

AKCINĖ BENDROVĖ „ORLEN LIETUVA“

PATVIRTINTA

generalinio direktoriaus pavaduotojo

gamybinės veiklos valdymui

2021 m. kovo 3 d. įsakymu Nr. TV1(1.2-1)-127

ĮŽEMINIMO, APSAUGŲ NUO ŽAIBO IR STATINĖS ELEKTROS ĮRENGINIŲ EKSPLOATAVIMO INSTRUKCIJA BE-4

I. PASKIRTIS

1. Instrukcijos tikslas – nustatyti saugos ir priežiūros reikalavimus, eksploatuojant įžeminimo, apsaugų nuo žaibo ir statinės elektros įrenginius Akcinėje bendrovėje „ORLEN Lietuva“ (toliau – Bendrovė).

II. TAIKYMAS

2. Šios instrukcijos reikalavimus privalo žinoti ir vykdyti Bendrovės ir, kai tai numatyta rangovinių organizacijų (toliau – Rangovas) su Bendrove sudarytose atitinkamose rangos (paslaugų) sutartyse, darbuotojai, prižiūrintys bei eksploatuojantys Bendrovės pastatus, statinius, technologinius įrenginius, vamzdynus, aparatus, elektros įrenginius, procesų valdymo ir automatikos (kontrolės ir matavimo prietaisus, duomenų perdavimo telemechanikos ir signalizacijos sistemas, automatizuotas valdymo sistemas) įrenginius, technologinio valdymo sistemas, skaitmeninę ir ryšių techniką, telekomunikacinius įrenginius.

III. NUORODOS

3. STR 2.01.06:2009. Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo.

4. Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai, patvirtinti Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2010 m. gruodžio 7 d. įsakymu Nr. 1-338.

5. Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės, patvirtintos Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2010 m. liepos 27 d. įsakymu Nr. 1-223.

6. Elektros įrenginių bandymų normų ir apimties aprašas, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2016 m. spalio 26 d. įsakymu Nr. 1-281.

7. Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. vasario 3 d. įsakymu Nr. 1-22.

8. Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gruodžio 15 d. įsakymu Nr. 1-303.

9. Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2013 m. kovo 5 d. įsakymu Nr. 1-52.

10. Galios elektros įrenginių įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. sausio 2 d. įsakymu Nr. 1-1.

11. Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. spalio 29 d. įsakymu Nr. 1-211.

12. LST EN 62305-1,2,3,4. Apsauga nuo žaibo.

13. Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Москва, „Химия“, 1976.

14. ВНЭ 5-79 ППБО-103-79 Правила пожарной безопасности при эксплуатации предприятий химической промышленности, „Химия“, 1991.

15. У-ЭТ-06-89 Указания по проектированию защиты трубопроводов и оборудования от статического электричества вторичных проявлений молний и от заноса высоких потенциалов в здания и сооружения по трубопроводам, Leningrhoneftehim, 1989

16. Šiame skyriuje išvardinti teisės aktai, išskyrus [13, 14, 15], taikomi kartu su šia instrukcija, atsižvelgiant į jų aktualią redakciją taikymo metu.

IV. NAUDOJAMOS SANTRUMPOS, TERMINAI, APIBRĖŽTYS

Apsauga nuo žaibo – priemonių visuma, skirta statinių apsaugai nuo tiesioginio žaibo poveikio, neleisti žaibui bei jo antriniam poveikiams sukelti gaisrą, sprogimą, griūtį, sunaikinti pastatus, statinius, sugadinti įrengimus.

Apsauga nuo statinės elektros – priemonių visuma skirta riboti kibirkšties išlydžius, susidarantių dėl statinės elektros.

Antrinis žaibo poveikis – potencialo indukavimasis metalinėse konstrukcijose, atsirandantis arti žaibo iškrovos ir sudarantis kibirkščiavimo pavojų.

Apsauginis įžeminimas – pasyviųjų elektros įrenginio dalių įžeminimas žmonėms apsaugoti nuo pavojingo elektros srovės poveikio.

Darbinis įžeminimas – tam tikro elektros grandinės taško įžeminimas numatytam darbo režimui palaikyti.

Įnulinimas – iki 1000 V įtampų tinkluose – pasyviųjų elektros įrenginio dalių tikslinis sujungimas su tiesiogiai įžeminta trifazio maitinimo šaltinio (transformatoriaus, generatoriaus) neutrale, vienfazio maitinimo šaltinio apvijos tiesiogiai įžemintu tašku arba įžemintu nuolatinės srovės šaltinio poliumi.

Įžeminimas – technologinių įrenginių korpusų, statybinių konstrukcijų, vamzdynų, pasyviųjų elektros įrenginio dalių sujungimas su įžeminimo įrenginiu.

Įžeminimo įrenginys – įžemintuvo ir įžeminimo laidininkų visuma.

Įžemintuvas – grunte esančių elektrodų, jungiamųjų laidininkų ir išlyginamojo tinklo visuma.

Įžeminimo laidininkas – laidininkas, jungiantis įžeminamą įrenginį su įžemintuvu arba įžeminimo magistrale.

Įžeminimo (įnulinimo) magistralė – įžeminimo laidininkas, jungiantis du ar daugiau įrenginių su įžemintuvu arba neutraliuoju šaltinio tašku.

Įžemiklis (įžeminimo elektrodas) – grunte esantis laidininkas, per kurį, įvykus gedimui ar žaibo išlydžiui, teka didžiausia įžemėjimo srovės dalis.

Potencialo išlyginimas – žemės paviršiaus potencialo keitimas srovės nuotėkio į neutralią žemę zonoje specialiais elektroдами arba išlyginamuoju tinklu.

Natūralusis įžemintuvas – grunte esantys įvairios paskirties metaliniai laidininkai, kurie naudojami elektros įrenginiams įžeminti.

Žaibolaidis – įrenginys, kurį sudaro žaibo ėmiklis, įžeminimo laidininkas, įžemintuvas, kurio pagrindinė dalis yra įžemiklis, skirti statinio apsaugai nuo tiesioginio žaibo poveikio, t.y. priimti žaibo smūgį ir nuvesti jo srovę į žemę.

Vizuali apžiūra (toliau - **VA**) – tai objekto įžeminimo, apsaugos nuo žaibo ir statinės elektros priemonių apžiūra siekiant nustatyti defektus, kurie pastebimi vizualiai, nenaudojant įrankių.

Tikrinimas (toliau – **T**) – tai objekto įžeminimo, apsaugos nuo žaibo ir statinės elektros priemonių apžiūra, patikrinimas, matavimai, bandymai ir kiti atitikties įvertinimo veiksmai.

Kitos sąvokos atitinka sąvokas naudojamas III skyriuje nurodytuose dokumentuose.

V. ATSAKOMYBĖ

17. Už Bendrovės statinių ir inžinerinių tinklų (pastatų, vamzdynų, technologinių aparatų, rezervuarų ir kt.) (toliau – objektas) įžeminimo, apsaugos nuo žaibo ir statinės elektros įrenginių eksploataciją atsako padalinių vadovai, kurių žinioje yra tie objektai.

18. Už objektų įžeminimo, apsaugos nuo žaibo ir statinės elektros įrenginių vizualių apžiūrų atlikimą laiku atsako padalinio vadovas arba jo paskirtas darbuotojas (ar darbuotojai).

19. Už objekto įžeminimo, apsaugos nuo žaibo ir statinės elektros įrenginių techninių dokumentų komplektavimą, saugojimą ir atnaujinimą atsako darbuotojas, atsakingas už objekto elektros įrenginių techninės priežiūros ir remonto organizavimą.

20. Už įžeminimo įrenginių techninės būklės tikrinimo atlikimą laiku atsako darbuotojas, atsakingas už objekto elektros įrenginių techninės priežiūros ir remonto organizavimą.

21. Už įžeminimo, apsaugos nuo žaibo ir statinės elektros įrenginių remonto atlikimą ir trūkumų šalinimą laiku atsako darbuotojai (priklausomai nuo priskirtos veiklos srities) atsakingi už objekto elektros, automatikos, matavimo prietaisų, mechanikos (statinių ir rotacinių įrenginių), statybos (statinių ir pastatų), technologinių įrenginių ir aparatų, vamzdynų techninės priežiūros ir remonto organizavimą.

22. Darbuotojai, pažeidę šios instrukcijos reikalavimus, atsako Lietuvos Respublikos teisės aktų ir Bendrovės nustatyta tvarka.

VI. VEIKSMŲ APRAŠAS

23. VA ir T periodiškumas:

23.1 Įžeminimo, apsaugos nuo žaibo ir statinės elektros įrenginių, esančių sprogioje zonoje ar chemiškai aktyvioje aplinkoje, VA atliekama ne rečiau kaip kas 6 mėn., o, esančių kitose vietose, ne rečiau kaip kas 1 metai.

23.2 Bendrųjų įžeminimo, apsaugos nuo žaibo ir statinės elektros įrenginių esančių sprogioje zonoje ar chemiškai aktyvioje aplinkoje, taip pat liftų, skalbyklų, pirčių, kranų kėlimo mechanizmų ir kitų elektros įrenginių eksploatuojamų pavojingose ir labai pavojingose patalpose T atliekamas ne rečiau kaip 1 kartą per metus, o esančių kitose vietose ne rečiau kaip kas 2 metai. Atskiro tik įžeminimui skirto įžeminimo įrenginio T atliekamas priklausomai nuo elektros įrenginių įtampos - iki 1 kV kas 3 metai, o virš 1 kV kas 6 metai.

23.3 Požeminės įžeminimo įrenginio dalies korozinė elementų būklė atkasant tikrinama ne rečiau kaip 1 kartą per 12 metų.

23.4 Įžeminimo, apsaugų nuo žaibo ir statinės elektros įrenginių T grafiką įvertinęs Bendrovės generalinio direktoriaus pavaduotojo gamybinės veiklos valdymui potvarkiu nustatytą periodiškumą sudaro darbuotojas atsakingas už atitinkamo Bendrovės objekto elektros įrenginių techninės priežiūros ir remonto organizavimą.

23.5 Bendrovės padalinio vadovas potvarkiu nustato VA periodiškumą, bet ne ilgesnį nei nurodyta šioje instrukcijoje.

24. Apsaugos nuo žaibo sistemos VA visada atliekama po uraganinio vėjo, potvynio, žemės drebėjimo, gaisro ir intensyvios audros, žaibo išlydžio, po jos remonto darbų arba kai pakeičiamos žaibolaidžio dalys.

25. VA metu kontroliuojama, ar:

25.1 statinio struktūros pakeitimai nereikalauja papildomos apsaugos nuo žaibo sistemos įrengimo;

25.2 nenutraukti jungiamieji laidininkai;

25.3 tvirtinimo armatūra nesutrūkusi, jos būklė gera;

25.4 įranga nepažeista korozijos;

25.5 įžeminimo įrenginio matomos dalys yra tvarkingos.

26. Bendrovės objektuose, kuriuose yra nuolat budintys darbuotojai (pvz.: operatoriai), įžeminimo, apsaugos nuo žaibo ir statinės elektros įrenginių VA vykdo minėti darbuotojai padalinio vadovo nustatytu periodiškumu (rekomenduojama vykdyti kartu su objekto ar jo dalies, įrengimų apžiūra) ir fiksuoja tai pamainos žurnale. Kituose Bendrovės objektuose VA atlikimą laiku privalo užtikrinti darbuotojas atsakingas už to objekto techninę būklę, o atlikta VA įforminama atitinkamu dokumentu (pvz., protokolu) ar Bendrovėje nustatyta tvarka atitinkamoje kompiuterinėje sistemoje.

27. Darbuotojas, atlikęs VA, pastebėjus defektus Bendrovėje nustatyta tvarka surašo į objekto gedimų registravimo priemonę (kompiuterinė sistema TP.shell, žurnalas) ir, priklausomai nuo nustatyto defekto pobūdžio ir vietos (elektros, automatikos, matavimo prietaisų, rotacinių mašinų, technologinių įrenginių ir aparatų, vamzdynų, statybos), informuoja darbuotoją, kuris yra paskirtas organizuoti objekto atitinkamos rūšies įrenginių techninę priežiūrą ir remontą. Apie defektus registruotus kompiuterinėje sistemoje TP.shell atskirai informuoti kitus darbuotojus neprivaloma.

28. Tikrinimo (T) metu atliekama VA ir šie matavimai:

28.1 jungčių pereinamosios varžos tarp įžemintuvo, įžeminimo laidininko ir žaibo ėmiklio;

28.2 įžemintuvo varža;

28.3 esant poreikiui tikrinama požeminio įžeminimo įrenginio korozinė elementų būklė ir atliekami galiojančiuose teisės aktuose [3, 6, 11] numatyti matavimai.

29. Tikrinimo rezultatai fiksuojami protokoluose ar kituose atitinkamuose (pvz., aktuose) dokumentuose.

30. Po apsaugos nuo žaibo sistemos remonto, rekonstrukcijos arba kitų darbų, kurių metu buvo atjungiami, keičiami įžeminimo laidininkai, turi būti atliekami papildomi neplaniniai varžų matavimai.

31. Apsaugos nuo žaibo ir statinės elektros įrenginių VA ir jei numatyta T atliekami iki einamųjų metų gegužės 1 d., t.y. prieš perkūnijos sezoną.

32. Prieš jungčių pereinamųjų varžų matavimą reikia atlikti įžeminimo įrenginių VA ir pašalinti pastebėjus trūkumus.

33. Padalinio vadovas atsakingas už padalinio technologinių įrenginių ir vamzdynų, kurie turi būti įžeminti, sąrašo su tiksliais technologiniais pavadinimais (būtinai matavimų dokumentacijos pildymui) parengimą, ir pateikimą darbuotojui organizuojančiam atitinkamus matavimus.

34. Darbuotojas organizuojantis įžemintuvo varžos matavimo darbus, turi parengti įžemintuvo kontrolinės topografinės nuotraukos kopiją ir kontroliuoti, kad rangovas tinkamose

vietose atkastų įžeminimo įrenginį, t. y. būtų matomas laidininkas, jungiantis įžeminimo elektrodus, ir bent vieno įžeminimo elektrodo susijungimo su laidininku vieta.

35. Jei dėl matavimų technologijos reikia atjungti įžemintuvą nuo įžeminimo magistralės turi būti imtasi visų priemonių, kad tai būtų atlikta saugiai – nesukeliant kibirkščių ir veikiančių įrenginių trikdžių.

36. T ir VA metu nustatyti trūkumai turi būti nedelsiant pašalinti. Korozijos pažeisti įžemikliai ir įžeminimo laidininkai turi būti pakeisti naujais, jei jų skerspjūvio plotas sumažėjęs daugiau negu 25 %.

37. Objektams, kuriuose įrengtos apsaugos nuo žaibo ar statinės elektros, turi būti parengta techninė dokumentacija (techninis pasas), kuris sudaromas vadovaujantis projektu ir objekto pripažinimo tinkamu naudoti metu sudaryta technine dokumentacija bei turi apimti:

37.1 įžemintuvų kontrolinę topografinę nuotrauką ir planą su prijungimais prie statinių – pridedama kopija;

37.2 eksploatavimo pradžios datą (pripažinimo tinkamu naudoti aktas ar pažyma) – pridedama kopija;

37.3 įžeminimo įrenginio brėžinius ir pagrindinius įžemiklių parametrus (medžiagą, profilį, linijinius matmenis) – nurodomi projekto brėžinių numeriai arba pridedamos jų kopijos;

37.4 įžemintuvo varžą, savitąją grunto varžą – pridedami matavimų protokolai;

37.5 duomenis apie metalo jungties tarp įrenginio ir įžeminimo įrenginio varžą – pridedami matavimų protokolai;

37.6 informaciją apie atliktus T ir VA bei jų metu nustatytų trūkumų pašalinimą – informacija kaupiama tam skirtose kompiuterinėse sistemose, atitinkamuose dokumentuose.

38. Pastatų ir statinių apsaugą nuo žaibo ir statinės elektros įrengiama pagal projektus, vadovaujantis III skyriuje nurodytų galiojančių teisės aktų [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12] reikalavimais. Šios instrukcijos priedu „Įžeminimo, apsaugos nuo žaibo ir statinės elektros įrenginių įrengimo techniniai reikalavimai“ vadovautis tiek, kiek tai neprieštarauja nurodytiems galiojantiems teisės aktams.

39. Pastatų ir statinių apsaugos nuo žaibo įrenginiai turi būti užbaigti ir atiduoti naudoti prieš apdailos darbų pradžią, o sprogimui pavojingose zonose – iki technologinių įrengimų kompleksinio išbandymo.

40. Visi įžeminimo, apsaugų nuo žaibo ir statinės elektros įrenginių pakeitimai arba papildymai pažymimi techniniuose dokumentuose, techniniame pase.

41. Bendrovėje ant pastolių vykdant statybos, remonto, montavimo darbus, kurių metu yra naudojami elektriniai įrankiai, elektrinis apšvietimas, elektrinis suvirinimas, produktų išpurškimas (pvz., dažymas), pastoliai turi būti įžeminti. Reikalavimai pastolių įžeminimui nurodyti Bendrovės instrukcijoje BDS-11 „Darbai aukštyje“.

VII. DOKUMENTAI IR ĮRAŠAI

42. Vykdam šią instrukciją sukuriama šie įrašai.

Įrašo pavadinimas	Saugojimo vieta	Atsakingas	Saugojimo trukmė
Apsaugos nuo žaibo ir statinės elektros techninė dokumentacija (techninis pasas)	Bendrovės objektas	Darbuotojas, atsakingas už objekto elektros įrenginių techninės priežiūros ir remonto organizavimą	Objekto eksploatavimo metu

VIII. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

43. Už šios instrukcijos peržiūros ir atnaujinimo, kai būtina, organizavimą atsako įrengimų priežiūros ir remonto direktorius.

Parengė

Elektros ir automatikos skyriaus inžinierius ekspertas

Eligijus Kereišis

2021-03-02

Eligijus Kereišis

Digitally signed by Eligijus
Kereišis
Date: 2021.03.02 11:01:49
+02'00'

ĮŽEMINIMO, APSAUGOS NUO ŽAIBO IR STATINĖS ELEKTROS ĮRENGINIŲ ĮRENGIMO TECHNINIAI REIKALAVIMAI

1. Šie techniniai reikalavimai kartu su galiojančių teisės aktų reikalavimais taikomi naujai statomiems ir montuojamiems statiniams ir technologiniams įrenginiams bei atliekant esamų techninę priežiūrą ir remontą.

Įžeminimas

2. Įžeminti būtina [7, 9]:

- 2.1 sprogiuose zonose visų įtampų kintamosios ir nuolatinės srovės elektros įrenginius;
- 2.2 sprogiuose zonose elektros įrenginius, sumontuotus ant įžemintų arba įnultų metalinių konstrukcijų, išskyrus įrenginius, sumontuotus spintose ir pultuose, kurių korpusai yra įžeminti arba įnultinti;
- 2.3 elektros skirstyklų metalines konstrukcijas, metalines kabelių movas, metalinius galios ir kontrolinių kabelių apvalkalus ir šarvus, metalinius laidų apvalkalus, metalinius elektros instaliacijos vamzdžius, metalinius šynų gaubtus ir atramines konstrukcijas, metalines lentynas, lovius, juostas ir lynus, prie kurių tvirtinami kabeliai ir laidai, taip pat kitas metalines konstrukcijas, ant kurių įrengiami elektros įrenginiai;
- 2.4 metalinius kilnojamųjų elektros imtuvų korpusus;
- 2.5 patalpose ir lauke potencialams išlyginti turi būti įžemintos visos elektros srovei laidžios statybinės ir technologinės konstrukcijos, visi stacionarieji metaliniai vamzdynai, gamybinių įrenginių, talpų ir talpyklų korpusai, kranų ir geležinkelio bėgiai ir pan. Sustiprinti šių įrenginių natūralių jungčių nereikalaujama;
- 2.6 procesų – valdymo ir automatizacijos, elektroninių ryšių (telekomunikacijų) įrenginius.
- 2.7 metalines elektros įrenginių dalis, kuriose pažeidus izoliaciją gali atsirasti įtampa ir dėl to gali nukentėti žmonės, sutrikti darbo režimas arba sugesti įrenginiai.

3. Visi įžeminami įrenginiai su įžeminimo magistralėmis ar įžemintuvu turi būti jungiami atskirais įžeminimo laidininkais.

4. Bendrovėje be natūralių įžemintuvų turi būti naudojami ir dirbtiniai įžemintuvai.

5. Bendrovės objekto įžeminimui ne mažesniame kaip 0,5m gylyje turi būti įrengiamas uždaro kontūro įžemintuvas, išskyrus atvejus kai tai daryti netikslinga, kaip, pavyzdžiui, atskirai įrengiami įžemintuvai apšvietimo bokštams, buitiniams konteineriams ir pan. Įžemintuvų kampuose ir žaibo ėmiklių prijungimo vietose įrengiami įgilinti elektrodai. Vieno technologinio įrenginio greta esančių objektų įžemintuvai ne mažiau kaip 2 (dviem) įžeminimo laidininkais sujungiami tarpusavyje ir su transformatorinės iš kurios jie maitinami įžemintuvu.

6. Technologinių įrenginių patalpose ir atvirose objektuose (siurblinės, kompresorinės, ventiliacijos kameros, ir kt.), transformatorinėse, serverinėse, matavimo prietaisų ir automatikos (toliau - MPA) patalpose pagal objekto perimetrą įrengiama įžeminimo magistralė. Įžeminimo magistralės ne mažiau kaip dvejose skirtingose vietose turi būti sujungtos su objekto įžemintuvu [6].

7. Dirbtiniai įžemintuvai turi būti atsparūs korozijai ir užtikrinti reikiamą mechaninį tvirtumą. Variniai, plieniniai arba gelžbetoniniai įžemintuvai - nedažyti. Naudojami plieniniai įžemintuvai turi būti su laidžia antikorozine danga. Mažiausi įžemintuvų matmenys pateikti 1 lentelėje [3, 6, 7].

1 lentelė

Mažiausi įžemintuvų matmenys

Medžiaga	Forma	Minimalus matmuo		Pastabos
		Elektrodas	Jungiamasis laidininkas	
Varis	suvytas	-	50 mm ²	Minimalus gyslos Ø 1,7 mm
	strypas	Ø 15 mm	50 mm ² , Ø 8 mm	
	juosta	-	50 mm ²	Minimalus storis 2 mm
	vamzdis	Ø 20 mm	-	Minimalus sienelės storis 2 mm
Plienas	cinkuotas strypas ¹⁾	Ø 16 mm	Ø 10 mm	
	cinkuotas vamzdis ¹⁾	Ø 25 mm	-	Minimalus sienelės storis 3 mm
	cinkuota juosta ¹⁾	-	90 mm ²	Minimalus storis 4 mm
	variuotas strypas	Ø 14 mm	-	Minimalus dangos storis 250 µm
Nerūdijantis plienas	strypas	Ø 15 mm	Ø 10 mm	
	juosta	-	100 mm ²	Minimalus storis 2 mm
1) minimalus dangos storis 50 µm apvaliam ir 70 µm plokščiam laidininkui.				

8. Įžemintuvai neturi būti įrengiami virš žemėje esančių inžinerinių komunikacijos tinklų ir vietose, kur gruntą gali išdžiovinti šilumos vamzdynai ar kiti šalutiniai šilumos šaltiniai.

9. Tranšėjose nutiesti įžeminimo laidininkai turi būti užpilti vienalyčiu, smulkiu ir rišliu gruntu. Įžeminimo laidininkai, nutiesti grunte, taip pat įžeminimo magistralė turi būti sujungiami suvirinant. Kiti įžeminimo laidininkai jungiami suvirinant, varžtais, specialiomis jungėmis ir kitais mechaniniais sujungimo įtaisais, kuriuos montuojant būtina laikytis gamintojo nurodymų ir užtikrinti, kad nebūtų pažeistas elektrodas ar įžeminimo laidininkas. Jungtys turi būti apsaugotos nuo korozijos ir atsipalaidavimo. Rankinio lankinio suvirinimo glaistytais elektrodais siūlės ilgis plokščiam laidininkui turi būti ne trumpesnis kaip du juostos pločiai, apvaliam – šeši laidininko skersmenys. Požeminėms jungtims neturi būti naudojami varžtai

10. Įžeminimo ir apsauginių laidininkų leistini minimalūs matmenys pateikti 2 lentelėje [7]:

2 lentelė

Mažiausi įžeminimo ir apsauginių laidininkų matmenys

Pavadinimas	Varis	Aliuminis	Plienas
Neizoliuoto laidininko skerspjūvis, mm ²	4	6	–
Neizoliuoto necinkuoto laidininko skersmuo, mm	–	–	6 ¹⁾ (10)
Izoliuotas laidininkas, kurio skerspjūvis, mm ²	1,5 ²⁾	2,5	–
Kabeliai ir daugiagysliai laidai, esantys bendrame su fazinėmis gyslomis apsauginiame apvalkale, kurių nulinės ir įžeminimo gyslos skerspjūvis, mm ²	1	2,5	–
Metalinės juostos skerspjūvis, mm ²	16 (25)	35	36 (48)
Metalinės juostos storis, mm	2	3	3 (4)
Plieninis kampuotis, kurio sienelės storis, mm	–	–	2,5 (4)
Plieninis vamzdis, kurio sienelės storis, mm	–	–	2,5 (3)
Variuotas arba cinkuotas strypas, kurio skersmuo, mm	–	–	6 (10)

¹⁾ Lauke naudojamų neizoliuotų necinkuotų laidininkų skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 10 mm.

²⁾ Vamzdžiuose tiesiamų apsauginių laidininkų skerspjūvis turi būti ne mažesnis kaip 1 mm², jeigu faziniai laidininkai yra tokio pat skerspjūvio.

PASTABA. Skliausteliuose pateikti mažiausi grunte klojamų laidininkų matmenys.

11. Jžeminimo laidininko įvado į pastatus vieta, jžeminimo laidininko prijungimo prie įrenginio gnybtas ir pan. turi būti paženklinėti neklijuojamu apsauginio jžeminimo ženkle $\frac{1}{-}$.

12. Jžeminimo laidininkai turi būti pažymėti žalia ir geltona spalvomis. Jžeminimo šynos turi būti dažomos suglaustomis nuo 15 iki 100 mm lygaus pločio žalios ir geltonos spalvų skersinėmis juostelėmis per visą ilgį horizontaliuose ruožuose ir nemažiau kaip 2 metrus į viršų vertikaliuose ruožuose. Šiam tikslui gali būti naudojamas ir termiškai susitraukiantis vamzdelis su žalios ir geltonos spalvų išilginių juostelių deriniu [7]. Laidininkai pagaminti iš spalvotųjų metalų arba jais dengti gali būti žymimi lipniomis 2 žalios ir 2 geltonos spalvos juostomis, skirtomis eksploatuoti lauko sąlygomis, iš abiejų laidininko pusių.

13. Jžeminimo laidininkų perėjimo per sienas, pertvaras ir perdangas vietas reikia sandarinti A1 degumo klasės atitinkamuose teisės aktuose numatytų charakteristikų reglamentuotais statybos produktais. Šiose vietose neturi būti atšakų ir jungčių [7].

14. Jžeminimo laidininkai prie jžeminamų ar įnulinamų įrenginių dalių matomose ir apžiūrėti prieinamose vietose turi būti prijungti varžtais. Varžtais sujungti kontaktai turi būti apsaugoti nuo korozijos ir atspalaidavimo.

15. Dažnai išmontuojami, ant judamųjų ar vibruojančių dalių esantys įrenginiai turi būti jžeminti arba įnulinti lanksčiais laidininkais. Lankstūs jžeminimo laidininkai turi būti vientisi, o prijungimui turi būti naudojami kilpiniai antgaliai.

16. Su vienu varžtu prie jžeminimo magistralės galima jungti ne daugiau kaip 2 jžeminimo laidininkus. Visi jžeminami įrenginiai ar jų dalys prie jžeminimo magistralės turi būti prijungti atskirais laidininkais. Neleidžiama kelių įrenginių jžeminimo laidininkų jungti nuosekliai. Tačiau jžeminant vieno įrenginio atsiras dalis (pvz., elektros variklio korpusą ir kabelių pajungimo dėžutes) gali būti naudojamas jžeminimo laidininkas sujungtas neišardomomis jungtimis.

17. Jungties tarp jžemintuvų ir jžeminamų elementų vieno kontakto pereinamosios varžos dydis neturi būti didesnis kaip 0,05 Ω [6], o jžeminimo laidininko nuo magistralės iki įrenginio varža ne didesnė kaip 0,25 Ω.

18. Elektros imtuvų ir technologinių įrenginių jžeminimo įrenginio varža turi būti ne didesnė kaip 10 Ω [7].

19. Kabelinės estakados ar kabelių montavimui skirtos metalinės konstrukcijos, per visą ilgį turi turėti nepertraukiamą elektrinę grandinę. Kabelių metalinius apvalkalus, ekranus ir šarvus, konstrukcijas, kuriomis klojami kabeliai, abiejuose trasos galuose būtina jžeminti. Specialių grandinių kabelių ekranus jžeminti galima viename gale, jei tai numatyta projekte ar norminiuose teisės aktuose.

20. Skaitmeninę techniką ir elektroninių ryšių įrenginius, būtina jžeminti. Jžeminimui reikia naudoti bendrą elektros įrenginių jžeminimo įrenginį, jei jo varža ne didesnė kaip 2 Ω. Jei esamo jžeminimo įrenginio varža didesnė kaip 2 Ω, būtina įrengti naują jžeminimo įrenginį ir viename taške sujungti su esamu. Skaitmeninę techniką ir elektroninių ryšių įrenginius prie jžeminimo įrenginio reikia prijungti atskiru izoliuotu laidu, kurio skerspjūvio plotas ne mažesnis kaip 2,5 mm², arba laidininku, esančiu bendrame kabelio apvalkale, kurio skerspjūvio plotas ne mažesnis kaip 1,5 mm². Įrenginio maitinimo lanksčiajame kabelyje (tiekiama su įrenginiu) apsauginio laidininko

skerspjuvio plotas turi būti ne mažesnis kaip 1 mm². Jei gamyklos gamintojos instrukcijoje yra konkretūs nurodymai, kaip atlikti jžeminimą, minėtus įrenginius būtina jžeminti pagal gamyklos gamintojos instrukcijos reikalavimus. Šio punkto reikalavimai netaikomi personaliniams kompiuteriams ir kitai biuro įrangai, kuri jžeminama per standartinius elektros maitinimo kabelius iš elektros tinklo.

21. Technologiniai aparatai, talpos ir naftos produktų talpyklos, rezervuarai, kurių tūris yra didesnis kaip 50 m³ arba diametras didesnis kaip 2,5 m prie jžemintuvo turi būti prijungti ne mažiau kaip dviejose vietose skirtingose pusėse [13].

22. Naftos produktų įpylimo ir išpylimo estakadų teritorijoje geležinkelio bėgiai per visą ilgį turi sudaryti nepertraukiamą elektrinę grandinę, ne mažiau kaip dviejose vietose turi būti sujungti tarpusavyje ir ne mažiau kaip dviejose vietose (skirtinguose galuose) jžeminti.

Apsaugos nuo žaibo įrengimas

23. Žaibas – tai elektros išlydis atmosferoje tarp skirtingai įkrautų debesų dalių arba tarp debesies ir žemės. Žaibo išlydžio poveikis gali būti dvejopas: žaibas gali pažeisti pastatus ir įrenginius tiesiogiai – toks pažeidimas vadinamas tiesioginiu žaibo smūgiu (pradinis poveikis). Taip pat gali atsirasti antrinis žaibo poveikis nuo elektrostatinės ir elektromagnetinės indukcijos bei nuo aukštų potencialų perdavimo per antžemines ir požemines metalines konstrukcijas. Tiesioginis žaibo smūgis yra lydimas didelio šilumos kiekio išsiskyrimo, kuris gali apgadinti statybines konstrukcijas, sukelti gaisrą, sprogimą, taip pat sužaloti žmones ar sukelti jų žūtį.

24. Esant žaibo smūgiui iki 100 m atstumu nuo išlydžio vietos atsiranda potencialų skirtumai, kurie gali pasiekti dešimčių kV įtampą ir nulemti kibirkščių atsiradimą ore. Kibirkštys gali būti sprogimo priežastis įrenginiuose, kuriose yra sprogūs degių dujų, garų ar dulkių mišiniai.

25. Žaibo išlydžio metu erdvėje aplink jį atsiranda elektromagnetinis laukas, kuris indukuoja elektros srovę statiniuose esančiuose kontūruose, sudarytuose iš įvairių metalinių konstrukcijų (vamzdynų, laidų ir t. t.). Aukštų potencialų perdavimas statiniams taip pat galimas bėgiais, estakadomis, įvairios paskirties oro linijų laidais, požeminiais vamzdynais, kabeliais bei kitomis ilgomis metalinėmis komunikacijomis ir gali būti lydimas galingų elektros išlydžių. Aukštų potencialų perdavimas statiniams šiomis konstrukcijomis galimas ne tik tiesioginio žaibo smūgio į jas atveju, bet ir tada, kai šios komunikacijos yra arti žaibolaidžio elementų.

26. Objektams, kuriuose yra sprogų zonų, būtina įrengti išorinę statinio apsaugą nuo žaibo.

27. Aktyvieji žaibo ėmikliai neturi būti naudojami.

28. Žaibo ėmiklio jžeminimo laidininkas prie jžemintuvo jungiamas per išardomą jungtį ir tiesiogiai prie jžeminimo elektrodo, -ų prijungimo prie jžemintuvo vietos.

29. Atskirai stovintiems žaibolaidžiams naudojamų gelžbetoninių jžemiklių konstrukcijos:

29.1 vienas (ir daugiau) ne mažiau kaip 2 m ilgio gelžbetonio blokas arba vienas (ir daugiau) gelžbetonio polis, kurio ilgis ne mažesnis kaip 5 m;

29.2 įkastas į žemę ne mažesniame kaip 5 m gylyje gelžbetonio atramos stovas, kurio skersmuo ne mažesnis kaip 0,25 m²;

29.3 laisvos formos gelžbetonio pamatas, kurio kontakto su žeme plotas ne mažesnis kaip 10 m².

30. Pastatų ar statinių apsaugai naudojamo tinklinio žaibo ėmiklio (sudaryto iš tinklinio laidininko) žingsnis turi būti ne didesnis kaip 10x10 m. Jei pastatas ar statinys yra, ribojasi arba jame yra sprogios zonos – tinklinio laidininko žingsnis negali būti didesnis kaip 5x5 m. Tinklinio

laidininko elementus reikia sujungti suvirinant arba elementų gamintojo numatytais specialiomis mechaninėmis jungtimis. Išsikišančias virš pastato stogo metalines konstrukcijas (vamzdžius, ortakius ir t. t.) būtina prijungti prie tinklinio žaibo ėmiklio, o nemetalinėms konstrukcijoms – sumontuoti atskirus žaibo ėmiklius, kuriuos taip pat prijungti prie tinklinio žaibo ėmiklio. Tinklinį žaibo ėmiklį prie įžemintuvo pagal pastato perimetrą jungti vidutiniu atstumu priklausomai nuo apsaugos klasės (I-10m, II-15m, III-20m, IV-25m) ir būtinai pastato kampuose [1].

31. Aukštų statinių apsauga nuo žaibo. Nuo 15 iki 50 m aukščio nemetaliniai kaminai (bokštai, dūmtraukiai ir t. t.) turi turėti vieną strypinį žaibo ėmiklį, kuris turi būti ne mažiau kaip 1 m aukščio virš jų. Nuo 50 iki 150 m aukščio – du strypinius žaibo ėmiklius sujungtus viršutinėje kamino dalyje. Per 150 m aukščio kaminai turi turėti ne mažiau trijų, tarpusavyje sujungtų, strypinių žaibo ėmiklių 0,2–0,5 m aukščio arba kamino viršuje turi būti uždėtas plieninis žiedas, kurio skerspjūvio plotas ne mažesnis kaip 160 mm². Iki 50 m aukščio kaminui gali būti vienas įžeminimo laidininkas, o per 50 m aukščio – įžeminimo laidininkai turi būti ne rečiau kaip kas 25 m pagal kamino perimetrą, bet ne mažiau dviejų. Įžeminimo laidininkais galima naudoti metalinius palipimo laiptelius ar kitas vertikalias metalines konstrukcijas, kurios per visą ilgį sudaro nepertraukiamą grandinę. Atskiros įžemiklio varža turi būti ne didesnė kaip 30 Ω. Metalinius kaminus, bokštus ir t. t. jei jų diametras virš 2,5 m prie įžeminimo įrenginio reikia jungti ne mažiau kaip dviejose vietose. Žaibo ėmiklio ir įžeminimo laidininkų funkcijas gali atlikti jų metaliniai korpusai, jei plieninių sienelių storis yra virš 4 mm, varinių virš 5 mm, o aliuminio virš 7 mm.

32. Apsaugai nuo elektrinių potencialų pernešimo, technologinius vamzdynus būtina įžeminti prie įvado į objektą (gamybos sekciją, technologinio įrenginio teritoriją, pastatą) arba prie artimiausios atramos įvade į objektą. Tokio įžeminimo įrenginio varža – ne didesnė kaip 10 Ω [15].

33. Elektros tiekimo tinklo grandinės, kuriose dėl antrinio žaibo poveikio ar perjungimų gali atsirasti viršįtampiai, turi būti apsaugotos su žaibo iškrovikliais ir, jei reikia, viršįtampių ribotuvais.

Apsaugos nuo statinės elektros įrengimas

34. Statinė elektra (krūviai) gali susidaryti: tekant skysčiui vamzdynu didesniu kaip 0,7–1 m/s greičiu arba laisvai krintančia srove; deformuojant, smulkinant, purškiant įvairias medžiagas; esant dviejų besiliečiančių kūnų, skysčio ar birių medžiagų sluoksnių tarpusavio judėjimui; vykstant įvairių medžiagų intensyviui maišymui, kristalizavimuisi, garavimui. Statinės elektros išlydžiai gali sukelti gaisrą, sprogamą, sužaloti žmones.

35. Priemonės apsaugai nuo statinės elektros būtina taikyti sprogimui ir gaisrui pavojingose zonose, kuriose perdirbami ar transportuojami produktai, kurių specifinė tūrinė varža yra lygi ar didesnė nei 10000 Ω/m³. Patalpose ar teritorijose, kurios nepriklauso minėtoms zonoms, apsaugą nuo statinės elektros įrengti tose vietose, kur statinė elektra gali turėti neigiamos įtakos technologijai ar produkcijos kokybei [14].

36. Objektuose, kuriuose taikomos apsaugos nuo statinės elektros priemonės:

- 36.1 visos technologinių įrenginių srovei laidžios dalys turi būti įžemintos, nepriklausomai nuo to, ar yra numatytos ir naudojamos kitos apsaugos priemonės nuo statinės elektros;
- 36.2 srovei laidūs įrenginių ir aparatų korpusai, vamzdynai, aparatų ir vamzdynų šiluminės izoliacijos gaubtai, ventiliacijos sistemos ir ortakiai per visą ilgį turi sudaryti nepertraukiamą elektrinę grandinę, kurią ne mažiau kaip dviejose vietose būtina prijungti prie įžeminimo įrenginio. Sustiprinti šių įrenginių natūralių jungčių nereikalaujama;

- 36.3 Aparatai, talpos, agregatai ir t. t., kuriuose vyksta produktų cirkuliacija ir išpurškimas, emaliuotos talpos ir aparatai, atskirai stovinčios mašinos ir agregatai, kurie nėra sujungti į bendrą aparatų ir talpų sistemą, prie įžeminimo įrenginio turi būti prijungti atskirais laidininkais, nepriklausomai nuo to, kaip yra įžemintos prie jų prijungtos metalo konstrukcijos.
- 36.4 Metalinius ventiliacijos ortakius ir vamzdynų bei aparatų šiluminės izoliacijos gaubtus būtina kas 40–50 m įžeminti arba laidininkais sujungti su įžemintais aparatais, vamzdynais ar metalo konstrukcijomis, ant kurių jie sumontuoti. Šiluminės izoliacijos gaubtui įžeminti galima naudoti metalo juostą, iš kurios pagamintas apvalkalas. Jei vamzdžio ar aparato su izoliacija perimetras mažesnis ar lygus 1 m, juostos plotis turi būti 40 mm, o jei vamzdžio ar aparato su izoliacija perimetras daugiau kaip 1 m, juostos plotis - 60 mm. Ventiliacijos ortakiai ir šiluminės izoliacijos gaubtai per visą ilgį turi sudaryti nepertraukiamą elektrinę grandinę. Ortakius su lanksčiu tarpu (medžiaginiu ar kt.) tarpusavyje reikia sujungti dviem lanksčiais laidininkais [15].
37. Naftos produktų įpylimo ir išpylimo estakadų pylimo stovai turi būti įžeminti.
38. Autocisternos, suskystintų dujų ir kitų lengvai užsidegančių skysčių (toliau – LUS) įpylimo ir išpylimo metu, turi būti sujungtos laidininku su įžeminimo įrenginiu. Autocisternoms įžeminti naudoti lankstų varinį laidininką, kurio skerspjūvio plotas ne mažesnis kaip 6 mm^2 . Vienas laidininko galas tvirtinamas prie autocisternos korpuso, kitas prie įžeminimo įrenginio.
39. LUS pylimo elektros srovei nelaidžios žarnos su metaliniais antgaliais turi būti apvyniotos varine viela, kurios skersmuo ne mažesnis kaip 2 mm, arba variniu lynu, kurio skerspjūvio plotas ne mažesnis kaip 4 mm^2 , vijų žingsnis ne didesnis kaip 100 mm. Vieną laidininko galą tvirtinti prie įžemintų vamzdyno metalinių konstrukcijų ar įžeminimo įrenginio, kitą – prie pylimo žarnos antgalio, kuris turi būti pagamintas iš metalo, nesukeliant kibirkščiavimo smūgiuojant (varis, bronzos, aliuminis).
40. Aušintuvų, kompresorių, siurblių, pumpuojančių LUS ar dujas, korpusai turi būti įžeminti atskiru laidininku, nežiūrint į tai, kad yra įžeminti šių įrenginių elektros varikliai.
41. Įžeminimui naudojamų laidininkų minimalūs matmenys pateikti 2-oje lentelėje.
42. Įžeminimo įrenginių, skirtų išimtinai apsaugai nuo statinės elektros, varža turi būti ne didesnė kaip 100Ω [13].
43. Rezervuaruose su plaukiojančiais stogais arba pontonais būtina prijungti ne mažiau kaip du lanksčius laidininkus tarp stogo ar pontono ir rezervuaro metalinio korpuso [15].
44. Vamzdynų, aparatų ir kitos įrangos flanšiniai sujungimai turi pakankamą elektrinį laidumą statiniam elektros krūviui nukreipti, todėl nebūtina imtis papildomų priemonių nepertraukiamai elektrinei grandinei užtikrinti. Sujungimų vietose draudžiama naudoti poveržles iš dielektrinės medžiagos ar nudažytas elektros srovei nelaidžiais dažais, jei tai nėra numatyta projekte ir skirta norint užtikrinti teisingą antikorozinių sistemų veikimą [13].
45. Objektų, kuriuose yra sprogios aplinkos technologinius vamzdynus apsaugai nuo statinės elektros būtina įžeminti ne rečiau kaip kas 50 m ir jei vamzdynai sumontuoti arčiau kaip 10 cm vienas nuo kito, juos būtina kas 20–30 m sujungti tarpusavyje su laidininkais [15].
46. Nuo statinės elektros saugomus technologinius aparatus, talpas su LUS ir kitais degiais bei sprogiais produktais būtina dviejose vietose prijungti prie įžeminimo įrenginio/magistralės. Kiekvieną aparatą ar talpą prie įžeminimo įrenginio/magistralės jungti atskirai. Draudžiama kelis aparatus ar talpas sujungti tarpusavyje ir tik po to prijungti prie įžeminimo įrenginio/magistralės [15].