



**LATVIJAS**

**LEK**

**ENERGOSTANDARTS**

**034**

Otrais izdevums  
2021

---

**RELEJAIZSARDZĪBAS UN AUTOMĀTIKAS  
TEHNISKĀ EKSPLOATĀCIJA**

© AS "Latvenergo" teksts, 2021

© LEEA Standartizācijas centra "Latvijas Elektrotehnikas komiteja" noformējums,  
makets, 2021

Šī energostandarta un tā daļu pavairošana un izplatīšana jebkurā formā vai jebkādiem līdzekļiem bez Standartizācijas centra "Latvijas Elektrotehnikas komiteja" un AS "Latvenergo" rakstiskas atļaujas ir aizliegta.

---

Latvijas Elektrotehnikas komiteja  
Šmerļa iela 1, Rīgā, LV-1006  
[www.lekenergo.lv](http://www.lekenergo.lv)

Reģistrācijas Nr. 216  
Datums: 17.09.2021.  
LEK 034  
LATVIJAS ENERGOŠTANDARTS

**Anotācija**

Energostandarts LEK 034 "Relejaizsardzības un automātikas tehniskā ekspluatācija" Otrais izdevums ir izstrādāts, izmantojot un precizējot energostandarta LEK 034 "Sadales tīklu 0,4 - 20 kV iekārtas releju aizsardzības un automātikas tehniskās apkopes noteikumi" Pirmā izdevuma prasības un apvienojot ar LEK 055 "Ģeneratoru, ģeneratoru-transformatoru bloku, 110kV un 330kV līniju, kopņu, transformatoru releju aizsardzības un automātikas tehniskā apkope" Pirmo izdevumu.

Energostandarts attiecināms uz elektrostacijām un elektrotīkliem. Energostandarts nosaka galvenās tehniskās un organizatoriskās prasības ģeneratoru, ģeneratoru - transformatoru bloku, elektrolīniju, kopņu un transformatoru relejaizsardzības un automātikas (RAA) tehniskajai apkopei. Šo prasību ievērošana nodrošina elektrostaciju un elektrotīklu iekārtu drošu darbu.

Energostandarts attiecināms un piemērojams komercsabiedrībā, ja attiecīgā komercsabiedrība noteikusi šo energostandartu par saistošu.

Energostandarts apstiprināts Latvijas Elektrotehnikas komitejā.

## Satura rādītājs

1. Vispārīgie nosacījumi	4
1.1. Normatīvās atsauces	4
1.2. Energostandartā lietotie saīsinājumi	4
1.3. Termini	4
2. Vispārīgās prasības	6
3. RAA iekārtu tehniskā apkope	8
3.1. RAA iekārtu tehniskās apkopes veidi	8
3.2. RAA iekārtu tehniskās apkopes periodiskums un izpildes programmas	9
4. Digitālo releju RAA iekārtu elektriskās pārbaudes darbu apjomi	17
4.1. Ģeneratoru aizsardzība	17
4.2. Elektrodzinēju aizsardzība	18
4.3. Distantaizsardzība, zemesslēguma aizsardzība, maksimālstrāvas aizsardzība, vienfāzes/trīsfāžu automātiskā atkalieslēgšana	19
4.4. Līnijas garendiferenciālā aizsardzība	20
4.5. Transformatora diferenciālā aizsardzība	21
4.6. Kopņu diferenciālā aizsardzība	22
4.7. Sadales tīklu maksimālstrāvas aizsardzība	22
4.8. Automātiskā atkalieslēgšanas (AAI) automātika	23
4.9. Automātiskā rezerves ieslēgšanas (ARI) automātika	24
4.10. Pretavārijas sistēmas automātika	24
5. Elektromehānisko un analoģo releju elektriskās pārbaudes darbu apjomi	24
5.1. Strāvas un sprieguma releji	24
5.2. Sinhronisma kontroles releji	25
5.3. Diferenciālie releji	25
5.4. Frekvences releji	26
5.5. Laika releji, starpreleji	26
5.6. Sensora tipa mērmaiņi (strāvas, sprieguma vai kombinētie mērmaiņi)	27
5.7. Strāvmaiņi	27
5.8. Spriegummaiņi	27
5.9. Starpstrāvmaiņi	27

## 1. Vispārīgie nosacījumi

### 1.1. Normatīvās atsauces

Energostandarts izstrādāts, ievērojot Latvijas Republikas normatīvos aktus, Latvijas standartus, starptautiskos standartus un Latvenergo koncerna, AS "Augstsprieguma tīkls", un citu energouzņēmumu ekspluatācijas pieredzi.

Valsts normatīvo aktu prasības izpildāmas neatkarīgi no tā, vai energostandartā ir dota atsauce uz normatīvo aktu, vai tā nav dota.

Nedatētām norādēm piemērojams norādes dokumenta pēdējais izdevums (ieskaitot visus labojumus).

Energostandarta izstrādē sniegtas atsauces un izmantoti šādi normatīvie dokumenti:

#### Latvijas energostandarti

**LEK 002** "Energoietaišu tehniskā ekspluatācija".

#### Starptautiskie standarti un normatīvi

**IEEE C37.2** "Standard Electrical Power System Device Function Numbers, Acronyms, and Contact Designations".

### 1.2. Energostandartā lietotie saīsinājumi

**AAI** – automātiskā atkalieslēgšana;

**ARI** – automātiskā rezerves ieslēgšana;

**DVS** – dispečervadības sistēma;

**RAA** – relejaizsardzība un automātika;

**SBA** – slēdžu bojājumu aizsardzības.

### 1.3. Termini

#### 1.3.1.

##### automātiskā atkalieslēgšana

jaudas slēdža automātiska ieslēgšana pēc neilgas (parasti dažas sekundes) elektrotīkla bojājuma izraisītas atslēguma pauzes, sagaidot, ka strāvas pārtraukuma laikā bojājums būs pašnovērsies.

#### 1.3.2.

##### automātiskā rezerves ieslēgšana

darbība, kas paredzēta noteikta elementa, kurš normāli atrodas atslēgtā stāvoklī, automātiskai ieslēgšanai, lai padotu (atjaunotu) spriegumu pēc cita ar to saistīta elementa atslēgšanās no relejaizsardzības vai automātikas.

**1.3.3.****digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmas**

digitālā releja programmatūras daļa, kas nosaka releja funkciju savstarpējās saites, padoto uz releja ieejām signālu saites ar funkcijām un funkciju signālus uz releja izejām.

**1.3.4.****dispečervadības sistēma**

tehnisku un programmisku risinājumu kopums, kas nodrošina energoietaišu attālinātu vadību un kontroli.

**1.3.5.****iestatījums**

releja aizsardzības vai automātikas ierīces darbības parametra vērtība, kas noteikta iestatījumu kartē vai citā dokumentā.

**1.3.6.****iestatījumu karte**

spēkā esošs dokuments, kurā parādīti aktuālie RAA ierīcēs ieregulētie relejaizsardzības iestatījumi un iedarbes uz citām iekārtām.

**1.3.7.****kompleksā pārbaude**

relejaizsardzības un automātikas iekšējās loģikas, ārējo, savstarpējo ķēžu un elektronisko sakaru kanālu pārbaude ar pārbaudes iekārtu imitējot dažādus režīmus. Jāpārbauda visu funkciju pareiza darbība.

**1.3.8.****laika aizkave**

laika intervāls, kas raksturo releja normētu nostrādes laiku.

**1.3.9.****montāžas shēmas un montāžas tabulas**

grafiskie dokumenti, kas nosaka RAA un DVS iekārtu montāžu.

**1.3.10.****nodošanas pārbaude**

mašīnas vai iekārtas pārbaude, kas veikta tās turpmākās ekspluatācijas vietā, lai pārliecinātos par pareizu un dokumentācijai atbilstošu montāžu un darbību.

**1.3.11.****operatīvais spriegums**

nodrošina elektroiekārtu (primāro komutācijas aparātu, RAA, distances vadības ķēžu un citu vadības līdzekļu) barošanu. Par operatīvo spriegumu izmanto gan līdzspriegumu, gan maiņspriegumu. RAA operatīvajam spriegumam galvenokārt izmanto rezervējošās vai dublējošās barošanas iekārtas (piemēram, akumulatoru baterijas).

**1.3.12.****pieņemšanas pārbaude**

pārbaude, ko veic pēc iekārtas montāžas un ieregulēšanas pārbaudes noteiktā apjomā pirms kopējās pārbaudes (skatīt LEK 002) uzsākšanas.

*Piezīme:* Šī energostandarta izpratnē "ieregulēšanas pārbaudes" vietā tiek lietots termins "nodošanas pārbaude".

**1.3.13.****principiālās shēmas**

grafiskie dokumenti, kas nosaka RAA ierīču slēguma shēmas un savstarpējās ķēdes ar citu iekārtu.

**1.3.14.****relejaizsardzības un automātikas iekārtas**

elektromehāniskie, analogie, digitālie releji, elektrisko parametru regulatori, procesu kontrolleri, notikumu un avārijas procesu reģistratori, bojājumu vietas noteicēji, barošanas aparatūra, signalizācijas iekārtas, mērmaiņi, sekundārie komutējošie aparāti, sekundārās ķēdes, elektrostaciju iekārtu stāvokļa kontroles sistēmas (vibrācijas, temperatūras, spiediena u.c.), elektrostaciju primārās komutācijas aparātu piedziņas vadības elementi un cita aparatūra.

**1.3.15.****releja nostrādes laiks**

laika intervāls no brīža, kad uz releja ieeju lēcienveidā tiek padots šajā energostandartā noteiktais nostrādes parametra lielums līdz brīdim, kad releja izeja vai kontakts maina savu stāvokli.

**1.3.16.****sensora tipa mērmaiņi**

iekārta primāro strāvu vai spriegumu mērījumu veikšanai, pārveidojot mērāmo lielumu citā analogā vai ciparu signālā.

**2. Vispārīgās prasības**

**2.1.** RAA iekārtu pārbaudes metodiku nosaka konkrēto RAA iekārtu ražotāja instrukcijas un komercsabiedrības prasības.

**2.2.** RAA iekārtu pārbaudēm jāizmanto mērīšanas līdzekļi, kuriem ir veikta metroloģiskā atbilstības novērtēšana.

**2.3.** Komercsabiedrībā, kuras valdījumā ir RAA iekārtas, jābūt pieejamai šādai tehniskajai dokumentācijai:

**2.3.1.** principiālajām shēmām, digitālo releju iekšējās konfigurācijas shēmām, montāžas shēmām, montāžas tabulām un informācijai par veiktajām principiālo shēmu izmaiņām;

- 2.3.2. visiem pārbaūžu protokoliem;
- 2.3.3. visām aktuālajām iestatījumu kartēm;
- 2.3.4. informācijai par veiktajām pārbaudēm un to rezultātiem;
- 2.3.5. energoietaisies ekspluatācijas instrukcijām par RAA ierīcēm valsts valodā;
- 2.3.6. ekspluatācijā esošo RAA ierīču ražotāja tehniskajiem aprakstiem, instrukcijām, kas satur konkrēto RAA ierīču iestatījumu un elektrisko raksturojumu pārbaudes metodiku;
- 2.3.7. ražotāja dokumentācijai;
- 2.3.8. RAA aktuālai tehniskā projekta dokumentācijai ar visām veiktajām izmaiņām.

*Piezīme 1:* Minētajiem dokumentiem jāglabājas komercsabiedrībā tik ilgi, kamēr attiecīgā RAA ierīce atrodas ekspluatācijā.

*Piezīme 2:* 2.3.1. p. – 2.3.3. p. minētai tehniskai dokumentācijai jābūt par katru ekspluatācijā esoša energoietaisies pievienojumu RAA ierīcēm.

#### 2.4. RAA ierīču ražotāja dokumentācijas minimālais apjoms:

- 2.4.1. visi tehniskie dati, iekļaujot apkārtējas vides prasības un pievienojumu aprakstus;
- 2.4.2. norādes pielietošanai (kādiem mērķiem izmantot);
- 2.4.3. pieejamo iestatījumu saraksts, katra iestatījuma apraksts, katras aizsardzības funkcijas detalizēts apraksts, darbības teorētiskie principi un loģikas konfigurēšanas apraksts, ja ierīce atbalsta šādu funkcionalitāti;
- 2.4.4. drošības pasākumi;
- 2.4.5. transportēšanas, uzglabāšanas un montāžas darbu apraksts;
- 2.4.6. dokumentācija, kas attiecināma uz komunikācijas protokoliem;
- 2.4.7. pārbaudes pēc montāžas, ieregulēšanas un palaišanas procedūra;
- 2.4.8. tehniskā apkalpošana un defektu novēršanas procedūra.

2.5. Ja nodošanas un/ vai pieņemšanas pārbaudi veic darbuņēmējs, tas drīkst izmantot savu pārbaudes protokolu, ja šī protokola saturu un formu akceptējusi komercsabiedrība, kas veiks RAA ierīču tālāko ekspluatāciju.

2.6. Uz RAA tehniskās dokumentācijas pamata katram RAA veidam un tipam līdz pirmajai pārbaudei pēc pieņemšanas vai pirmās pārbaudes laikā jābūt izstrādātam pārbaudes darbu apjomam un pārbaūžu protokolu sagatavēm vai pārbaudes iekārtas elektroniskajām veidnēm. Komercsabiedrībai atļauts paplašināt pārbaudes darbu apjomu.

Pārbaudes jāveic, ievērojot iekārtu ražotāju instrukcijas.

2.7. Katram pievienojumam vai elektrotīkla pievienojuma veidam jābūt RAA tehniskajai dokumentācijai.

**2.8.** Pēc pieņemšanas ekspluatācijā sastādīto pārbaudes darbu apjomu var izmantot visās nākamajās pārbaudēs. Pēc katras pārbaudes RAA iekārtas tehniskajā dokumentācijā pievieno ierakstu par veiktajām pārbaudēm un to rezultātiem, norādot pārbaudes datumu, pārbaudes veidu, novērstos defektus, pārbaudītāja uzvārdu, darbu veicēja nosaukumu. Ieraksta pareizību ar savu parakstu apliecina pārbaudītājs. Ja pārbaudžu rezultāti tiek saglabāti elektroniskajā sistēmā, tad pārbaudes veicējam ir jābūt identificējamam un paraksts nav nepieciešams.

Ja iestatījumi tiek mainīti, izmaiņas jāfiksē komercsabiedrības noteiktā kārtībā.

### **3. RAA iekārtu tehniskā apkope**

#### **3.1. RAA iekārtu tehniskās apkopes veidi**

**3.1.1.** RAA iekārtu tehniskās apkopes mērķis ir nodrošināt šo iekārtu darbību atbilstoši savam uzdevumam visā to ekspluatācijas laikā. RAA iekārtu tehniskās apkopes raksturo apkopes veidi un to periodiskums.

**3.1.2.** No jauna samontētu vai uzstādītu RAA iekārtu nodošanas pārbaude jāveic klātienē darbuņēmējam vai komercsabiedrībai, lai pārliecinātos par pareizu un atbilstošu dokumentācijai montāžu un darbību.

**3.1.3.** Pieņemšanas pārbaudi veic komercsabiedrība pirms energoiekārtas vai pārbūvētas RAA kopējās pārbaudes. Pārbaudes apjomu nosaka komercsabiedrība.

**3.1.4.** RAA iekārtu pirmo pārbaudi pēc pieņemšanas ekspluatācijā veic noteiktā laikā, lai atklātu iekārtu darbības laikā radušos defektus, kā arī defektus, kuri netika vai arī kurus nebija iespējams atklāt pieņemšanas pārbaudē.

**3.1.5.** Kārtējās pārbaudes mērķis ir savlaicīgi atklāt un novērst defektus, kas saistīti ar iekārtu novecošanos vai bojāšanos dažādu ārējo faktoru iedarbības rezultātā visā iekārtas ekspluatācijas laikā.

**3.1.6.** Izmēģināšanas pārbaudi veic, lai starp kārtējām pārbaudēm pārbaudītu iekārtu. Komercsabiedrība nosaka izmēģināšanas pārbaudes apjomu.

**3.1.7.** Ārpuskārtas pārbaudi veic pēc RAA shēmu, iestatījumu izmaiņām, pēc darbībām ar sekundārām ķēdēm, kas saistīta ar primārās iekārtas remontu vai nomaiņu, kā arī lai noskaidrotu RAA nepareizas darbības iemeslus. Apjomu nosaka par relejaizsardzību atbildīgās struktūrvienības personāls atkarībā no veiktajām izmaiņām, obligāti pārbaudot izmainītās shēmas daļas, iestatījumus un sakārtotās savienojošās ķēdes.

**3.1.8.** Digitālo releju darbības kontroli, datu nolasīšanu, iestatījumu kontroli un avārijas procesu parametru nolasīšanu veic tieši vai attālināti no relejiem.

**3.1.9.** RAA iekārtu apskates veic ekspluatācijā esošām RAA iekārtām, lai atklātu un reģistrētu novirzes no tehnisko normatīvu prasībām. Komercsabiedrība nosaka RAA iekārtu apskates apjomu.

**3.1.10.** Kopējas un pieņemšanas pārbaudes sagatavošanas un veikšanas procedūras nosacījumiem jāatbilst LEK 002 prasībām.



### 3.2. RAA iekārtu tehniskās apkopes periodiskums un izpildes programmas

**3.2.1.** Visām RAA iekārtām, ieskaitot mērmaiņus, iekārtu savienojošās ķēdes un primāro komutācijas aparātu piedziņu elementus, periodiski jāveic tehniskā apkope. Ja komercsabiedrībā nav noteikts energoietaišu tehnisko apkopju periodiskums vai cita principa apkalpošana, jāievēro energostandartā LEK 002 noteiktais periodiskums.

**3.2.2.** RAA iekārtas pārbaudes un veicamie darbu veidi noteikti 3.1. tabulā. Komercsabiedrība papildus 3.1. tabulā norādītajām pārbaudēm var noteikt arī lielāku veicamo darbu apjomu.

**3.1. tabula**

**RAA iekārtas pārbaudes un veicamie darbi**

Darbu veidi	Nodošanas pārbaude	Pieņemšanas pārbaude	Pirmā pārbaude pēc pieņemšanas	Kārtējā pārbaude	Izmēģināšana
Sagatavošanās darbi	✓	✓	✓	✓	✓
Ārējā apskate	✓	✓	✓	✓	✓
Montāžas izpildījuma un kvalitātes pārbaude	✓		✓	✓	
Elektromehānisko un analogo releju, sekundāro komutējošo aparātu iekšējā un mehāniskās daļas apskate			✓	✓	
Izolācijas pretestības mērījumi	✓		✓	✓	
Iestatījumu, elektrisko lielumu un raksturojumu pārbaude	✓		✓	✓	
Kompleksā pārbaude <sup>(1)</sup>	✓		✓	✓	
Pārbaude ar primāro strāvu no strāvas avota <sup>(2)(3)</sup>	✓			✓	
Kopdarbības pārbaude ar citām iekārtām (RAA iekārtām, sakaru kanāliem, primārās komutācijas aparātiem u.c.)	✓	✓	✓	✓	✓
Kopdarbības pārbaude ar DVS	✓		✓	✓	
Nodošanas pārbaudes dokumentācijas un protokolu izskatīšana		✓			
RAA iekārtas sagatavošana ieslēgšanai darbā	✓		✓	✓	✓
Pārbaude ar darba strāvu un spriegumu	✓				

**Piezīme 1:** Komplekso pārbaudi veic atbilstoši komercsabiedrības noteiktai kārtībai un saskaņā ar 3.2.11. p.

**Piezīme 2:** Iekārtai ar sensora tipa mērmaiņiem pārbaudi veic ar tam paredzētu multifunkcionālu digitālo releju pārbaudes iekārtu.

**Piezīme 3:** Pārbaudi veic, ja tas tehniski ir iespējams.

**Piezīme 4:** Ārpuskārtas pārbaudi veic saskaņā ar 3.1.7. p. un LEK 002 prasībām.

### 3.2.3. Sagatavošanās darbi ietver:

- 3.2.3.1.** iepazīšanās ar uzdotā darba apjomu;
- 3.2.3.2.** iepazīšanās ar nepieciešamo dokumentāciju (iepriekšējās pārbaudes protokoliem, principiālajām shēmām, montāžas shēmām, montāžas tabulām, releju konfigurācijas shēmām un iestatījumiem, iekārtas ražotāja tehnisko dokumentāciju un energoietaisies ekspluatācijas instrukcijām);
- 3.2.3.3.** pārbaudes iekārtas izvēle un sagatavošana;
- 3.2.3.4.** atbilstošas RAA apkalpošanas datorprogrammu izvēle un sagatavošana;
- 3.2.3.5.** atbilstošu mērinstrumentu izvēle;
- 3.2.3.6.** savienojošo vadu un darbarīku izvēle un to sagatavošana darbam;
- 3.2.3.7.** ķēžu atvienošanu, kas pārbaudāmo iekārtu saista ar darbā esošām citām iekārtām (ja tas nepieciešams);
- 3.2.3.8.** saites ar DVS atslēgšanu tā, lai pārējā darbā esošā RAA iekārta saglabātu visu informācijas apmaiņu ar DVS.

### 3.2.4. Ārējā apskates laikā, pēc putekļu un netīrumu notīrīšanas no aparatūras, pārbauda:

- 3.2.4.1.** uzstādītās iekārtas un kontrolkabeļu atbilstību projektam un iekārtas pasūtītāja izvirzītajām prasībām (pieņemšanas pārbaudes laikā);
- 3.2.4.2.** kontrolkabeļu un vadu montāžas un mehāniskā izpildījuma kvalitāti, kontaktu savienojumus spaiļu rindās un pie aparātiem, lodējumu kvalitāti pie iekārtas elementiem;
- 3.2.4.3.** kontrolkabeļu galu apdaru kvalitāti;
- 3.2.4.4.** kontrolkabeļu, kabeļu dzīslu, vadu marķējumu esamību un pareizību.
- 3.2.4.5.** paneļu, sadaļņu un tajos uzstādītās iekārtas stiprinājumus;
- 3.2.4.6.** mehānisku bojājumu neesamību, releju un citas aparatūras izvadu izolācijas stāvokli;
- 3.2.4.7.** paneļu, sadaļņu un citu iekārtas elementu krāsojuma kvalitāti;
- 3.2.4.8.** releju sadaļņu durvju, spaiļu kastu vāku, mērmaiņu sekundāro izvadu noslēgvāku u.tml. hermētiskumu, spaiļu kastu apsildi un vēdināšanu;
- 3.2.4.9.** zemējumu esamību un montāžas kvalitāti;
- 3.2.4.10.** primārās komutācijas aparātu vadības elektromagnētu un palīgkontakta stāvokli;
- 3.2.4.11.** uzrakstu esamību un pareizību uz sadalnēm un paneļiem, kā arī pie aparatūras;
- 3.2.4.12.** informāciju no gaismas diodēm un displejiem;
- 3.2.4.13.** digitālo ierīču datu apmaiņu ar DVS un reālā laika pulksteņa sinhronizēšanu;

**3.2.4.14.** vai nav releja bojājuma signāla;

**3.2.4.15.** ierīču augstfrekvences kanālu darbību, izmantojot ierīču iebūvēto instrumentu rādījumus.

**3.2.5.** Elektromehānisko un analogo releju, sekundāro komutējošo aparātu iekšējā un mehāniskās daļas pārbaude ietver:

**3.2.5.1.** aparatūras korpusu, vāku blīvējumu pārbaudi;

**3.2.5.2.** attīrīšanas darbus no putekļiem, netīrumiem un svešķermeņiem;

**3.2.5.3.** mehānisko detaļu montāžas pareizības, stiprinājuma un regulējuma pārbaudi. Ja regulējumi neatbilst normām vai citiem norādījumiem, tie jāpārregulē;

**3.2.5.4.** kontaktsavienojumu un lodējumu kvalitātes pārbaudi (kurus var pārbaudīt bez aparatūras izjaukšanas);

**3.2.5.5.** kustīgo kontaktu virsmas un loka dzēšanas kameru stāvokļa pārbaudi (relejiem, aizsargslēdzieniem un kontaktoriem, kuru kontaktus var pārbaudīt un konstruktīvi tas ir paredzēts);

**3.2.5.6.** komutācijas aparātu darbinātāju mehānisko pārbaudi.

**3.2.6.** Digitālām RAA ierīcēm jāveic parametru un konfigurācijas datņu nolasīšana un to salīdzināšana ar datnēm, kas saglabātas kopš pēdējās konfigurācijas un parametru modifikācijas, izmantojot parametrizēšanas programmatūras.

**3.2.7.** Izolācijas pretestības pārbaudi veic ar 1000 V megommetru (ja attiecīgā mezgla ražotājs nav noteicis citu izolācijas pretestības pārbaudes spriegumu). Izolācijas pretestības pārbaudi veic:

**3.2.7.1.** jaunas uzstādītas iekārtas elementiem t.sk. kontrolkabeļu dzīslām izolācijas pretestības vērtībai jābūt ne mazākai par 100 MΩ, ja ražotājs nav noteicis iekārtas elementam citu izolācijas pretestības vērtību;

**3.2.7.2.** RAA iekārtas atsevišķām elektriski nesaistītām ķēžu grupām (mērmaiņu sekundārajiem tinumiem, kontrolkabeļiem, primāro komutācijas aparātu piedziņu elementiem, RAA iekārtai sadalnēs utt.) pret "zemi";

**3.2.7.3.** starp atsevišķām elektriski nesaistītām ķēžu grupām (maiņstrāvas, maiņsprieguma, operatīvā sprieguma, signalizācijas sprieguma);

**3.2.7.4.** starp fāzēm strāvas ķēdēs, ja tajās ieslēgti releju vai citu aparātu galvaniski nesaistīti tinumi;

**3.2.7.5.** ierīču ķēdēm, kuras satur elektronikas elementus, izolācijas pretestības mērījumus veic ar 500 V megommetru.

*Piezīme 1:* Eksploatācijā esošu RAA iekārtu un to elementu izolācijas pretestībai, mērot to atbilstoši 3.2.7. p. prasībām, jāatbilst LEK 002 noteiktajām vērtībām.

*Piezīme 2:* Ja shēmā ir elementi, kuru izolācija starp elektriski nesaistītām ķēdēm nav paredzēta pārbaudei ar spriegumu 1000 V, tad, veicot 3.2.7.3. p. pārbaudi, šie elementi no shēmas jāatvieno.

**Piezīme 3:** Pirms spriegummaiņu ķēžu izolācijas pretestības pārbaudes, jānovērš sprieguma transformācija uz augstākā sprieguma pusi.

**3.2.8.** Izolācijas pretestības mērījumu rezultāti tiek nolasīti tad, kad ir sasniegta stabila pretestības vērtība un pēc nepieciešamā sprieguma sasniegšanas ir pagājušas vismaz 5 sekundes.

**3.2.9.** Iestatījumu un elektrisko lielumu un raksturojumu pārbaudes rezultātā tiek ieregulēta RAA iekārta un/vai pārbaudīta iekārtas darbības atbilstība uzdotajiem iestatījumiem un raksturojumiem, kā arī tiek pārbaudīta iekārtas saskarņu un bināro izeju informācijas apmaiņas ar citām iekārtām pareiza darbība un atspoguļojamās informācijas atbilstība.

Pārbauda RAA ierīču izmantoto funkciju un digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmu darbību ar visu izejas releju, gaismas diožu un signalizācijas ierīču signālu uzraudzību, kontrolējot informācijas apmaiņu un veicot notikumu reģistrēšanas pārbaudi.

**3.2.10.** Ar pārbaudes blokiem vai RAA paneļa spaiļu rindās pārbaudāmo releju atvieno no spriegummaiņu un strāvmaiņu sekundārām ķēdēm un pievieno pārbaudes iekārtas sprieguma un strāvas ķēdēm. Palaides un nostrādes parametru kontrolei atvieno izejas ķēdes un atbilstošās releja binārās izejas pieslēdz pārbaudes iekārtai.

**3.2.11.** Komplekso pārbaudi veic pie apakšstacijā, sadales vai transformatoru punktā esošā operatīvā sprieguma, kad pilnībā sakārtoti visi releji, saslēgtas visas ķēdes (izņemot izejas ķēdes uz darbā esošām citām iekārtām, kurām jābūt atvienotām tā, lai nebūtu iespējama nejauša to darbināšana), padodot uz iekārtu sekundārās strāvas, spriegumus. Mēra visu aizsardzības zonu un pakāpju pilnos nostrādes laikus un pārbauda, vai pareizi darbojas signalizācija. Pārbauda darbību aizsardzības darbības zonā un ārpus tās. Jāpārbauda viena vai vairāku releju funkciju pareiza savstarpējā darbība.

**3.2.12.** Avārijas režīmiem atbilstošās strāvas un spriegumus padod uz visām aizsardzības zonām, pakāpēm un fāzēm (vai fāžu kombinācijām), ievērojot šādus nosacījumus:

**3.2.12.1.** neatkarīgas darbības maksimālajām aizsardzībām ar elektromehāniskajiem un analogiem relejiem pārbauda, ka tās nedarbojas pie 90 %, bet ar digitālajiem relejiem pie 95 % no iestatījuma lieluma, un droši nostrādā attiecīgi pie 110 % vai 105 % no tā. Nostrādes laiku mēra pie 130 % no iestatījuma lieluma, padodot nostrādes parametru lēcienveidā;

**3.2.12.2.** neatkarīgas darbības minimālajām aizsardzībām ar elektromehāniskajiem un analogiem relejiem pārbauda, ka tās nedarbojas pie 110 %, bet ar digitālajiem relejiem pie 105 % no iestatījuma lieluma, un droši nostrādā attiecīgi pie 90 % vai 95 % no tā. Nostrādes laiku mēra pie 80 % no iestatījuma lieluma, padodot nostrādes parametru lēcienveidā;

**3.2.12.3.** aizsardzībām ar atkarīgu raksturlīkni pārbauda vismaz 4 – 5 raksturlīknes kontrolpunktos;

**3.2.12.4.** virzītām strāvas aizsardzībām uz jaudas virziena releju vai elementu padod spriegumu, kas nodrošina drošu aizsardzības nostrādi;

**3.2.12.5.** diferenciālajām aizsardzībām strāvu padod pēc kārtas visos tās plecos;

**3.2.12.6.** distantaizsardzībā laika raksturlīkni pārbauda, padodot releja ieejā šādus lielumus:  $0$ ;  $0,5 Z_{\text{nostr.1}}$ ;  $0,9 Z_{\text{nostr.1}}$ ;  $1,1 Z_{\text{nostr.1}}$ ;  $0,9 Z_{\text{nostr.2}}$ ;  $1,1 Z_{\text{nostr.2}}$ ;  $0,9 Z_{\text{nostr.3}}$ ;  $1,1 Z_{\text{nostr.3}}$  utt. Laika aizkavi, sākot ar otro zonu, regulē pie  $1,1 Z_{\text{nostr.1}}$ ;  $1,1 Z_{\text{nostr.2}}$  utt. Ja nepieciešama laika aizkave pirmajai pakāpei, to regulē pie  $0,5 Z_{\text{nostr.1}}$ ;

**Piezīme:** Parametrs " $Z_{\text{nostr.}}$ " ir atbilstošās zonas pilnā nostrādes pretestība.

**3.2.12.7.** noteikt attiecīgo  $Z_{\text{nostr.}}$  elektromehāniskajiem relejiem, lēzeni (ne lēcienveidā) mainot parametrus pie maksimālās jutības leņķa. Digitālajiem relejiem ar daudzstūra nostrādes raksturlīkni, lēzeni mainot parametrus, atkarībā no releja tipa noteikt  $Z_{\text{nostr.}}$  pie dotās zonas pretestības leņķa, vai noteikt dotās zonas pretestības  $X_{\text{nostr.}}$  un  $R_{\text{nostr.}}$ ;

**3.2.12.8.** releju iestatījumiem jāatbilst iestatījuma kartē noteiktajam. Ja iestatītā iestatījuma novirze pārsniedz pieļaujamo novirzi, kas norādīta 3.2. tabulā, tad jānoskaidro novirzes rašanās iemesls un tad, nepieciešamības gadījumā, jāveic releja papildu ieregulēšana. Pieļaujamā novirze norādīta parametra mērvienībā vai procentos no uzdotās iestatījuma vērtības.

**3.2. tabula**

**Pieļaujamās releju iestatījumu novirzes no iestatītās vērtības**

Parametra nosaukums		Pieļaujamā novirze
Nostrādes laiks ātrdarbīgai aizsardzībai, kurai nav paredzēts laika aizkaves elements		Nedrīkst pārsniegt ražotāja norādīto kļūdu
Releja nostrādes laiks relejam ar neatkarīgu nostrādes laika raksturlīkni	digitālam relejam	Nedrīkst pārsniegt ražotāja norādīto kļūdu
	elektromehāniskam laika relejam ar maksimāli iespējamo iestatījumu, lielāku par 3,5 s	0,1 s
	elektromehāniskam relejam ar maksimāli iespējamo iestatījumu, mazāku par 3,5 s	0,06 s
	elektromehāniskam laika relejam ar maksimāli iespējamo iestatījumu 1,3 s	0,03 s
Releja nostrādes laiks relejam ar atkarīgu nostrādes laika raksturlīkni	digitālam relejam	Nedrīkst pārsniegt ražotāja norādīto kļūdu
	elektromehāniskam laika relejam kontrolpunktos atkarīgā raksturlīknes daļā	0,15 s
	elektromehāniskam laika relejam neatkarīgā raksturlīknes daļā	0,1 s
Nostrādes pretestība	digitālam relejam	Nedrīkst pārsniegt ražotāja norādīto kļūdu
	elektromehāniskam relejam	3 %
Nostrādes pretestības raksturlīknes īpašo punktu koordinātes	digitālam relejam	Nedrīkst pārsniegt ražotāja norādīto kļūdu
	elektromehāniskam relejam	15 % – 20 %

## 3.2. tabulas turpinājums

Parametra nosaukums		Pieļaujamā novirze
Nostrādes strāva un spriegums	digitālam relejam	Nedrīkst pārsniegt ražotāja norādīto kļūdu
	elektromehāniskam relejam	3 %
Tiešās secības, pretējās secības un nullsecības nostrādes strāva un spriegums	digitālam relejam	Nedrīkst pārsniegt ražotāja norādīto kļūdu
	elektromehāniskam relejam	5 %
Nostrādes leņķis starp spriegumu vektoriem sinhronisma kontrolei	digitālam relejam	Nedrīkst pārsniegt ražotāja norādīto kļūdu
	elektromehāniskam relejam	10 %
Starpreleju nostrādes laiks, atgriešanas laiks, impulsa ilgums, ja tas uzdots kā iestatījums	elektromehāniskam relejam ar iebūvēto elektronisko laika aizkaves elementu	3 %
	elektromehāniskam relejam bez iebūvētā elektroniskā laika aizkaves elementa	10 %

**Piezīme 1:** Releja nostrādes laiku digitālā releja aizsardzības funkcijai nosaka uz releja binārās izejas, atņemot binārās izejas nostrādes laiku.

**Piezīme 2:** Digitālo un elektromehānisko releju pārbaudei tiek izmantoti pamatharmonikas strāvas un spriegumi. Pārbaude notiek pie operatīvā barošanas sprieguma  $\pm 10\% U_n$  un apkārtējās vides temperatūras no  $+5\text{ °C}$  līdz  $+30\text{ °C}$ .

**3.2.13.** Pārbauda katra iekārtas elementa un ķēdes darbību atbilstoši principiālajai shēmai, digitālo RAA ierīču programmatūrai. Galvenie pārbaudes uzdevumi ir konstatēt:

**3.2.13.1.** lieku un apejas ķēžu neesamību;

**3.2.13.2.** iekārtas pareizu darbību visos shēmā paredzētos pārslēdžu, uzliktņu, pārbaudes bloku utt. darba režīmos;

**3.2.13.3.** atbilstošu signālu esamību uz izejas spailēm, kas paredzētas pārbaudāmās iekārtas savienošanai ar citām iekārtām.

**3.2.14.** Pārbaude ar primāro strāvu no strāvas avota veic iekārtās, kur tas ir tehniski iespējams, lai pārliccinātos, ka ir kārtībā strāvmaiņi, to sekundārās ķēdes, komutācijas aparātu atslēgšanas ķēdes, kā arī par primārās strāvas aizsardzības iestatījumu atbilstību uzdotajiem. Padodot primārās strāvas uz atbilstošām fāzēm (vai fāžu kombinācijām) tā, lai tiktu aptverti visi iespējamie avārijas režīmi. Pārbauda:

**3.2.14.1.** iestatījumu atbilstību primārajām vērtībām (aizsardzībām ar atkarīgu raksturlīkni pārbauda vienu raksturlīknes kontrolpunktu);

**3.2.14.2.** jaudas slēdžu atslēgšanas strāvas elektromagnētu, kas slēgti dešuntēšanas shēmā, drošu darbību;

**3.2.14.3.** strāvmaiņu sekundāro tinumu slodzi.

**3.2.15.** Kopdarbības pārbaudi ar darbā esošām citām iekārtām (RAA iekārtām, primārās komutācijas aparātiem u.c.) veic saskaņā ar pārbaudes darbu pieteikumiem, pārbaudot pēc kārtas kopdarbību ar visām citām iekārtām elektrostacijā, apakšstacijā vai sadales punktā esošā operatīvā sprieguma šādā kārtībā:

**3.2.15.1.** pēc principiālajām shēmām nosaka pārbaudes secību un citu iekārtu paredzamo reakciju, iedarbojoties uz tām no pārbaudāmās iekārtas;

**3.2.15.2.** pārbaudes laikā pēc vajadzības operatīvi atslēdz darbā esošu citu iekārtu, lai, iedarbojoties uz to, netiktu izmainīts operatīvi saskaņotais un atļautais darba režīms savā vai citā energoietaisē. Ja RAA ķēdēs nav sekundāru komutējošu aparātu, kas ļauj attiecīgo iekārtu atslēgt operatīvi, atslēgšanu izdara pats relejaizsardzības apkalpojošais personāls, atvienojot RAA ķēdes no spailēm. Kopdarbības pārbaudi ar tiešu iedarbošanos uz citu darbā esošu iekārtu veic tikai ar operatīvā personāla atļauju, ja to pieļauj savas vai citas energoietaisē darba režīms.

**3.2.15.3.** saslēdz savienojošās ķēdes ar citām iekārtām, izņemot komutācijas aparātu atslēgšanas un ieslēgšanas ķēdes;

**3.2.15.4.** konstatē pārbaudāmās iekārtas darbību, iedarbojoties uz to no citām iekārtām, atbilstoši principiālajā shēmā paredzētajām savienojošām saitēm;

**3.2.15.5.** saslēdzot attiecīgos pārbaudāmās RAA iekārtas kontaktus, pārbauda to iedarbību uz citām iekārtām. Ja citu iekārtu nevar operatīvi atslēgt un tieša iedarbošanās uz to nav iespējama, tad pārbaudi veic netieši, izmantojot voltmetru vai citu signalizācijas ierīci;

**3.2.15.6.** saslēdz visas ķēdes, kas pārbaudāmo iekārtu savieno ar citām iekārtām, izņemot primārās komutācijas aparātu ķēdes;

**3.2.15.7.** saslēdz primārās komutācijas aparātu atslēgšanas un ieslēgšanas ķēdes un, iedarbinot RAA iekārtas izejas relejus, pārbauda komutācijas aparātu darbību. Pēc šīs pārbaudes veiksmīgas izpildes nekādi darbi atslēgšanas un ieslēgšanas ķēdēs ar ķēžu atvienošanu nav pieļaujami;

**3.2.15.8.** ieslēdz darbā citas iekārtas, kas pārbaudes laikā tika operatīvi atslēgtas vai atvienotas no spailēm.

**3.2.16.** RAA kopdarbības pārbaudi ar DVS veic sekojošā apjomā:

**3.2.16.1.** primārās komutācijas aparātu darbības, stāvokļa signalizācijas un mērījumu pārbaude;

**3.2.16.2.** digitālo RAA iekārtu iestatījumu izmaiņas un nolasīšana (kontroli), ja šāds risinājums ir paredzēts;

**3.2.16.3.** datu nosūtīšana par darba un avārijas režīmu parametriem, notikumu raksturs un secība, RAA darbība, bojājumi RAA un pārējā iekārtā.

*Piezīme:* Ja DVS pieslēgta kopējam informācijas tīklam, pārbaudi saskaņā ar 3.2.16.2. p. un 3.2.16.3. p. veic arī no tām vietām, no kurām paredzēta datu nolasīšana un iestatījumu kontrole digitālajiem relejiem. Ja pārbaude saskaņā ar 3.2.16.2. p. un 3.2.16.3. p. no DVS nav iespējama, to veic tieši no digitālajiem relejiem.

**3.2.17.** Pirms RAA iekārtas ieslēgšanas darbā:

**3.2.17.1.** ieslēdz normālā stāvoklī RAA iekārtu, kam režīmi tika mainīti, veicot pārbaudi ar darba strāvu un spriegumu. Pārbauda, vai spaiļu rindās pievienoti visi atvienotie vadi un kabeļu dzīslas, vai noņemti visi pagaidu pārvienojumi un uzlikti visi nepieciešamie pārvienojumi;

**3.2.17.2.** pārbauda uzliktņu, pārbaudes bloku, pārslēdžu un citu operatīvai darbībai paredzētu elementu, kā arī veicot pārbaudes laikā radušos traucējumu un notikumu signālu dzēšanas procedūru no releja reģistratora, lai novērstu to signālu nosūtīšanu uz DVS;

**3.2.17.3.** pārbauda releju un kontroles ierīču rādījumus vai mērījumus;

**3.2.17.4.** apmāca operatīvo personālu par attiecīgo RAA iekārtu ekspluatāciju, nodrošinot personālu ar ekspluatācijas instrukcijām;

**3.2.17.5.** noformē tehnisko dokumentāciju – pārbaudes protokolus, principiālās, montāžas un digitālo releju iekšējās konfigurācijas shēmas, pārslēgumu un uzliktņu (pārslēdžu) kartes, un citu ekspluatācijai nepieciešamo tehnisko dokumentāciju. Ja pārbaudes darbus izpildījuši darbuņēmēji, tad komercsabiedrības personāls, kas atbild par relejaizsardzību, veic pieņemšanas pārbaudi, kuras laikā pārlicinās, vai veiktas visas komercsabiedrībā noteiktās pārbaudes;

**3.2.17.6.** dod slēdzienu komercsabiedrības operatīvajam personālam par veikto pārbažu rezultātiem un RAA iekārtas gatavību ieslēgšanai darbā.

**3.2.18.** Pārbaudi ar darba strāvu un spriegumu veic, lai pārlicinātos, ka pārbaudāmajai iekārtai pareizi izveidotas un pieslēgtas strāvas un sprieguma ķēdes. Pirms pārbaudes apskata visus relejus, spaiļu pievienojumus un pārvienojumus, pārlicinās, ka saslēgtas strāvas ķēdes, ka pievienoti zemējumi attiecīgajās ķēdēs. Pārlicinās, ka uzliktņi, pārslēdži, pārbaudes bloki un citi operatīvai darbībai paredzētie elementi atrodas stāvokļos atbilstoši ieslēgšanas programmai. Ja šajā programmā tas nav speciāli atrunāts, pārbaudāmajai RAA iekārtai jābūt ieslēgtai.

**3.2.19.** Pārbaudi ar -darba strāvu un spriegumu veic šādā kārtībā:

**3.2.19.1.** pārbauda strāvas ķēdes, mērot visas sekundārās strāvas, ieskaitot strāvu nullvadā, uz katras sadalnes, paneļa un releja spailēm. Virzītām aizsardzībām uzņem vektoru diagrammu;

**3.2.19.2.** pārbauda sprieguma ķēdes:

- mērot visus spriegumus, ieskaitot nullsecības spriegumu, uz katras sadalnes, paneļa un releja spailēm;
- pārbaudot fāžu secību un sprieguma ķēžu fāzējumu.

**3.2.19.3.** pārbauda strāvas un sprieguma tiešās, pretējās, nullsecības un kombinēto filtru darbības pareizību un nebalansa lielumus;



- 3.2.19.4. pārbauda jaudas virziena releju, elementu orientācijas pareizību;
- 3.2.19.5. diferenciālajām aizsardzībām izmēra nebalansa strāvas (vai spriegumus);
- 3.2.19.6. dod slēdzienu par RAA un to ķēžu pareizu darbību.

#### 4. Digitālo releju RAA iekārtu elektriskās pārbaudes darbu apjomi

##### 4.1. Ģeneratoru aizsardzība

4.1.1. Digitāliem ģeneratoru aizsardzības relejiem jāpārbauda visi aizsardzību tipi un visas aktivizētās funkcijas, ar tām paredzētu pārbaudes iekārtu pieslēgtu sagatavotām sekundāro mērījumu ķēdēm. Releja aizsardzību atsevišķas funkcijas jāpārbauda atbilstoši aktuālai, spēkā esošai iestatījumu kartei. Jāpārbauda visas iestatījumu pakāpes un to laika aizkave, kā arī to iedarbība uz signalizāciju un/vai pievienojuma atslēgšanu. Atbilstoši digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmām veikt:

- 4.1.1.1. analogo ieeju elektrisko parametru pārbaudi;
- 4.1.1.2. bināro ieeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;
- 4.1.1.3. bināro izeju nostrādes un atgriezes pārbaudi.

4.1.2. Veikt elektrisko parametru un iestatījumu pārbaudi:

- 4.1.2.1. ģeneratora diferenciālai aizsardzībai (87G);
- 4.1.2.2. ģeneratora ierobežota zemesslēguma aizsardzībai (64);
- 4.1.2.3. ģeneratora jaudas aizsardzībai, atkarībā no izmantotā tipa: pretējas secības jaudas aizsardzībai (32R), pārslodzes jaudas aizsardzībai (32O) vai pazeminātas tiešas secības aizsardzībai (32L);
- 4.1.2.4. ģeneratora ierosmes zaudēšanas aizsardzībai (40);
- 4.1.2.5. ģeneratora pretējās secības strāvas aizsardzībai (46);
- 4.1.2.6. ģeneratora maksimālstrāvas aizsardzībai ar sprieguma atkarīgu raksturlielni (51V);
- 4.1.2.7. ģeneratora maksimālstrāvas aizsardzībai atkarībā no parametrizēšanas varianta: nevirzīta (50), virzīta uz kopnēm vai virzīta uz ģeneratoru (67);
- 4.1.2.8. statora termiskās pārslodzes aizsardzībai (49);
- 4.1.2.9. statora zemesslēguma aizsardzībai (50N, 51N);
- 4.1.2.10. rotora zemesslēguma aizsardzībai (64R);
- 4.1.2.11. statora 100 % tinumu zemesslēguma aizsardzībai, piemēram, pārsprieguma (59N), trešās harmonikas neitrāles mērījumu (27TN), zemas frekvences injekcijas (64S) aizsardzībām;
- 4.1.2.12. pārierosmes aizsardzībai (24);
- 4.1.2.13. minimālsprieguma/ maksimālsprieguma aizsardzībai (27, 59);

4.1.2.14. fāžu secības sprieguma aizsardzībai vai fāžu nebalansa sprieguma aizsardzībai (47);

4.1.2.15. minimālas/ maksimālas frekvences aizsardzībai (81U/O);

4.1.2.16. frekvences izmaiņas ātruma aizsardzībai (81R);

4.1.2.17. ģenerators distantaizsardzībai (21G);

4.1.2.18. asinhronās gaitas aizsardzībai (78);

4.1.2.19. jaudas slēdža bojājuma aizsardzībai (50BF);

4.1.2.20. strāvas ķēžu kontroles pārbaude;

4.1.2.21. visu pārējo relejā izmantoto funkciju pārbaude.

*Piezīme:* Iekavās norādītie funkciju apzīmējumi ir saskaņā ar standartu IEEE C37.2.

4.1.3. Digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmu pārbaude.

4.1.4. Traucējumu reģistratora pārbaude.

4.1.5. Notikumu reģistratora pārbaude.

4.1.6. Datu apmaiņas ar DVS pārbaude. Reālā laika pulksteņa sinhronizēšanas pārbaude.

## 4.2. Elektrodzinēju aizsardzība

4.2.1. Digitāliem elektrodzinēju aizsardzības relejiem jāpārbauda visi aizsardzību tipi un visas aktivizētās funkcijas ar tām paredzētu pārbaudes iekārtu, pieslēgtu sagatavotām sekundāro mērījumu ķēdēm. Releja aizsardzību atsevišķas funkcijas jāpārbauda atbilstoši aktuālai, spēkā esošai iestatījumu kartei. Jāpārbauda visas iestatījumu pakāpes un to laika aizkaves, kā arī to iedarbība uz signalizāciju un/vai pievienojuma atslēgšanu. Atbilstoši digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmām veikt:

4.2.1.1. analogo ieeju elektrisko parametru pārbaudi;

4.2.1.2. bināro ieeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;

4.2.1.3. bināro izeju nostrādes un atgriezes pārbaudi.

4.2.2. Veikt elektrisko parametru un iestatījumu pārbaudi:

4.2.2.1. elektrodzinēja maksimālstrāvas aizsardzībai (50, 51);

4.2.2.2. statora termiskās pārslodzes aizsardzībai (49);

4.2.2.3. statora zemesslēguma aizsardzībai (50N/G, 51N/G);

4.2.2.4. minimālsprieguma aizsardzībai (27);

4.2.2.5. elektrodzinēja diferenciālajai aizsardzībai (87M);

4.2.2.6. elektrodzinēja pretējās secības strāvas aizsardzībai (46);

4.2.2.7. elektrodzinēja rotora iekļilēšanās aizsardzībai (48, 51LR);

- 4.2.2.8. strāvas ķēžu kontroles pārbaude;
- 4.2.2.9. sprieguma ķēžu kontroles pārbaude;
- 4.2.2.10. visu pārējo relejā izmantoto funkciju pārbaude.

*Piezīme:* Iekavās norādītie funkciju apzīmējumi ir saskaņā ar standartu IEEE C37.2.

- 4.2.3. Digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmu pārbaude.
- 4.2.4. Traucējumu reģistratora pārbaude.
- 4.2.5. Notikumu reģistratora pārbaude.
- 4.2.6. Datu apmaiņas ar DVS pārbaude. Reālā laika pulksteņa sinhronizēšanas pārbaude.

### **4.3. Distantaizsardzība, zemesslēguma aizsardzība, maksimālstrāvas aizsardzība, vienfāzes/trīsfāžu automātiskā atkalieslēgšana**

4.3.1. Digitāliem distantaizsardzības relejiem jāpārbauda visi aizsardzību tipi un visas aktivizētās funkcijas, ar tām paredzētu pārbaudes iekārtu pieslēgtu sagatavotām sekundāro mērījumu ķēdēm. Releja aizsardzību atsevišķas funkcijas jāpārbauda atbilstoši aktuālai, spēkā esošai iestatījumu kartei. Jāpārbauda visas iestatījumu pakāpes un to laika aizkaves, kā arī to iedarbība uz signalizāciju un/vai pievienojuma atslēgšanu. Atbilstoši digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmām veikt:

- 4.3.1.1. analogo ieeju elektrisko parametru pārbaudi;
- 4.3.1.2. bināro ieeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;
- 4.3.1.3. bināro izeju nostrādes un atgriezes pārbaudi.

4.3.2. Veikt elektrisko parametru un iestatījumu pārbaudi:

- 4.3.2.1. visām distantaizsardzības (21, 21N) zonām;
- 4.3.2.2. distantaizsardzība telepaātrinājumam (85, 21) ar komandām no līnijas pretējā gala;
- 4.3.2.3. bloķēšanas pie svārstībām energosistēmā (68) pārbaude;
- 4.3.2.4. bloķēšanas pie bojājumiem spriegumķēdēs pārbaude;
- 4.3.2.5. iestatījumu un digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmu pārbaude visām nevirzītās/virzītās zemesslēguma strāvas aizsardzības (50N, 51N, 67N) pakāpēm;
- 4.3.2.6. iestatījumu un digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmu pārbaude zemesslēguma strāvas aizsardzības telepaātrinājumam (85, 67N) ar komandām no līnijas pretējā gala;
- 4.3.2.7. iestatījumu un digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmu pārbaude visām nevirzītās/virzītās maksimālstrāvas aizsardzības (50, 51, 67) pakāpēm;
- 4.3.2.8. iestatījumu pārbaude strāvas pārslodzes aizsardzībai (49);

4.3.2.9. distantaizsardzības, zemesslēguma strāvas aizsardzības un maksimālstrāvas aizsardzības paātrinājuma (50HS) pārbaude, ieslēdzot pievienojuma jaudas slēdzi;

4.3.2.10. slēdža bojājumu aizsardzības (SBA) (50BF) pārbaude;<sup>(1)</sup>

4.3.2.11. trīsfāžu un/vai vienfāzes automātiskās atkalieslēgšanas pārbaude (79);<sup>(1)</sup>

4.3.2.12. spriegumu un sinhronisma kontroles pārbaude (25);<sup>(1)</sup>

4.3.2.13. strāvas ķēžu kontroles pārbaude;

4.3.2.14. bojājuma vietas noteicēja pārbaude (FL);

4.3.2.15. visu pārējo relejā izmantoto funkciju pārbaude.

*Piezīme 1:* Funkcija var būt izveidota vadības relejā.

*Piezīme 2:* Iekavās norādītie funkciju apzīmējumi ir saskaņā ar standartu IEEE C37.2.

4.3.3. Digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmu pārbaude.

4.3.4. Traucējumu reģistratora pārbaude.

4.3.5. Notikumu reģistratora pārbaude.

4.3.6. Datu apmaiņas ar DVS pārbaude. Reālā laika pulksteņa sinhronizēšanas pārbaude.

#### 4.4. Līnijas garendiferenciālā aizsardzība

4.4.1. Digitāliem līnijas garendiferenciāliem aizsardzības relejiem jāpārbauda visi aizsardzību tipi un visas aktivizētās funkcijas ar tām paredzētu pārbaudes iekārtu pieslēgtu sagatavotām sekundāro mērījumu ķēdēm. Releja aizsardzību atsevišķas funkcijas jāpārbauda atbilstoši aktuālai, spēkā esošai iestatījumu kartei. Jāpārbauda visas iestatījumu pakāpes un to laika aizkaves, kā arī to iedarbība uz signalizāciju un/vai pievienojuma atslēgšanu. Atbilstoši digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmas veikt:

4.4.1.1. analogo ieeju elektrisko parametru pārbaudi;

4.4.1.2. bināro ieeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;

4.4.1.3. bināro izeju nostrādes un atgriezes pārbaudi.

4.4.2. Veikt elektrisko parametru un iestatījumu pārbaudi:

4.4.2.1. iestatījumu un digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmas pārbaude diferenciālai strāvas aizsardzībai (87L);

4.4.2.2. iestatījumu un digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmas pārbaude maksimālstrāvas aizsardzības (50, 50N/51, 51N) visām pakāpēm;

4.4.2.3. iestatījumu pārbaude pārslodzes aizsardzībai (49);

4.4.2.4. strāvas ķēžu kontroles pārbaude;

4.4.2.5. visu pārējo relejā izmantoto funkciju pārbaude.

*Piezīme:* Iekavās norādītie funkciju apzīmējumi ir saskaņā ar standartu IEEE C37.2.

4.4.3. Digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmu pārbaude.

4.4.4. Traucējumu reģistratora pārbaude.

4.4.5. Notikumu reģistratora pārbaude.

4.4.6. Datu apmaiņas ar DVS pārbaude. Reālā laika pulksteņa sinhronizēšanas pārbaude.

#### 4.5. Transformatora diferenciālā aizsardzība

4.5.1. Digitāliem transformatoru diferenciālās aizsardzības relejiem jāpārbauda visi aizsardzību tipi un visas aktivizētās funkcijas, ar tām paredzētu pārbaudes iekārtu pieslēgtu sagatavotām sekundāro mērījumu ķēdēm. Releja aizsardzību atsevišķas funkcijas jāpārbauda atbilstoši aktuālai, spēkā esošai iestatījumu kartei. Pārbaudīt funkciju bloķēšanas ieejas, binārās izejas un to darbības atbilstību digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmām un iestatījumu kartei. Jāpārbauda visas iestatījumu pakāpes un to laika aizkaves, kā arī to iedarbība uz signalizāciju un/vai pievienojuma atslēgšanu. Atbilstoši digitāla releja konfigurācijas shēmām veikt:

4.5.1.1. analogo ieeju elektrisko parametru pārbaudi;

4.5.1.2. bināro ieeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;

4.5.1.3. bināro izeju nostrādes un atgriezes pārbaudi.

4.5.2. Veikt elektrisko parametru un iestatījumu pārbaudi:

4.5.2.1. iestatījumu un digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmas pārbaude diferenciālai strāvas aizsardzībai (87T);

4.5.2.2. iestatījumu un digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmas pārbaude diferenciālai zemesslēguma aizsardzībai (87N);

4.5.2.3. iestatījumu un digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmas pārbaude maksimālstrāvas aizsardzības (50, 50N/51, 51N) visām pakāpēm;

4.5.2.4. iestatījumu pārbaude pretējas secības strāvas aizsardzības (46) visām pakāpēm;

4.5.2.5. iestatījumu pārbaude pārslodzes aizsardzībai (49);

4.5.2.6. iestatījumu pārbaude pārierosmes aizsardzībai (24);

4.5.2.7. strāvas ķēžu kontroles pārbaude;

4.5.2.8. visu pārējo relejā izmantoto funkciju pārbaude.

*Piezīme:* Iekavās norādītie funkciju apzīmējumi ir saskaņā ar standartu IEEE C37.2.

4.5.3. Digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmu pārbaude.

4.5.4. Traucējumu reģistratora pārbaude.

4.5.5. Notikumu reģistratora pārbaude.

4.5.6. Datu apmaiņas ar DVS pārbaude. Reālā laika pulksteņa sinhronizēšanas pārbaude.

#### 4.6. Kopņu diferenciālā aizsardzība

4.6.1. Digitāliem kopņu diferenciālās aizsardzības relejiem jāpārbauda visi aizsardzību tipi un visas aktivizētās funkcijas, ar tām paredzētu pārbaudes iekārtu pieslēgtu sagatavotām sekundāro mērījumu ķēdēm. Releja aizsardzības atsevišķas funkcijas jāpārbauda atbilstoši aktuālai, spēkā esošai iestatījumu kartei. Jāpārbauda visas iestatījumu pakāpes un to laika aizkaves, kā arī to iedarbība uz signalizāciju un/vai pievienojuma atslēgšanu. Atbilstoši digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmas veikt:

4.6.1.1. analogo ieeju elektrisko parametru pārbaudi;

4.6.1.2. bināro ieeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;

4.6.1.3. bināro izeju nostrādes un atgriezes pārbaudi.

4.6.2. Veikt elektrisko parametru un iestatījumu pārbaudi:

4.6.2.1. iestatījumu un digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmas pārbaude diferenciālai strāvas aizsardzībai (87BB);

4.6.2.2. iestatījumu un digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmas pārbaude maksimālstrāvas aizsardzības (50, 50N/51, 51N) visām pakāpēm;

4.6.2.3. jaudas slēdža bojājumu aizsardzības (SBA) (50BF) pārbaude;

4.6.2.4. strāvas ķēžu kontroles pārbaude;

4.6.2.5. visu pārējo relejā izmantoto funkciju pārbaude.

*Piezīme:* Iekavās norādītie funkciju apzīmējumi ir saskaņā ar standartu IEEE C37.2.

4.6.3. Digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmu pārbaude.

4.6.4. Traucējumu reģistratora pārbaude.

4.6.5. Notikumu reģistratora pārbaude.

4.6.6. Datu apmaiņas ar DVS pārbaude. Reālā laika pulksteņa sinhronizēšanas pārbaude.

#### 4.7. Sadales tīklu maksimālstrāvas aizsardzība

4.7.1. 0,4 kV – 20 kV sadales tīklu maksimālstrāvas aizsardzības digitālajiem relejiem jāpārbauda visi aizsardzību tipi un visas aktivizētās funkcijas, ar tām paredzētu pārbaudes iekārtu pieslēgtu sagatavotām sekundāro mērījumu ķēdēm. Releja aizsardzību atsevišķas funkcijas jāpārbauda atbilstoši aktuālai, spēkā esošai iestatījumu kartei vai pārbaudes protokolam. Jāpārbauda visas iestatījumu pakāpes un to laika aizkaves, kā arī to iedarbība uz signalizāciju un/vai pievienojuma atslēgšanu. Atbilstoši digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmas veikt:

4.7.1.1. analogo ieeju elektrisko parametru pārbaudi;

4.7.1.2. bināro ieeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;

4.7.1.3. bināro izeju nostrādes un atgriezes pārbaudi.

4.7.2. Veikt elektrisko parametru un iestatījumu pārbaudi:

4.7.2.1. iestatījumu pārbaudi maksimālstrāvas aizsardzību (50/51, 50N/51N, 67/67N u.c.) visām nostrādes pakāpēm;

4.7.2.2. iestatījumu pārbaudi minimālsprieguma, maksimālsprieguma aizsardzības (27/59, 59N, 64) visām nostrādes pakāpēm;

4.7.2.3. iestatījumu pārbaudi nesimetrijas strāvas aizsardzības (46) visām nostrādes pakāpēm;

4.7.2.4. slēdžu bojājumu aizsardzības (SBA) pārbaudi (50BF);

4.7.2.5. atslēgšanas ķēžu kontroles pārbaudi (74TC);

4.7.2.6. elektriskā loka aizsardzības sistēmas un to elementu pārbaudi;

4.7.2.7. citu iestatījumu kartē iekļauto aizsardzības funkciju un automātiku (79, 81/81R, 21FL, u.c.) pārbaude;

4.7.2.8. strāvas ķēžu kontrolei;

4.7.2.9. visām pārējām izmantotajām releja vadības un signalizācijas funkcijām.

*Piezīme:* Iekavās norādītie funkciju apzīmējumi ir saskaņā ar standartu IEEE C37.2.

4.7.3. Digitālā releja iekšējās konfigurācijas shēmu pārbaude.

4.7.4. Traucējumu reģistratora pārbaude.

4.7.5. Notikumu reģistratora pārbaude.

4.7.6. Datu apmaiņas ar DVS pārbaude. Reālā laika pulksteņa sinhronizēšanas pārbaude.

#### 4.8. Automātiskā atkalieslēgšanas (AAI) automātika

4.8.1. Jāpārbauda visi AAI nostrādes, bloķēšanas un laika iestatījumi atbilstoši aktuālai, spēkā esošai iestatījumu kartei vai pārbaudes protokolam, jāpārlicinās, ka faktiskie nostrādes parametri atbilst iestatījumiem. Jāpārbauda visas nostrādes kārtas un to laika aizkaves, kā arī to iedarbība uz signalizāciju un/vai jaudas slēdža darbināšanu. Jāveic AAI bloķēšanas loģikas un ķēžu pārbaude. Atbilstoši AAI konfigurācijai veikt:

4.8.1.1. analogo ieeju elektrisko parametru pārbaudi;

4.8.1.2. bināro ieeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;

4.8.1.3. bināro izeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;

4.8.1.4. traucējumu reģistratora pārbaudi;

4.8.1.5. notikumu reģistratora pārbaudi.

#### **4.9. Automātiskā rezerves ieslēgšanas (ARI) automātika**

**4.9.1.** Jāpārbauda visi ARI nostrādes, bloķēšanas un laika iestatījumi atbilstoši aktuālai, spēkā esošai iestatījumu kartei vai pārbaudes protokolam, jāpārlicinās, ka faktiskie nostrādes parametri atbilst iestatījumiem. Jāpārbauda visi iestatījumi, ieskaitot laika aizkaves, kā arī to iedarbība uz signalizāciju, un/vai barošanas avota pārslēgšana/rezerves iekārtas palaišana. Jāveic ARI bloķēšanas loģikas un ķēžu pārbaude. Atbilstoši ARI automātikas konfigurācijai veikt:

- 4.9.1.1. analogo ieeju elektrisko parametru pārbaudi;
- 4.9.1.2. bināro ieeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;
- 4.9.1.3. bināro izeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;
- 4.9.1.4. traucējumu reģistratora pārbaudi;
- 4.9.1.5. notikumu reģistratora pārbaudi.

#### **4.10. Pretavārijas sistēmas automātika**

**4.10.1.** Jāpārbauda visi pārvades tīkla pretavārijas sistēmas automātikas nostrādes, bloķēšanas un laika iestatījumi atbilstoši aktuālai, spēkā esošai iestatījumu kartei vai pārbaudes protokolam, jāpārlicinās, ka faktiskie nostrādes parametri atbilst iestatījumiem. Jāpārbauda visas nostrādes kārtas un to laika aizkaves, kā arī to iedarbība uz signalizāciju un/vai jaudas slēdža darbināšana. Jāveic pretavārijas sistēmas automātikas bloķēšanas loģikas un ķēžu pārbaude. Atbilstoši pretavārijas sistēmas automātikas konfigurācijai veikt:

- 4.10.1.1. analogo ieeju elektrisko parametru pārbaudi;
- 4.10.1.2. bināro ieeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;
- 4.10.1.3. bināro izeju nostrādes un atgriezes pārbaudi;
- 4.10.1.4. traucējumu reģistratora pārbaudi;
- 4.10.1.5. notikumu reģistratora pārbaudi.

### **5. Elektromehānisko un analogo releju elektriskās pārbaudes darbu apjomi**

#### **5.1. Strāvas un sprieguma releji**

**5.1.1.** Strāvas un sprieguma releji reaģē uz strāvas vai sprieguma vērtības izmaiņu aizsargājamā elementa ķēdē. Releju (piemēram, PT-40 sērija un PH-50 sērija) darbības pārbaudes apjomi:

- 5.1.1.1. releja nostrādes un atgriešanās strāvas (sprieguma) pārbaude un atgriešanās koeficienta pārbaude pie aktuālā iestatījuma;
- 5.1.1.2. mehāniskās daļas regulējuma un kontaktu virsmu pārbaude;



**5.1.1.3.** fāžu secības sprieguma kontroles releju pārbaude;

**5.1.1.4.** kontaktu darbības pārbaude:

- maksimālstrāvas (maksimālsprieguma) relejiem no  $1,05 I_{\text{nostr.}}$  ( $U_{\text{nostr.}}$ ) līdz maksimāli iespējamajai strāvai (spriegumam);
- minimālstrāvas (minimālsprieguma) relejiem no maksimāli iespējamās strāvas (sprieguma) līdz nostrādes strāvai (spriegumam);
- momentānās aizsardzības nostrādes strāvas pārbaude pie aktuālā iestatījuma.
- indukcijas elementa nostrādes un atgriešanās strāvas pārbaude pie aktuālā iestatījuma. Laika raksturlīknes pārbaude pie aktuālā iestatījuma;
- kontaktu darbības pārbaude pie strāvām no  $1,05 I_{\text{nostr.}}$  indukcijas elementam līdz  $10 I_{\text{nostr.}}$ ;
- kontaktu darbības pārbaude pie maksimālās īsslēguma strāvas, dešuntējot jaudas slēdža atslēgšanas elektromagnētu, shēmās ar elektromagnētu dešuntēšanu.

## **5.2. Sinhronisma kontroles releji**

**5.2.1.** Sinhronisma kontroles releji reaģē uz kopņu un līnijas spriegumu ģeometrisku starpību, vektoru nobīdi. Releju (piemēram, PH-55) darbības pārbaudes apjomi:

**5.2.1.1.** ieejas ķēžu polaritātes pārbaude;

**5.2.1.2.** nostrādes un atgriešanās leņķa pārbaude pie aktuālā iestatījuma un nominālā sprieguma releja ieejā;

**5.2.1.3.** kontaktu darbības pārbaude, mainot releja ieejā leņķi starp spriegumu vektoriem diapazonā no  $0^\circ$  līdz  $180^\circ$ .

## **5.3. Diferenciālie releji**

**5.3.1.** Diferenciālie releji reaģē uz aizsargājamā objekta, transformatora visu tinumu strāvu ģeometrisku summu. Releju (piemēram, ДЗТ-11) darbības pārbaudes apjomi:

**5.3.1.1.** izejas releja, kas atvienots no ātri piesātinošā transformatora, nostrādes un atgriešanās strāvas un sprieguma pārbaude;

**5.3.1.2.** īsslēgto tinumu izveidojuma pareizības pārbaude;

**5.3.1.3.** sprieguma neesamības pārbaude ātri piesātinošā transformatora sekundārā tinuma izejā (izejas relejs atvienots), kad caur bremsēšanas tinumu plūst maksimālā īsslēguma strāva;

**5.3.1.4.** releja nostrādes un atgriešanās strāvas pārbaude pie aktuālā iestatījuma no visu aizsardzības "plecu" puses. Relejiem ar bremsēšanu pie šīs pārbaudes  $I_{\text{bremz.}} = 0$ ;

**5.3.1.5.** bremsēšanas līknes pārbaude;

- 5.3.1.6. releja drošības koeficienta pārbaude;
- 5.3.1.7. mehāniskās daļas regulējuma un kontaktu virsmu pārbaude;
- 5.3.1.8. releja kontaktu darbības pārbaude ar strāvu no  $1,05 I_{nostr.}$  līdz  $5 I_{nostr.}$ .

#### 5.4. Frekvences releji

5.4.1. Frekvences analogie releji ir relejaizsardzības iekārtas, kas paredzētas frekvenču automātiskām (piemēram, PЧ-1 un PЧ-2 tipa releji). Relejus lieto energosistēmas maiņsprieguma frekvences mērīšanai un energosistēmas aktīvās jaudas deficīta novēršanai, automātiski atslēdzot elektroenerģijas lietotājus (AAF – automatiskā atslodze pēc frekvences). Iekārtu darbības pārbaudes apjomi:

- 5.4.1.1. izejas releja mehāniskās daļas regulējuma un kontaktu virsmu pārbaude, kontaktsavienojumu un lodējumu pārbaude;
- 5.4.1.2. nostrādes un atgriezes frekvences pārbaude pie aktuālajiem iestatījumiem un nominālā sprieguma;
- 5.4.1.3. releja nostrādes laika pārbaude pie aktuālajiem iestatījumiem un nominālā sprieguma;
- 5.4.1.4. spriegumu pārbaude kontroles punktos;
- 5.4.1.5. nostrādes un atgriezes frekvences pārbaude pie aktuālajiem iestatījumiem un sprieguma no  $0,2 U_n$  līdz  $1,3 U_n$  (relejiem darbībai pie frekvences pazemināšanās);
- 5.4.1.6. releja pusvadītāju shēmas daļas pārbaude, nospiežot pārbaudes pogu;
- 5.4.1.7. releja reakcijas pārbaude, atslēdzot un ieslēdzot mērāmo maiņspriegumu. Operatīvais spriegums ieslēgts;
- 5.4.1.8. releja darbības pārbaude, atslēdzot un ieslēdzot operatīvo spriegumu. Mērāmais maiņspriegums ieslēgts.

*Piezīme:* Ja relejs tiek barots no operatīvā maiņsprieguma, pārbaude jāveic kopā ar to.

#### 5.5. Laika releji, starpreleji

5.5.1. Laika releji un starpreleji tiek izmantoti relejaizsardzības loģisko shēmu izveidošanai. Releju (piemēram, PB sērija un PII sērija) darbības pārbaudes apjomi:

- 5.5.1.1. nostrādes un atgriešanās sprieguma (strāvas) pārbaude;
- 5.5.1.2. mehāniskas daļas un kontaktu virsmas stāvokļa pārbaude;
- 5.5.1.3. releju darbības laiku pārbaude tiem relejiem, kam nostrādes vai atgriešanās laiki uzdoti iestatījumu kartēs vai energoietaisies ekspluatācijas instrukcijās. Pārbaude jāveic, padodot uz releju lēcienveidā nominālo spriegumu.

#### 5.6. Sensora tipa mērmaiņi (strāvas, sprieguma vai kombinētie mērmaiņi)

**5.6.1.** Ražotāja dokumentācijā jābūt norādītām mērmaiņa reakcijas laikam, variācijām ārēja magnētiska lauka ietekmes dēļ, aktuālai attiecībai starp ieejas un izejas parametriem.

**5.6.2.** Mērmaiņu ekspluatāciju un tehniskās apkopes veic atbilstoši ražotāja norādījumiem.

### **5.7. Strāvmaiņi**

**5.7.1.** Sekundāro tinumu polaritātes pārbaude attiecībā pret primāro tinumu polaritāti. Ražotāja izvadu marķējumu atbilstības pārbaude.

**5.7.2.** Transformācijas koeficienta pārbaude darba režīmam. Augstsprieguma aparātos un iekārtā iebūvētajiem strāvmaiņiem šo pārbaudi veic visiem sekundāro izvadu nozarojumiem.

**5.7.3.** Magnetizēšanas raksturlīknes uzņemšana pie darba transformācijas koeficienta.

**5.7.4.** Sekundāro ķēžu slodzes un izolācijas pārbaude katrai strāvmaiņu tinumu grupai.

### **5.8. Spriegummaiņi**

**5.8.1.** Sekundāro tinumu polaritātes pārbaude attiecībā pret primāro tinumu polaritāti. Ražotāja izvadu marķējumu atbilstības pārbaude.

**5.8.2.** Sekundāro ķēžu izolācijas pārbaude katram spriegummaiņa tinumam.

### **5.9. Starpstrāvmaiņi**

**5.9.1.** Sekundāro tinumu polaritātes pārbaude attiecībā pret primāro tinumu polaritāti. Ražotāja izvadu marķējumu atbilstības pārbaude.

**5.9.2.** Transformācijas koeficienta pārbaude.

**5.9.3.** Magnetizēšanas raksturlīknes uzņemšana.

**5.9.4.** Sekundārās slodzes pārbaude.