 | –         |
| 8.       | Šuntuojančių grandžių K atsijungimo nesutapimas, ne ilgesnis kaip, s                                  | 0,003      | –         | –         | 0,003     | 0,004      | –         |
| 9.       | Išjungimo impulso trukmė, s                                                                           | 0,03       | 0,03      | 0,03      | 0,03      | –          | –         |
| 10.      | Papildomo pūtimo trukmė, s                                                                            | –          | –         | –         | –         | 0,03       | 0,03      |
| 11.      | Laikas nuo pagrindinių K atsiskyrimo iki papildomo pūtimo pradžios, ne ilgesnis kaip, s               | –          | –         | –         | –         | 0,02       | 0,02      |
| 12.      | Savasis įsijungimo laikas (nuo komandos padavimo iki K susijungimo), ne ilgesnis kaip, s              | 0,2        | 0,24–0,25 | 0,15      | 0,2       | 0,13       | 0,06–0,07 |
| 13.      | Pagrindinių poliaus K susijungimo nesutapimas, ne ilgesnis kaip, s                                    | –          | 0,01      | 0,002     | 0,01      | –          | 0,01      |
| 14.      | Paskutinio susijungiančių šuntinių grandžių K vėlavimas pagrindinių K susijungimo atžvilgiu, s        | ≤0,1       | –         | –         | ≤0,08     | ≤0,12      | –         |
| 15.      | Viršutinės kameros K susijungimo vėlavimas apatinės kameros K susijungimo atžvilgiu, s                | –          | –         | –         | ≤0,01     | –          | –         |

9 lentelė. Judamųjų jungtuvų dalių eigos normos

| Eil. Nr. | Jungtuvo tipas              | Judamųjų dalių eiga, mm | Eiga kontaktuose (įspaudimas), mm | Didžiausias kontaktų susijungimo ir atsijungimo nesutapimas, mm |
|----------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1.       | VMP-10                      | 210 ± 5                 | 45 ± 5                            | 5                                                               |
| 2.       | MG-10                       | 425 ± 15                | 90 ± 2                            | 5                                                               |
| 3.       | MG-20                       | 475–500                 | 90 ± 2                            | 5                                                               |
| 4.       | MGG-10-3150 (4000, 5000)-45 | 295 ± 5                 | 90÷95 (18 ± 2)                    | 4                                                               |
| 5.       | MGG-10-5000-63UZ            | 295 ± 5                 | 90÷95 (18 ± 2)                    | 4                                                               |
| 6.       | VM-14                       | –                       | –                                 | 4                                                               |

|     |                                                 |                     |                           |           |
|-----|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------|
| 7.  | VM-16                                           | $133 \pm 3$         | $50 \pm 5$                | 5         |
| 8.  | VM-22, VM-23                                    | $200 \pm 5$         | $40 \pm 5$                | 6         |
| 9.  | VMG-133                                         | $250 \pm 5$         | $40 \pm 5$                | 5         |
| 10. | VMG-10                                          | $210 \pm 5$         | $45 \pm 5$                | 5         |
| 11. | VPMP-10                                         | $210 \pm 5$         | $45 \pm 5$                | 5         |
| 12. | VMPE-10-630(1000, 1600)                         | $204 \pm 3$         | $55 \pm 4$                | 5         |
| 13. | VMPE-10-3150                                    | $235 \pm 5$         | $77 \pm 6$                | 7         |
| 14. | VMP-10, VMP-10P                                 | $240 \div 245$      | $59 \pm 4$                | 5         |
| 15. | VMM-10                                          | 180                 | $35 \pm 3$                | 5         |
| 16. | VMPP-10                                         | $207 \pm 4$         | $59 \pm 4$                | 5         |
| 17. | VK-10, VKE-10                                   | $158 \pm 2$         | $29 \div 32$              | 3         |
| 18. | VE-10, VE(S)-6                                  | –                   | $26 \div 31 (7,5 \div 9)$ | – (1)     |
| 19. | S-35-630-10                                     | $228 \pm 6$         | $10 \pm 1$                | $1 / 4^1$ |
| 20. | S-35-3200-50                                    | $280 \pm 5$         | $20 \pm 1$                | $1 / 4^1$ |
| 21. | MKP-35                                          | $260 \div 275$      | $15 \pm 1$                | 2         |
| 22. | VT-35, VTD-35                                   | $230 \pm 10$        | $8 \div 13$               | $2 / 4^1$ |
| 23. | MKP-110M (600)<br>MKP-110M pagaminti iki 1975m. | $510 \pm 5; 510-10$ | $8 \pm 2; 8-1$            | 3         |
| 24. | MKP-110M pagaminti<br>po 1975 m. (nuo Nr. 2245) | $500 \pm 0; 500-20$ | $8 \pm 1$                 | 3         |
| 25. | MKP-110M pagaminti nuo 1975m.<br>MKP-110B       | $465 \pm 10$        | $8 \pm 1$                 | 3         |
| 26. | U-110-8                                         | $500 \pm 10$        | $8 \pm 1$                 | 4         |
| 27. | U-110-2000-40<br>pagaminti iki 1979 m           | $500 \pm 0; 500-20$ | $10 \pm 1$                | 4         |
| 28. | U-110-2000-40<br>pagaminti po 1979 m            | $5 \pm 10$          | $10 \pm 1$                | 4         |
| 29. | U-110-2000-50                                   | $485 \pm 15$        | $20 \pm 1$                | 4         |
| 30. | MG-110                                          | $182 \pm 3$         | $1515 \pm 1; 1515-2$      | –         |
| 31. | VMT-110B-25/1250<br>VMT-110B-40/2000            | $490 \pm 10$        | $60 \pm 3$                | –         |

**Pastabos:**

1. Skliausteliuose nurodytos pagrindinių kontaktų normos.
2. Prieš pasvirąjį brūkšnį – nesutapimas tarp vienos fazės polių, už pasvirojo brūkšnio – nesutapimas tarp fazių polių.
3. <sup>1</sup> Atskiros poliaus jungimo mechanizmo traukės eiga.

**10 lentelė. Jungtuvo KAG–24 charakteristikų normos**

| Eil. Nr. | Charakteristika                                                             | Norma            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1.       | Kameros elementus šuntuojančių rezistorių nuolatinei srovei varža, $\Omega$ | $140 \pm 0,1$    |
| 2.       | Slėgio sumažėjimas išjungiant jungtuvą, Mpa                                 | $0,25 \div 0,35$ |
| 3.       | Mažiausias slėgis įjungiant ir išjungiant jungtuvą, ne daugiau kaip, Mpa    | 1,8              |
| 4.       | Komandinio impulso trukmė įjungiant, ne ilgesnė kaip, s                     | 0,16             |
| 5.       | Savasis įjungimo laikas, s, ne ilgesnis kaip                                | 0,24             |

| Eil. Nr. | Charakteristika                                                                                    | Norma     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.       | Laiko trukmė nuo įjungimo komandos iki skirtuvo kontaktų prisilietimo, s                           | 0,16÷0,18 |
| 7.       | Impulso trukmė išjungimui, ne ilgesnis kaip, s                                                     | 0,20      |
| 8.       | Savasis išjungimo laikas, ne ilgesnis kaip, s                                                      | 0,15      |
| 9.       | Laiko trukmė, nuo komandos išjungimui iki pagrindinių kontaktų atsijungimo, s                      | 0,0085    |
| 10.      | Greitesnis pagrindinių negu pagalbinių kontaktų išsijungimas, ne trumpiau kaip, s                  | 0,15      |
| 11.      | Laiko trukmė, nuo išjungimo komandos iki pagrindinių lanko gesinimo kontaktų atsijungimo, s        | 0,09÷0,12 |
| 12.      | Pagrindinių lanko gesinimo kontaktų tarp polių išsijungimo nesutapimas, ne ilgesnis kaip, s        | 0,01      |
| 13.      | Greitesnis pagrindinių negu pagalbinių lanko gesinimo kontaktų atsijungimas, s                     | 0,02÷0,03 |
| 14.      | Laiko trukmė tarp pagalbinių lanko gesinimo iki skirtuvo kontaktų atsijungimo, ne ilgesnis kaip, s | 0,02      |
| 15.      | Trijų polių jungimo nesutapimas, ne ilgesnis kaip, s:<br>įjungiant<br>išjungiant                   | 0,02      |
|          |                                                                                                    | 0,01      |

**11 lentelė. Skyriklio KAG–24 charakteristikų normos**

| Eil. Nr. | Charakteristika                                         | Norma |
|----------|---------------------------------------------------------|-------|
| 1.       | Savasis įjungimo laikas, ne ilgesnis kaip, s            | 0,25  |
| 2.       | Savasis išjungimo laikas, ne ilgesnis kaip, s           | 0,25  |
| 3.       | Komandinio impulso trukmė įjungiant, ne ilgesnė kaip, s | 0,16  |
| 4.       | Išjungimo impulso trukmė, ne ilgesnė kaip, s            | 0,20  |

**12 lentelė. Jungtuvo ir skyriklio KAG–24 komutavimo bandymų sąlygos ir skaičius derinant**

| Eil. Nr. | Operacija  | Slėgis komutuojuojant | Operacijų skaičius |
|----------|------------|-----------------------|--------------------|
| 1.       | Įjungimas  | Didžiausias darbinis  | 5                  |
| 2.       | Išjungimas | Didžiausias darbinis  | 5                  |
| 3.       | Įjungimas  | Didžiausias darbinis  | 5                  |
| 4.       | Išjungimas | Didžiausias darbinis  | 5                  |
| 5.       | Įjungimas  | Vardinis              | 5                  |
| 6.       | Išjungimas | Vardinis              | 5                  |

**Pastaba.** Elektromagnetų įvaduose turi būti vardinė įtampa.

**II SKYRIUS**  
**IŠKROVIKLIŲ IR VIRŠIŲTAMPIŲ RIBOTUVŲ, PAGAMINTŲ PAGAL GOST'Ą,**  
**BANDYMO NORMOS**

**13 lentelė. Iškroviklių varžų vertės**

| Eil.<br>Nr. | Iškroviklio arba elemento tipas                |       |   | Varža, MΩ          |                    | Leidžiamieji pokyčiai<br>eksploatuojant, lyginant<br>su gamintojo arba<br>pirminio matavimo<br>vertėmis |
|-------------|------------------------------------------------|-------|---|--------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                |       |   | Ne mažesnė<br>kaip | Ne didesnė<br>kaip |                                                                                                         |
| 1.          | RVS <sup>1</sup> -15                           | Grupė | 1 | 160                | 215                | ±30%                                                                                                    |
|             |                                                |       | 2 | 216                | 285                |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 3 | 286                | 385                |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 4 | 386                | 515                |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 5 | 516                | 675                |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 6 | 676                | 885                |                                                                                                         |
| 2.          | RVS-20                                         | Grupė | 1 | 240                | 315                |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 2 | 316                | 415                |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 3 | 416                | 555                |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 4 | 556                | 785                |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 5 | 786                | 965                |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 6 | 966                | 1265               |                                                                                                         |
| 3.          | RVS-33                                         | Grupė | 1 | 480                | 615                |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 2 | 616                | 810                |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 3 | 811                | 1100               |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 4 | 1100               | 1450               |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 5 | 1450               | 1850               |                                                                                                         |
|             |                                                |       | 6 | 1850               | 2450               |                                                                                                         |
| 4.          | RVM-6                                          |       |   | 100                | 250                |                                                                                                         |
| 5.          | RVM-10                                         |       |   | 170                | 450                | ±30%                                                                                                    |
| 6.          | RVM-15                                         |       |   | 600                | 2000               |                                                                                                         |
| 7.          | RVM-20                                         |       |   | 1000               | 10000              |                                                                                                         |
| 8.          | RVRD-6                                         |       |   | 210                | 940                | 2 ir 3 stulpelių verčių<br>ribose                                                                       |
| 9.          | RVRD-10                                        |       |   | 770                | 5000               |                                                                                                         |
| 10.         | Iškroviklio RVMG elementas:                    |       |   |                    |                    | ±60%                                                                                                    |
|             | - 110M                                         |       |   | 400                | 2500               |                                                                                                         |
|             | - 330M                                         |       |   | 400                | 2500               |                                                                                                         |
| 11.         | Pagrindinis iškroviklio elementas<br>RVMK-330  |       |   | 150                | 500                | ±30%                                                                                                    |
| 12.         | Ventilinis iškroviklio elementas<br>RVMK-330   |       |   | 0,010              | 0,035              | –                                                                                                       |
| 13.         | Kibirkštinis iškroviklio elementas<br>RVMK-330 |       |   | 600                | 1000               | ±30%                                                                                                    |

**Pastaba.** <sup>1</sup> RVS tipo iškroviklio elemento išmatuotos varžos dydis įvertinamas pagal atitinkamos grupės elemento varžos norminį dydį. Grupės numeris yra pažymėtas ant iškroviklio

elemento viršutinio flanšo disko. RVS tipo iškrovikliai turi būti surenkami iš vienos grupės elementų.

**14 lentelė. Iškroviklių leidžiamosios nuotėkio srovės išlygintajai įtampai**

| Eil. Nr. | Iškroviklio arba elemento tipas             | Bandomoji išlygintoji įtampa, kV | Nuotėkio srovė, esant iškroviklio temperatūrai +20 °C <sup>1</sup> , μA |                 |
|----------|---------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|          |                                             |                                  | Ne mažesnė kaip                                                         | Ne didesnė kaip |
| 1.       | RVS-15                                      | 16                               | 450                                                                     | 620             |
| 2.       | RVS-15 <sup>2</sup>                         | 16                               | 200                                                                     | 340             |
| 3.       | RVS-20                                      | 20                               | 450                                                                     | 620             |
| 4.       | RVS-20 <sup>2</sup>                         | 20                               | 200                                                                     | 340             |
| 5.       | RVS-33                                      | 32                               | 450                                                                     | 620             |
| 6.       | RVS-35                                      | 32                               | 450                                                                     | 620             |
| 7.       | RVS-35 <sup>2</sup>                         | 32                               | 200                                                                     | 340             |
| 8.       | RVM-6                                       | 6                                | 120                                                                     | 220             |
| 9.       | RVM-10                                      | 10                               | 200                                                                     | 280             |
| 10.      | RVM-15                                      | 18                               | 500                                                                     | 700             |
| 11.      | RVM-20                                      | 28                               | 500                                                                     | 700             |
| 12.      | RVE-25M                                     | 28                               | 400                                                                     | 650             |
| 13.      | RVME-25                                     | 32                               | 450                                                                     | 600             |
| 14.      | RVRD-6                                      | 6                                | 30                                                                      | 85              |
| 15.      | RVRD-10                                     | 10                               | 30                                                                      | 85              |
| 16.      | Iškroviklio elementas RVMG-110M, 330M       | 30                               | 1000                                                                    | 1350            |
| 17.      | Pagrindinis iškroviklio elementas RVMK-330  | 18                               | 1000                                                                    | 1350            |
| 18.      | Kibirkštinis iškroviklio elementas RVMK-330 | 28                               | 900                                                                     | 1300            |

**Pastabos:**

1. <sup>1</sup> nuotėkio srovės perskaičiavimui +20 °C temperatūrai kiekvienam +10 °C skirtumui turi būti taikoma 3 % pataisa (kai temperatūra aukštesnė kaip +20 °C pataisa neigiama).

2. <sup>2</sup> Iškrovikliai, skirti tinklams su izoliuota neutrale ir talpos srovės kompensavimui, pagaminti po 1975 m.

**15 lentelė. Viršįtampių ribotuvų nuotėkio srovės, esant 50 Hz dažnio įtampai**

| Eil. Nr. | Viršįtampių ribotuvo tipas | Aukščiausia darbo įtampa esant 50 Hz dažniui, kV | Nuotėkio srovė, esant +20 °C temperatūrai, mA                |                                              |
|----------|----------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|          |                            |                                                  | Vertė, kuriai esant reikia nutarti ar būtina keisti ribotuvą | Vertė, kuriai esant reikia atjungti ribotuvą |
| 1.       | OPN-110U1                  | 73                                               | 1,0                                                          | 1,2                                          |
| 2.       | OPN-1-110ChL4              | 73                                               | 2,0                                                          | 2,5                                          |
| 3.       | OPN-110PN                  | 73                                               | 0,9                                                          | 1,2                                          |
| 4.       | OPN-330                    | 210                                              | 2,4                                                          | 3,0                                          |
| 5.       | OPN-330PN                  | 210                                              | 2,2                                                          | 3,0                                          |

16 lentelė. Iškroviklių ir jų elementų 50 Hz dažnio pramušimo įtampos

| Eil. Nr. | Iškroviklio arba elemento tipas             | 50 Hz dažnio pramušimo įtampos vertė, kV |                 |
|----------|---------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------|
|          |                                             | Ne mažesnė kaip                          | Ne didesnė kaip |
| 1.       | RVP, RVO-6                                  | 16                                       | 19              |
| 2.       | RVP, RVO-10                                 | 26                                       | 30,5            |
| 3.       | RVS-15                                      | 35                                       | 51              |
| 4.       | RVS-20                                      | 42                                       | 64              |
| 5.       | RVS-33                                      | 66                                       | 84              |
| 6.       | RVS-35                                      | 71                                       | 103             |
| 7.       | RVM-6                                       | 14                                       | 19              |
| 8.       | RVM-10                                      | 24                                       | 32              |
| 9.       | RVM-15                                      | 33                                       | 45              |
| 10.      | RVM-20                                      | 45                                       | 59              |
| 11.      | RVRD-3                                      | 7,5                                      | 9               |
| 12.      | RVRD-6                                      | 15                                       | 18              |
| 13.      | RVRD-10                                     | 25                                       | 30              |
| 14.      | Iškroviklių elementas RVMG-110M, 330M       | 60,5                                     | 72,5            |
| 15.      | Pagrindinis iškroviklių elementas RVMK-330  | 44,5                                     | 50              |
| 16.      | Kibirkštinis iškroviklių elementas RVMK-330 | 76                                       | 81              |

Energetikos ministerijos  
Teisės skyriaus vyriausioji specialistė  
R. Šliogė  
Renata Adomaitytė-Šliogerienė  
2016-06-21

Energetikos viceministras  
Rokas Balašukovas  
2016-06-22