

Vadlīnijas

DROŠĪBAS PRASĪBAS, VEICOT DARBUS ELEKTROIETAISĒS

Rīga -2013

1. IEVADS

Vadlīnijās sniegtas ziņas par mūsdienās visvairāk izmantojamo enerģijas veidu - elektroenerģiju. Tā tiek ļoti plaši lietota, un fakts, ka tā nav ne redzama, ne dzirdama, to bieži padara par nelaiemes gadījumu cēloni.

Ar elektroenerģiju saistītais risks attiecas praktiski uz visām personām un tāpēc ir nepieciešami skaidrojoši materiāli, lai samazinātu nelaiemes gadījumu risku, strādājot ar elektrotehniskām iekārtām un darba rīkiem.

Elektroietaišu atbilstības prasības nosaka Ministru kabineta 2000. gada 30. maija noteikumi Nr. 187 „Iekārtu elektrodrošības noteikumi”, kas reglamentē Eiropas Savienības tirgū piedāvāto elektropreču drošību, kā arī nosaka iekārtu atbilstības novērtēšanas un tirgus uzraudzības kārtību un tirgus uzraudzības institūcijas.

Elektroietaišu apkalpojošā personāla darbu drošība nav īpaši reglamentēta darba aizsardzības normatīvajos aktos. Atsevišķās elektrodrošības jomās trūkst kvalitatīvu skaidrojošu un informatīvu materiālu, kas darba devējiem palīdzētu izveidot un uzturēt efektīvu darba aizsardzības sistēmu.

Darba aizsardzības normatīvajos aktos ir noteikts, ka darba devējs nodrošina, lai darba vietās, kur nodarbinātajiem var draudēt nopietnas un tiešas briesmas, nodarbinātie nekavējoties tiktu informēti par šīm briesmām, kā arī par veiktajiem un veicamajiem darba aizsardzības pasākumiem šo briesmu novēršanai vai būtiskai ietekmes samazināšanai.

Vadlīnijās sniegts informatīvs materiāls un skaidrojumi par elektrodrošību un nepieciešamajiem tehniskajiem un organizatoriskajiem pasākumiem uzņēmumos, kas nav specializēti elektroietaišu montāžas, remonta un tehniskās apkopes darbos un izmanto elektroiekārtas līdz 1000 V.

Informatīvais materiāls paredzēts uzņēmumu vadītājiem un elektroiekārtu atbildīgajam personālam, lai varētu izveidot drošu un veselībai nekaitīgu darba vidi, kas ievērojami samazinātu vai novērstu darba vides riska faktoru iedarbību.

2. ELEKTRISKĀS STRĀVAS IEDARBĪBA UZ CILVĒKA ORGANISMU

Elektriskā strāva nav redzama, tāpēc cilvēka maņu orgāni nevar just draudošās briesmas. Elektriskās strāvas iedarbība uz cilvēka organisma dzīvajiem audiem ir daudzpusīga un īpatnēja. Elektriskās strāvas iedarbība traumē negaidīti un atkarībā no strāvas stipruma, iedarbības ilguma un citiem faktoriem var rasties nepatīkamas izjūtas, apdegumi, samaņas zudums, krampji vai pat iestāties nāve. Uz visiem cilvēkiem elektriskā strāva neiedarbojas vienādi. Iedarbību ietekmē cilvēka ķermeņa elektriskā pretestība, kas var mainīties atkarībā no cilvēka ādas mitruma, nervu sistēmas stāvokļa, noguruma un citiem faktoriem.

Elektriskās strāvas iespējamā iedarbība uz cilvēka organismu

Elektriskā strāva, plūsdama caur cilvēka ķermeni, var iedarboties uz to:

- fizioloģiski;
- termiski;
- elektroķīmiski;
- mehāniski.

Fizioloģiskā strāvas iedarbība izpaužas kā cilvēka dzīvības funkciju uzturošo procesu - elpošanas, sirds darbības un nervu sistēmas - darbības traucējumi. Strāvas iedarbība var izraisīt arī muskuļu krampjus un neatgriezeniskas izmaiņas šūnās un audos, tāpēc tie var atmir.

Termiskā strāvas iedarbība izpaužas kā cilvēka ķermeņa audu un dažādu orgānu apdegumi vai audu un kaulu pāroģlošanās. Termiskā iedarbība var radīt asinsvadu, sirds, nervu, smadzeņu un citu orgānu sakaršanu un bojājumus, kas savukārt var izraisīt nopietnus organisma funkcionālus traucējumus.

Elektroķīmiskā (elektrolītiskā) strāvas iedarbība

izpaužas kā asiņu un citu organisma šķidrumu sadalīšanās, kas rada fizioloģiskus traucējumus cilvēka organismā. Šajā gadījumā bīstamākā ir līdzstrāva.

Mehāniskā strāvas iedarbība izpaužas kā ādas, asinsvadu un nervu audu plīsumi, kā arī locītavu mežģījumi un citi bojājumi, kurus izraisījusi elektriskā strāva, plūstot caur cilvēka ķermeni un izraisot strauju krampjveida muskuļu saraušanos.

Faktori, kas ietekmē bīstamības pakāpi

Elektriskās strāvas iedarbības bīstamību uz cilvēka organismu nosaka:

- caur ķermeni plūstošās strāvas stiprums;
- elektriskā kontakta ilgums;
- ķermeņa pretestība;
- strāvas frekvence;
- strāvas spriegums;
- strāvas ceļš cilvēka ķermenī;
- kontakta virsmas lielums;
- ārējās vides faktori;
- cilvēka fizioloģiskais un psiholoģiskais stāvoklis.

Noteicošais elektriskā kontakta bīstamības faktors ir caur cilvēka ķermeni plūstošās strāvas stiprums un iedarbības ilgums.

Strāvas stiprums ir caur elektriskās strāvas vadītāju plūstošās strāvas daudzums, ko mēra ampēros (A). Elektriskās strāvas iedarbības bīstamības raksturošanai atkarībā no strāvas stipruma un iedarbības ilguma uz cilvēka organismu lieto trīs primāros kritērijus:

- sajūtamības strāva;
- satverošā strāva;
- nāvējošā strāva.

Sajūtamības strāva ir mazākā sajūtāmā strāva iedarbībā, kas pārsniedz 30 sekundes. Sajūtamības strāva 50 Hz maiņstrāvai ir 0,6 līdz 1,5 mA, līdzstrāvai - no 5 līdz 7 mA. Sajūtamības strāva nevar izraisīt cilvēka organisma bojājumus, taču tās ilgstoša iedarbība var negatīvi ietekmēt cilvēka veselību.

Satverošā strāva ir mazākais strāvas stiprums, kas rada muskuļu krampjus (satverošus) un sāpes, ja strāvas iedarbības ilgums ir no 1 līdz 30 sekundēm. Satverošās strāvas apakšējā robežvērtība ir tāds caurplūstošās strāvas lielums, kas neļauj cilvēkam pastāvīgi atbrīvoties no strāvu vadoša elementa. Satverošās strāvas apakšējā robeža 50 Hz maiņstrāvai ir no 5 līdz 25 mA, līdzstrāvai - no 50 līdz 80 mA.

Nāvējošā strāva ir mazākais strāvas stiprums, kas rada sirds fibrilāciju un elpošanas paralīzi, ja iedarbības ilgums ir no 0,5 līdz 3 sekundēm. Nāvējošās strāvas zemākā robeža 50 Hz maiņstrāvai ir 100 mA, līdzstrāvai - 300 mA.

Ilgstoša strāvas iedarbība strauji samazina organisma pretestību. Cilvēka organisma pretestība samazinās par 25%, ja caurplūstošā maiņstrāva ir virs 6 mA un iedarbības ilgums ir lielāks par 30 sekundēm, bet, ja strāvas iedarbība sasniedz 90 sekundes, organisma pretestība samazinās par 70%.

Cilvēka kopējā elektriskā pretestība var veidoties no vairākiem pretestības elementiem:

- kontakta pretestības;
- cilvēka ķermeņa pretestības;
- izvadpretestības.

Kontakta pretestība ir atkarīga no materiāliem, kas sedz kontaktam pakļautās ķermeņa daļas. Šo pretestību var iegūt, lietojot piemērotus cimdus, drēbes u.c. Ja notiek tiešs kontakts ar ādu, šīs pretestības vērtība strauji samazinās.

Cilvēka ķermeņa pretestība ir atkarīga no ļoti daudziem faktoriem. Galvenie no tiem ir ādas mitruma pakāpe, kontaktvirsmas lielums, kontakta spiediens, spriegums, fizioloģiskais stāvoklis, epider-mas stingrība. Elektrodrošības aprēķinos pieņem, ka cilvēka ķermeņa pretestība ir 1000 Ω .

Izvadpretestība atkarīga, piemēram, no apavu un grīdas segumu pretestības.

Strāvas frekvence. Frekvence ir periodiska procesa atkārtošanās biežums, ko mēra hercos (Hz). 1 Hz vienlīdzīgs 1 periodam sekundē. Tehnikā lieto dažādas frekvences maiņstrāvas. Mājsaimniecībā un rūpniecībā izmanto maiņstrāvu ar frekvenci 50 Hz. Spriegumam līdz 500 V bīstamākā ir 50 Hz maiņstrāva (spriegumam virs 500 V bīstamāku iedarbību izraisa līdzstrāva). Palielinot frekvenci, maiņstrāvas bīstamība spriegumam no 200 līdz 400 V vairākas reizes samazinās. Augstākā frekvencē samazinās sirds kambaru fibrilācijas iespējamība, un pārsvaru gūst strāvas termiskie efekti. Maiņstrāvas frekvencei sasniedzot 500 Hz, bīstamība praktiski zūd, jo parādās „virsmas efekts”, kad strāva plūst tikai pa vadītāja virsmu.

Strāvas spriegums ir potenciālu starpība starp diviem elektriskās ķēdes punktiem. Spriegumu mēra voltos (V). Spriegums ir faktors, kas atkarībā no elektriskās ķēdes pretestības izraisa strāvas plūšanu cilvēka ķermenī. Augsts spriegums pats nav bīstams, taču bīstamība rodas, ja savienojumā ar zemu pretestību tas ļauj ķermenī cirkulēt strāvai. Par drošu spriegumu tiek uzskatīts spriegums, kam cilvēka ķermenis var tikt pakļauts neierobežoti ilgi, neradot draudus cilvēka organismam. Sausā vidē tas ir 50 V, mitrā vidē 24 V un sevišķi bīstamā vidē - 12 V.

Strāvas plūšana caur cilvēka ķermeni. Atkarībā no pieskaršanās veida, elektriskās strāva cilvēka ķermenī var cirkulēt pa dažādām trajektorijām:

- roka - roka;
- kāja - kāja;
- kreisā roka - kājas;
- labā roka - kājas;
- citas trajektorijas.

Bīstamākās strāvas trajektorijas ir roka - roka, roka - kājas, kad strāvas ceļš iet caur sirdi, kas var izraisīt nāvi sirds kambaru fibrilācijas dēļ. Tāpat cilvēkam paaugstināti bīstama ir arī strāvas plūšana caur plaušām, galvu un mugurkaula smadzenēm.

Ārējā vide. Elektriskās strāvas iedarbības bīstamību uz cilvēka organismu pastiprina šādi ārējās vides faktori:

- paaugstināts relatīvais gaisa mitrums virs 75%;
- gaisa temperatūra pārsniedz +35 °C;

- strāvu vadoši putekļi;
- ķīmiski aktīvu vielu tvaiki;
- strāvu vadošas grīdas, ar zemi savienotas ēku metāla konstrukcijas;
- pazemināts atmosfēras spiediens u.c. faktori.

Cilvēka fizioloģiskais un psiholoģiskais stāvoklis arī nosaka strāvas iedarbības bīstamību. Fiziski nespēcīgi cilvēki, kā arī cilvēki, kas slimo ar sirds, asinsrites, nervu sistēmas, plaušu un ādas slimībām ir daudz jutīgāki pret elektriskās strāvas iedarbību. Pastiprināti jutīgi ir arī noguruši, alkoholu vai medicīniskos preparātus lietojuši cilvēki.

Elektrotraumas

Elektrotraumas ir cilvēka orgānu vai audu bojājumi un dzīvības funkciju traucējumi, ko izraisa elektriskās strāvas vai elektriskā loka iedarbība. Elektrotraumas izraisa elektroiekārtu normālas darbības traucējumi, cilvēka nepareiza rīcība, vai dabas parādība - zibens. Elektrotraumas iedala šādi:

- elektriskie triecieni;
- lokālās elektrotraumas;
- elektriskie triecieni un lokālās elektrotraumas vienlaikus.

Elektriskais trieciens ir elektriskās strāvas komplek sa iedarbība uz cilvēka organismu, kā dēļ rodas traucējumi cilvēka dzīvībai svarīgos procesos. Elektriskos triecienus nosacīti iedala 4 pakāpēs:

- I pakāpe - novērojama krampjaina muskuļu saraušanās bez samaņas zuduma;
- II pakāpe - novērojama krampjaina muskuļu saraušanās ar samaņas zudumu;
- I II pakāpe - novērojams samaņas zudums un rodas elpošanas vai sirdsdarbības traucējumi;
- IV pakāpe - iestājas klīniskā nāve - apstājas elpošana un asinsrite (klīniskā nāve var ilgt aptuveni 5 minūtes, šajā laikā vēl nav iestājušās neatgriezeniskas izmaiņas organismā un cilvēku vēl ir iespējams atdzīvināt).

Lokālās elektrotraumas ir cilvēka orgānu vai audu vietēja traumēšana. Biežākās lokālās elektrotraumas ir:

- apdegumi;
- elektriskās zīmes;
- ādas elektrometalizācija;
- mehāniskie bojājumi;
- acu traumas.

Apdegumi rodas no tiešas elektriskās strāvas iedar bības, kas notiek, cietušajam saskaroties ar strāvu vadošām daļām. Ja spriegums ir virs 1000 V un cietušais atrodas nelielā attālumā no sprieguma avota, caur viņu var sākties elektriskā izlāde, kas sākumā notiek kā dzirksteļizlāde, vēlāk pāriet elektriskajā lokā un var izraisīt audu pārogļošanu. Izšķir 4 elektriskā apdeguma pakāpes:

- I pakāpe - ādas apsārtums;
- I I pakāpe - apdeguma tulznas;
- III pakāpe - ādas pārogļošanās;
- IV pakāpe - audu muskuļu un kaulu pārogļošanās.

Elektriskās zīmes rodas, ja kādai ķermeņa daļai ir ciešs kontakts ar strāvu vadošām daļām. Strāvas iedarbības dēļ uz ādas parādās dzeltenīgas tūznas ar cietu vidusdaļu un balti pelēku apmali. Elektriskās zīmes var būt ļoti bīstamas, ja skar audu dziļākos slāņus.

Ādas elektrometalizācija rodas, ja elektriskās strāvas iedarbības dēļ ļoti sīkas izkusušas metāla daļiņas vai tvaiki ietriecas ādā. Šādi bojātas ķermeņa vietas nokrāsojas metāla krāsā. Bīstamība atkarīga no bojātās virsmas lieluma.

Mehāniskie bojājumi rodas elektriskās strāvas izraisītās krampjveida muskuļu saraušanās dēļ un izpaužas kā ādas, asinsvadu un nervu audu plīsumi, kā arī locītavu bojājumi. Šādiem gadījumiem nav pieskaitāmas traumas, kas gūtas, cilvēkam krītot no augstuma pēc elektriskās strāvas iedarbības.

Acu traumas rodas spilgtas elektriskā loka redzamās gaismas vai ultravioletā starojuma iedarbības dēļ. Ultravioletie stari var radīt stipru acu audu iekaisumu vai pat aklumu.

3. PRASĪBAS ELEKTROIEKĀRTU UN ELEKTROIETAIŠU APKALPOJOŠAJAM PERSONĀLAM

Elektroietaise - vairākas savstarpēji saistītas elektroiekārtas vienotu uzdevumu veikšanai.

Elektroiekārta - jebkura iekārta elektroenerģijas ražošanai, pārveidei, pārvadei, sadalei vai patēriņam.

Elektroietaises pēc elektrodrošības prasībām klasificē:

- elektroietaisēs ar spriegumu līdz 1000 V;
- elektroietaisēs ar spriegumu virs 1000 V.

Elektroietaises valdītājam ar rakstisku rīkojumu jānosaka **atbildīgā persona par elektrosaimniecību**, kura nokārtojusi pārbaudi par elektrodrošības noteikumu prasībām un saņēmusi apliecību par elektrodrošības grupas piešķiršanu.

Atbildīgās personas par elektrosaimniecību pienākumos ietilpst:

- nodrošināt drošu, bezavāriju un ekonomisku elektroietaisies darbību;
- izstrādāt un realizēt pasākumus elektroenerģijas ekonomijai;
- izstrādāt profilaktisko apskāšu un remonta darba grafikus, kā arī nodrošināt to savlaicīgu izpildi;
- nodrošināt personāla apmācību, instruēšanu un zināšanu pārbaudi, kā arī attiecīgās elektrodrošības grupas piešķiršanu;
- nodrošināt personālu ar nepieciešamajiem elek-troaizsardzības un ugunsdrošības līdzekļiem;
- nodrošināt elektroietaisi ar nepieciešamo tehnisko dokumentāciju;
- nodrošināt avāriju un nelaimes gadījumu izmeklēšanu;
- nodrošināt elektroenerģijas uzskaiti;
- nodrošināt elektroenerģijas piegādātāja noteikto prasību izpildi.

Nav pieļaujams lietot elektroietaisi, ja nav norīkota atbildīgā persona par elektrosaimniecību, izņemot elektroietaisies ar vienlaicīgi atļauto elektrisko slodzi līdz 30 kW un spriegumu līdz 1000 V.

Elektrotehniskais personāls ir elektroietaisēs strādājošas personas, kas veic elektroietaišu apkopi, mon tāžu, uzraudzību, remontu, pārslēgumu un citus elektro ietaisē nepieciešamos darbus. Elektrotehniskais personālam jābūt teorētiski un praktiski sagatavotam drošai darbu veikšanai. Tas nozīmē profesionālo apmācību elektriķa arodā un papildu atestā ciju darba drošībā.

Jāņem vērā, ka atbilstoši elektroenerģijas piegādes un lietošanas noteikumiem projektēšanas un montāžas darbus jaunu elektroietaišu ierīkošanai vai esošo elektroietaišu paplašināšanai, kā arī elektro ietaišu mo dernizāciju, remontu un pārbaudes atļauts veikt normatīvajos aktos noteiktajā kārtībā reģistrētām juridiskajām personām vai fiziskajām personām, kuras ir saņēmušas sertifikātu šādu darbu veikšanai.

Neelektrotehniskais personāls ir darbinieki, kas ne strādā elektroietaisēs, taču pēc izpildāmā darba specifikas var tikt pakļauti elektriskās strāvas iedarbībai, jo savā darbā izmanto elektroiekārtas. Ne elektrotehniskā personāla sarakstu sastāda atbildīgā persona par elektrosaimniecību. Šo darbinieku instruk tāžu un zināšanu pārbaudi veic tiešais darbu vadītājs, reģistrēj ot to attiecīgā uzskaites žurnālā. Ne elektriskā personāla parauginstrukcija ievietota 1. pielikumā. Instrukciju jāapstiprina elektroietaisēs valdītājam un neelektriskā personāla instruktaža jāveic ne retāk kā vienu reizi gadā.

Patstāvīgu darbu elektroietaisēs var veikt personas, kas:

- sasniegušas 18 gadu vecumu;
- veikušas medicīnisko pārbaudi un saņēmušas ārs tniecības iestādes atzinumu par veselības stāvokļa atbilstību veicamajam darbam elektroietaisēs. Medicīniskā pārbaude jāveic stājoties darbā un periodiski personām, kas tehniski apkalpo darbojošās elektroietaisēs ar 50 V un lielāku spriegumu, vienu reizi divos gados, bet augstkāpējiem - vienu reizi gadā (par augstkāpēju darbu uzskata darbu, kas tiek veikts 5 m augstumā no grunts vai pārseguma, virs kura tiek veikti montāžas vai remontdarbi, kuru izpildīšanai galvenais darbinieka aizsarglīdzeklis pret krišanu no augstuma visos darba un pārvietošanās brīžos ir individuālie aizsardzības līdzekļi vai aizsargājošā josla);
- apguvušas apmācību pirmās palīdzības sniegšanā;
- ir apmācītas, instruētas un pārbaudītas elektrodrošības jautājumos un ieguvušas attiecīgu elektrodrošības kvalifikācijas grupu.

Atbildīgā persona par elektrosaimniecību nosaka elektrodrošības kvalifikācijas grupas iegūšanai ne pie cie šamo zināšanu apjomu, kā arī darbinieku apmācības un zināšanu pārbaudes kārtību savā uzņēmumā.

Uzņēmuma elektrotehniskajam personālam zināšanu pārbaudi var veikt:

- specializētosursos;
- uzņēmuma elektroietaišu valdītāja norīkota komisija trīs iepriekš atestētu cilvēku sastāvā.

Darbiniekam, kuram piešķir elektrodrošības kvalifikācijas grupu, tiek izsniegta apliecība. Atrodoties darbā, apliecībai jābūt pie darbinieka.

Visas personas, kurām veikta zināšanu pārbaude, reģistrē personāla zināšanu pārbaudes reģistrācijas žurnālā, norādot uzvārdu, vārdu, personas kodu, piešķirto elektrodrošības kvalifikācijas grupu un nākamo zināšanu pārbaudes termiņu. Atkārtotu zināšanu pārbaudi elektrotehniskajam personālam veic, ja persona nav ievērojusi elektrodrošības noteikumus, kā arī ja persona tiek pārcelta darbā ar cita veida elektroiekārtām.

Valsts a/s „Latvenergo”, pamatojoties uz ilggadēju pieredzi un apmācību sistēmu, savam uzņēmumam ir izstrādājusi Latvijas energostandartu LEK 025 „Drošības prasības, veicot darbus elektroietaisēs” (pašreiz spēkā ir šī standarta 3.versija, izstrādā 2007. gadā), kurā ir noteiktas trīs elektrodrošības kvalifikācijas grupas A, B un C. Šajā standartā noteikto grupu lietošana nav juridiski nostiprināta Latvijas Republikas likumdošanas aktos piemērošanai citās mūsu valsts tautsaimniecības nozarēs, un šim standartam ir rekomendējošs statuss.

4. TELPU KLASIFIKĀCIJA PĒC TO ELEKTROBĪSTAMĪBAS

Darba telpas un apkārtējā vide krasi ietekmē elektriskās strāvas bīstamības pakāpi.

Pēc uzbūves veida elektroietaisē iedala šādi:

- **slēgtās jeb iekšējās elektroietaisēs**, kas ir izvietotas ēku iekšpusē un aizsargātas no atmosfēras faktoru iedarbības;
- **ārējās jeb atklātās elektroietaisēs**, kas nav aizsargātas no atmosfēras faktoru iedarbības;
- **elektrotelpas** ir atsevišķas telpas vai nožogota telpas daļa, kurā atrodas elektroietaisēs, tās ap kalpo tikai kvalificēts elektrotehniskais personāls;
- **ražošanas telpas** ir telpas, kurās uzstādītās elektroiekārtas izmanto arī neelektriskais personāls.

Elektroietaišu lietošanas apstākļi būtiski ietekmē iespēju iegūt elektrotraumu. Mitrums, paaugstināta temperatūra, ķīmiski aktīvu vielu tvaiki, strāvu vadoši putekļi būtiski ietekmē elektroietaišu izolācijas pretestību. Šo apstākļu ietekmē ievērojami samazinās cilvēka ķermeņa pretestība elektriskās strāvas iedarbībai, tāpēc atkarībā no elektroietaišu lietošanas apstākļiem telpām ir šāds iedalījums:

- **sausas telpas**, kur relatīvais gaisa mitrums nepārsniedz 60%, gaisa temperatūra nepārsniedz 30 °C, tehnoloģiskajos procesos nerodas putekļi, nav ķīmiski aktīvas vides;
- **mitras telpas**, kur tvaiks jeb kondensējošais mitrums izdalās zināmu laiku un nelielos daudzumos, relatīvais gaisa mitrums ir 60-75%;
- **telpas, kurās ir paaugstināts mitrums** un kurās relatīvais gaisa mitrums ilgstoši pārsniedz 75%;
- **sevišķi mitras telpas**, kur relatīvais gaisa mitrums ir gandrīz 100% (griesti, sienas, grīda un telpā esošie priekšmeti ir ievērojami mitri);
- **karstas telpas**, kur gaisa temperatūra ilgstoši pārsniedz 35 °C;
- **putekļainas telpas**, kur ražošanas procesā izdalās putekļi tādā daudzumā, ka tie pārklāj vadus un iekļūst elektroiekārtās. Putekļi mēdz būt gan strāvu vadoši, gan nevadoši;
- **telpas ar ķīmiski aktīvu vidi**, kur ražošanas procesā rodas agresīvas gāzes, tvaiki, šķidrums, kas graužoši iedarbojas uz elektroiekārtu izolāciju un strāvu vadošajām daļām;
- **sprādzienbīstamas telpas**, kur tehnoloģiskajos procesos var rasties sprādzienbīstami degošu gāzu maisījumi, kā arī sprādzienbīstami putekļu vai šķiedrvielu un gaisa maisījumi.

Telpu iedalījums pēc elektrobīstamības pakāpes:

- **telpas bez paaugstinātas elektrobīstamības** - tās ir sausas telpas, kurās:
 - relatīvais gaisa mitrums ir līdz 60%,
 - gaisa temperatūru līdz 35 °C,
 - nav strāvu vadošu grīdu,
 - nav strāvu vadošu putekļu,
 - notiekošie procesi neizdala ķīmiski aktīvas vielas,

- nav iespējams vienlaikus pieskarties elektrisko ierīču metāla korpusiem un ar zemi savienotām ēku metāla konstrukcijām;

• **telpas ar paaugstinātu elektrobīstamību** - tās

ir telpas, kurās:

- relatīvais gaisa mitrums pārsniedz 75%,
- gaisa temperatūra ilgstoši pārsniedz 35 °C,
- tehnoloģiskajā procesā izdalās strāvu vadoši putekļi,
- ir strāvu vadošas grīdas (metāla, dzelzsbetona, ķieģeļu, flīžu u.c.),
- ir iespējams vienlaikus pieskarties elektrisko ierīču metāla korpusiem un ar zemi savienotām ēku metāla konstrukcijām vai tehnoloģiskajai iekārtai;

• **sevišķi bīstamas telpas** - tās ir telpas, kurās ir:

- relatīvais gaisa mitrums ir gandrīz 100%,
- ķīmiski aktīvas vielas, kas ārdroši iedarbojas uz elektroiekārtu izolāciju,
- vienlaikus pastāv divi vai vairāki faktori, kas nosaka telpas ar paaugstinātu elektrobīstamību;

• **teritorija ārpus telpām** no elektrodrošības viedokļa tiek uzskatīta par tādu, kurai piemīt sevišķi bīstamu telpu pazīmes.

Atkarībā no telpas elektrobīstamības pakāpes tiek noteiktas prasības telpā izvietoto elektroiekārtu zemējumam:

- **telpās bez paaugstinātas elektrobīstamības** jāzēmē elektroiekārtas, kuras tiek pieslēgtas 380 V un lielākam maiņstrāvas spriegumam vai, sākot ar 400 V spriegumu, līdzstrāvas pieslēguma gadījumā;
- **telpās ar paaugstinātu elektrobīstamību, sevišķi bīstamās telpās un teritorijā ārpus telpām** jāzēmē elektroiekārtas, kuras pieslēgtas 42 V un lielākam maiņstrāvas spriegumam vai, sākot ar 110 V, līdzstrāvas pieslēguma gadījumā;
- **sprādzienbīstamajās telpās** neatkarīgi no sprieguma vērtības jāzēmē visas elektroiekārtas, kā arī metāla konstrukcijas, uz kurām tās ir uzstādītas.

Telpās ar paaugstinātu elektrobīstamību jālieto elektroinstrumenti ar dubultu izolāciju. Šiem elektroinstrumentiem ir speciāls apzīmējums uz korpusa dubultkvadrāta veidā.

Sevišķi bīstamās telpās un teritorijās ārpus telpām jālieto elektroinstrumenti ar dubultu izolāciju, papildus izmantojot individuālos aizsardzības līdzekļus.

5. TEHNISKIE PASĀKUMI AIZSARDZĪBAI PRET STRĀVAS IEDARBĪBU

Pasākumi traumatisma samazināšanai

Situācijas analīze, kurā tiek izvērtēta cilvēka iespēja iegūt elektrotraumu, var tikt objektīvi noteikta tikai tajā gadījumā, ja būs novērtēti visi iespējamie cēloņi, kuri var veicināt šīs elektrotraumas rašanās iespēju. Tikai šādā aspektā var vislabāk noteikt profilaktisko un aizsardzības līdzekļu izvēli elektroietaisē.

Analīze parāda, ka elektrotraumai parasti ir gadījuma raksturs, un tas var notikt sakrītot diviem apstākļiem, - varbūtībai, ka cilvēks ir nokļuvis zem sprieguma un varbūtībai, ka caur cilvēka ķermeni plūstošās strāvas lielums sasniedzis bīstamības pakāpi.

Elektrotraumas iegūšanas varbūtības samazināšanai nepieciešams samazināt katru no šīm varbūtībām un to iespējams panākt ar šādu pasākumu palīdzību:

- organizatoriskie pasākumi - instruktāža, drošu darba veikšanas paņēmieni apguve, pareiza darba vietas un darba režīma izvēle, individuālo aizsardzības līdzekļu lietošana, drošības zīmju un plakātu pareiza izvēle, atbilstošas kvalifikācijas darbinieku izvēle;
- profilaktiskie pasākumi - elektroietaisies strāvu vadošo daļu izolācija, nožogojumi, pareiza elektroietaisies darbības režīma izvēle;
- aizsardzības pasākumi - tehnisko sistēmu (dro šas elektroapgādes sistēmas izveide, nullēšana, zemēšana, potenciālu izlīdzināšana, aizsargslēgums, atdaloša un maza sprieguma transformatori, dubultizolācija) izveidošana, kas novērstu elektrotraumas rašanās iespēju, sama zinātu tās darbības laiku un bīstamības apstākļus.

Tīkli ar spriegumu līdz 1000 V un cieši zemētu neitrāli

Ja transformatora sekundāro tīnumu neitrāli pievieno zemējumietaisies kontūram tieši, tādu neitrāli sauc par cieši zemētu neitrāli, bet tīklus, kas pievienoti dotā transformatora tīnūmam, - par tīkliem ar cieši zemētu neitrāli. Tie ir trīsfāzu tīkli ar nullvadu un 380/220 V spriegumu.

Šai sistēmai iespējami divi nullvada darbības režīmi:

- režīms, kurā nullvads pilda tikai aizsardzības funkciju;
- režīms, kurā nullvads nodrošina gan aizsardzības funkciju, gan elektroiekārtas darbību.

Nullēšana ir elektroiekārtu metāla daļu, kuras normāli neatrodas, bet izolācijas bojājuma gadījumā var nokļūt zem sprieguma, pievienošana nullvadam.

Nullēšana ir galvenais paņēmieni, lai pasargātu cilvēku no elektrotraumas, ko var gūt, pieskaroties elektroiekārtu korpusiem un metāliskajām daļām konstrukcijās, kuras nokļuvušas zem sprieguma, izolācijas bojāšanās vai vienfāzes īsslēguma gadījumā.

Fāzei nonākot saskarē ar nullēto korpusu, rodas īsslēguma strāva I kuras lielums atkarīgs no fāzes sprieguma U_f , fāzes vada un nullvada pretestībām (attiecīgi Z_f un Z_o). Pretestības ir komplekss lielums, kurā ietverti arī vadītāja inductīvo un kapacitatīvo pretestību komponenti.

$$I_{isl} = U_f / (Z_f + Z_o)$$

Ja pareizi izpildīta nullēšana un izvēlēta atbilstoša aizsardzības ierīce, īsslēguma strāvai I_{isl} jāpārsniedz aizsardzības ierīces nostrādes strāvas I_a lielums un jānodrošina bojātā posma automātiska un ātra atslēgšana. Tādējādi samazinās pieskaršanās varbūtība zem sprieguma nokļuvušajām elektroiekārtu metāla daļām, bet pieskaršanās gadījumā samazinās strāvas iedarbes laiks. Aizsardzības nostrādes ātrdarbību nosaka šo strāvu attiecība:

$$I_{isl} / I_a$$

Pareizi izvēlēta šo strāvu attiecība ir šāda:

- $I_{isl} \geq 3 I_{droš}$ (tuvākajam drošinātājam),
- $I_{isl} \geq 1,5 I_{aut}$ (momentānās nostrādes strāvas iestādījums automātiskajam slēdzim).

Nullēšanas pamatnosacījums - īsslēguma gadījumā iekārtai, kura nokļuvusi zem sprieguma, ir jāatslēdzas.

Lai zinātu, vai aizsardzība nostrādās, jāveic aizsardzības nostrādes pārbaudes ķēdes fāze - nulle mērījumi. Ir vairāki mērīšanas paņēmieni:

- nosaka faktisko pretestību - Z_{fakt} - mērāmajam ķēdes posmam. Šim mērījumam plaši izmanto mērinstrumentu M417. Mērījuma rezultāts jāsalīdzina ar posmam pieļaujamo pretestības lielumu Z_{piel} , kas ir noteikta tabulās katram drošinātāja lielumam. Jābūt izpildītam noteikumam:

$$Z_{fakt} \leq Z_{piel}$$

Ja vienādība neizpildās, jāveic pasākumi Z_{fakt} samazināšanai (jāpalielina vada šķērsgriezums, jāsaīsina līnijas garums) vai arī jāpārbauda iekārtas noslogojums, lai pārlicinātos, vai ir iespēja mainīt drošinātāju, kas ļautu izmainīt Z_{piel} vērtību;

- aizsardzības nostrādes pārbaudes mērījumi - mēra īsslēguma strāvas lielumu ķēdē (mērinstruments CM300/2), pēc tam pārbauda, vai ir spēkā nosacījumi $I_{isl} \geq 3I_{droš}$ un $I_{isl} \geq 1,5 I_{aut}$.

Ar transformatora neitrāli savienotajam nullvadam pieslēgts daudz iekārtu un metālkonstrukciju, kas veicina potenciāla izlīdzināšanos un tādā piešķir sprieguma samazināšanos.

Lai gan elektrotīkls ar spriegumu līdz 1000 V un cieši zemēti neitrāli tiek plaši lietoti, tam ir arī dažas nepilnības:

- nullēšana nenodrošina drošību, ja cilvēks tieši pieskaras strāvu vadošām daļām;
- nullēšana rada potenciāla noplūšanu pa visiem šai sistēmai pieslēgtajiem patērētājiem, kas rada bīstamību un traucējumus pusvadītāju aparatūrai;
- nullēšanas tīklā **nedrīkst zemēt atsevišķus patērētājus bez to pievienošanas nullvadam**, jo, ja fāze nokļūst uz korpusa, nullētie patērētāji nokļūst zem bīstama sprieguma uz ilgu laiku, jo īsslēguma ķēdes pretestība var būt par lielu, lai atslēgtos aizsardzība;
- vienlaicīga pieskaršanās pie elektroiekārtas strāvu vadošajām daļām un tās nullētā korpusa ir bīstama;
- viena drošinātāja izdegšana, fāzei nokļūstot uz korpusa, nenodrošina trīsfāzu patērētāja (piem., elektrodzinēja) atslēgšanos no tīkla, kas var radīt šo iekārtu pārslodzi vai ugunsbīstamību;
- atsevišķos gadījumos garām līnijām un lielas jaudas patērētājiem grūti izpildīt aizsardzības nostrādes pārbaudes (ķēdes fāze - nulle) mērījumu atbilstību normām;
- nullvada pārtrūkšanas gadījumā pārtraukumā esošajiem patērētājiem mainās tīkla darbības režīms - tas pārvēršas sistēmā ar izolētu neitrāli. Pieskaršanās kādam zem sprieguma nokļuvušam elektroietaisē korpusam aiz null-vada pārtraukuma rada lielāku bīstamību.

Tīkli ar spriegumu līdz 1000 V un izolētu neitrāli

Tīklos ar izolētu neitrāli galvenais aizsardzības līdzeklis ir zemēšana. Zemēšanas galvenais uzdevums ir **samazināt pieskarsprieguma vērtību līdz līmenim, kas nav bīstams cilvēkam.**

Ja cilvēks pieskaras sazemētai elektroiekārtas daļai, kas nonākusi zem sprieguma, caur cilvēka ķermeni plūst daļa īsslēguma strāvas. Strāva, kas plūst caur cilvēka ķermeni, ir tik reižu mazāka

par strāvu, kas plūst zemētājā, cik reižu cilvēka ķermeņa pretestība, ieskaitot pārejas pretestību, ir lielāka par kopējo zemējumietaisies pretestību.

Tīklos ar izolētu neitrāli nelielās zemējumpretestības un relatīvi mazo īsslēguma strāvu dēļ caur cilvēku plūstošo strāvu viegli samazināt līdz pieļaujamām vērtībām ar spriegumu ne lielāku par 40 V.

Pieskarspriegums un soļa spriegums

Ja sazemētas elektroiekārtas strāvu vadoša daļa nonāk saskarē ar zemi, notiek strauja sazemētās iekārtas potenciāla samazināšanās attiecībā pret zemi, notiek strāvas noplūšana zemē. Zeme šajā vietā ir telpisks vadītājs, kurā strāva izplūst visos virzienos, gan pa zemes virsmu, gan dziļumā. Strāvas blīvums un līdz ar to sprieguma kritums ir vislielākais zemētāja tuvumā un samazinās, palielinoties attālumam.

Apmēram 20 m attālumā no zemētāja strāva ir sadalījusies tik lielā zemes tilpumā, ka sprieguma kritums ir tuvs nullei, šī ir nulles potenciāla zona.

Cilvēks var nokļūt zem sprieguma, arī nepieskaroties zemētajām elektroiekārtu daļām. Pārvietojoties zemesslēguma strāvas izplūdes zonā, katra kājas pēda tiek pielikta zemes punktam ar dažādu potenciālu. Potenciālu starpību starp abām kājām sauc par soļa spriegumu. Attālinoties no zemētāja, soļa spriegums samazinās. Nokļūstot šādā zonā, jācenšas no tās izkļūt, ejot ļoti maziem soļiem, liekot pēdu pie pēdas.

Zemējumietaisies

Viens no svarīgākajiem pasākumiem elektroietaišu darbības un drošības nodrošināšanai ir normatīvajiem aktiem atbilstošas zemējumietaisies ierīkošana, kurai jānodrošina personāla drošība, elektroietaišu aizsardzība un normāls darba režīms.

Pēc funkcionālās nozīmes visu zemējumietaišu iedalījums ir šāds:

- darba zemējumietaisies, kuru kopīgā iezīme ir tā, ka tās nepieciešamas attiecīgo aparātu normālai darbībai;
- aizsargzemējums, kuru izveido, lai apkalpojošo personālu pasargātu pret bīstamu pieskarspriegumu un soļa spriegumu.

Dažāda sprieguma un nozīmes zemējumietaisies jāapvieno vienā kopīgā sistēmā, lai dažādos elektriskā tīkla režīmos nerastos potenciālu starpība starp atsevišķiem zemējumiem. Apvienotās zemējumietaisies pretestībai jānodrošina tās iekārtas prasības, kurai pieļaujamā zemējumpretestība ir vismazākā.

Zemējumietaisies sastāv no zemētāju, zemētājvadu, zemējummaģistrāļu un zemējumvadu kopuma:

- zemētājvadi savieno zemētāju ar zemējummaģistrāli, pievienojumam jābūt vismaz divās dažādās vietās;
- zemējummaģistrāle paredzēta zemējumtīkla izveidošanai ražošanas telpās;
- zemējumvads ir vads, kas savieno zemējamo objektu ar zemējummaģistrāli.

Zemējumvadi un zemējummaģistrāles jāaizsargā pret koroziju, atklāti novietotie jānokrāso melnā krāsā.

Pieņemot ekspluatācijā zemējumietais no montāžas organizācijas, jāsaņem pieņemšanas un nodošanas dokumenti, kuros jābūt zemējumietais izpildzīmējumam un pieņemšanas pārbažu normās noteikto pārbažu protokoliem.

Zemējumietais jāveic šādas pārbaudes:

- zemējumietais ārējā apskate, izlases veidā atrotot zemē novietotos zemētājus. Tie nedrīkst būt ar redzamiem defektiem, pārbaudi parasti veic kopā ar attiecīgās elektroietais apskati;
- saites pārbaude starp zemētāju un zemētājam elektroiekārtām, mēra saites pretestību un pārbauda, vai iekārta nav zem sprieguma;
- ķēdes fāze - nulle pretestības mērīšana ietaisēs ar spriegumu līdz 1000 V un cieši zemētu neitrāli;
- drošinātāja pārbaude ietaisēs ar spriegumu līdz 1000 V un izolētu neitrāli un izolācijas mērīšana.

Nullēšana un zemēšana

Tīklos ar spriegumu līdz 1000 V un cieši zemētu neitrāli galvenais aizsardzības līdzeklis ir nullēšana. **Sajos tīklos nav atļauta elektroiekārtu zemēšana bez to korpusu pievienošanas nullvadam.**

Tīklos ar spriegumu līdz 1000 V un izolētu neitrāli galvenais aizsardzības līdzeklis ir zemēšana.

Nullēšanai vai zemēšanai ir pakļauti:

- elektrisko mašīnu, transformatoru, aparātu, gaismas ķermeņu korpusi un apvalki;
- mērtransformatoru sekundārie tinumi (ja nav citu speciālu norādījumu);
- sadales un vadības skapju karkasi, šo iekārtu noņemamās vai virināmās daļas, ja uz tām ir uzstādīta aparatūra, kuras maiņspriegums ir 42 V un lielāks, vai līdzspriegums 110 V un lielāks;
- sadales iekārtu metāla konstrukcijas, kabeļu tilti, kabeļu metāliskie apvalki, elektroinstalācijas metāla caurules, kā arī citas metāliskas konstrukcijas, kas saistītas ar elektroietais uzbūvi, pārvietojamo elektroiekārtu korpusu metāliskās daļas;
- elektroiekārtu korpusi, kas izvietoti uz kustīgām mašīnu un mehānismu daļām.

Nullēšanu vai zemēšanu var neveikt šādos gadījumos:

- ja elektroiekārtas korpusi, aparāti, elektromon-tāžas konstrukcijas uzstādītas uz nullētām vai zemētām konstrukcijām, pie kam jābūt labam savstarpēji nodrošinātam kontaktam;
- balsta izolatoru kāši un stieņi, piekarizolatoru armatūra, gaisa vadu līnijas ar koka balstiem;
- elektroskapju atveramās vai noņemamās daļas, ja uz tām nav elektrisko aparātu ar spriegumu virs 42 V pie maiņsprieguma vai 110 V pie līdzsprieguma;
- elektroiekārtas ar dubultizolāciju, kā arī elektroiekārtu korpusi, kuri pieslēgti atdalošajam transformatoram.

Kā nullēšanas vai zemēšanas vadītāji tiek izmantoti:

- speciāli šim nolūkam paredzēti vadītāji;
- ē ku metāliskās konstrukcijas;
- ražošanas iekārtu metāliskās konstrukcijas;
- elektroinstalācijas metāla caurules;
- kabeļu tiltu konstrukcijas;
- metāla cauruļvadi (izņemot tos, kas pārvada degošas vai sprāgstošas vielas).

Katra nullējamā vai zemējamā elektroiekārta null-vadam vai zemējummaģistrālei jāpievieno ar atsevišķa vadītāja palīdzību. Šos vadītājus nedrīkst slēgt virknes slēgumā.

Nullēšana vai zemēšana iekārtām, kuras tiek bieži demontētas vai ir uzstādītas uz vibrējošiem vai kustīgiem pamatiem, jāizpilda ar lokana vadītāja palīdzību.

Nullvadā nedrīkst būt izjaucamu savienojumu, drošinātāju un slēdžu, ja darba nullvadā nepieciešams komutācijas aparāts, tam jāatslēdz visi vadi.

Atkārtotu nullvada zemējumu ieteicams ierīkot pie ievadiem ēkās, kurās elektroiekārta tiek nullēta. Nullvada atkārtotais zemējums samazina bīstamības pakāpi - izlīdzina potenciālu starpību, samazina soļa un pieskarspriegumu. Ja notiek zemesslēgums posmā aiz pārtrauktā nullvada, kurš nav atkārtoti sazemēts, iekārtas, kas atrodas aiz pārtraukuma vietas, nonāk zem paaugstināta sprieguma.

Atdalošais un zema sprieguma transformators

Atdalošais transformators, pateicoties tā konstruktīvajam izpildījumam, paredzēts elektroenerģijas patērētāja atdalīšanai no transformatora primārās ķēdes, pie kam sekundārā ķēde netiek zemēta.

Transformatora korpuss atkarībā no elektriskā tīkla neitrāles izpildījuma primārajā pusē tiek zemēts vai nullēts.

Atdalošajam transformatoram atļauts pieslēgt tikai vienu patērētāju. Primārās puses ķēdē aizsardzības ierīce - drošinātājs vai automātiskais slēdzis ne lielāks par 15 A, spriegums - ne augstāks par 380 V.

Sevišķi zema sprieguma (drošības) transformatori. Paaugstinātas prasības izolācijai, konstruktīvais izpildījums pasargā primārās puses sprieguma nokļūšanu sekundārajā tinumā.

Sekundārās puses spriegums ne lielāks par 42 V, patērētāju skaits nav ierobežots.

Atkarībā no elektriskā tīkla neitrāles izpildījuma primārajā pusē transformatora korpuss tiek zemēts vai nullēts.

Ne lielāks spriegums par 12 V jālieto, izmantojot rokas elektriskos instrumentus, pārnēsājamas lampas sevišķi nelabvēlīgos apstākļos, kad iespēju iegūt elektrotraumu palielina neērti darba apstākļi, nepietiekami telpas gabarīti, saskare ar lielām sazemētām metāliskām virsmām (katlos, šahtās, tuneļos u.c.).

Potenciālu izlīdzināšana

Potenciālu izlīdzināšana ir metode pieskarsprieguma un soļa sprieguma samazināšanai. Potenciālu izlīdzināšana tiek izmantota kā papildu aizsardzības līdzeklis kopā ar citiem aizsardzības paņēmieniem.

Vairumā gadījumu elektroiekārtas atrodas blakus metālkonstrukcijām, metāla cauruļvadiem, ražošanas iekārtu metāliskajām daļām, telpu dzelzsbetona un metāla konstrukcijām. Visi šie elementi ir jāpievieno nullēšanas vai zemēšanas sistēmai.

Ja kādā no elektroiekārtas korpusiem notiek saskare ar fāzes vadu, zem sprieguma nonāk visa sistēma un bīstamības pakāpe samazinās. Jo mazāks būs attālums starp saņemtajām iekārtām, jo labāk izlīdzinās potenciālu starpība. Attiecīgi samazinās soļa un pieskarspriegums.

Aizsardzības atslēgums

Aizsardzības atslēgums nodrošina automātisku bojātās iekārtas atslēgšanos, nodrošinot apkalpojošā personāla drošību. Lieto tad, kad elektroiekārtas aizsardzībai ir noteiktas paaugstinātas prasības, kā arī gadījumos, kad ar citiem aizsardzības veidiem nodrošināt iekārtas aizsardzību ir apgrūtināši.

Diferenciālās aizsardzības slēdži (diferenciālslēdži) kontrolē strāvas noplūdes lielumu uz iekārtas korpusa un, pārsniedzot noplūdes strāvai pieļaujamo vērtību, atslēdz iekārtu. Tie atslēdz iekārtu vienīgi tajos gadījumos, ja to kontrolētajās ķēdēs cirkulē noplūdes strāvas. Ir arī slēdžu izpildījuma variants, kurā vienlaicīgi ar noplūdes strāvas kontroli ir arī īsslēguma strāvas aizsardzība.

6. ELEKTROTEHNISKIE MĒRĪJUMI UN TO PERIODISKUMS

Valsts metroloģiskajai kontrolei pakļauto mērīšanas līdzekļu sarakstu, norādot verificēšanas periodiskumu, apstiprina Ministru kabinets.

Elektroietaišu mērījumu periodiskumu un kārtību uzņēmumā nosaka atbildīgā persona par elektrosaimniecību.

Mērījumus ir tiesīga veikt noteiktā kārtībā Ekonomikas ministrijā reģistrēts specializēts uzņēmums vai sertificēts individuālā darba veicējs.

Dažādām elektroietaišu grupām atbilstoši to darbības specifikai ir noteikti šo ietaišu pārbaužu periodi un reglamentēta parametru pārbaude.

Apgaismošanas un spēka tīkli

Apgaismošanas un spēka tīklu instalācijām, pieņemot tās ekspluatācijā un turpmāk vienu reizi sešos gados, jā mēra izolācijas pretestība ar 1000 V megommetru. Izolācijas pretestība nedrīkst būt mazāka par 0,5 MQ.

Izolācijas pretestība jā mēra starp katru vadu un zemi, kā arī starp jebkuriem diviem vadiem posmā starp drošinātājiem vai aiz pēdējā drošinātāja. Drošinātājiem jābūt izņemtiem, slē džiem - atslēgtiem.

Mērot izolācijas pretestību spēka ķēdēm, jāatslēdz visi strāvas patērētāji, bet apgaismošanas tīklā jābūt izskrūvētām spuldzēm.

Mitrā, karstā, ķīmiski agresīvā vidē, kā arī ārējā apgaismojumam, ja ir sezonas elektropatēriņš, mērījumi jāveic vienu reizi gadā.

Apgaismes ķermeņus apskata vizuāli vienu reizi gadā.

Avārijas apgaismojuma ieslēgšanas automāta pārbaude jāveic ne retāk kā vienu reizi mēnesī, avārijas apgaismojuma pārbaude, atslēdzot darba apgaismojumu - divas reizes gadā.

Darba apgaismojuma tīklos sprieguma pazeminājums nedrīkst būt lielāks par 5%, ārējā un avārijas apgaismojuma tīklos - ne lielāks par 10%.

Kabeļu līnijas

Kabeļi, kuru darba spriegums ir līdz 1000 V, pirms pieņemšanas ekspluatācijā un pēc remonta jāpārbauda ar 2500 V megommetru, izolācijas pretestība nedrīkst būt mazāka par 0,5 MQ.

Ekspluatācijas laikā mērījumus veic vienu reizi sešos gados.

Zemējumietais

Zemējumietaisēm noteiktās normas ir visai daudzveidīgas un izriet no prasībām, kas jānodrošina darbzemējumiem un aizsargzemējumiem.

Jāuzsver, ka normē gan zemētājpretestību R_z , gan zemējumpretestību R_z^l . Zemējumpretestība ir zemē-tāja, zemējummaģistrāles, zemētājvadu un zemējum-vadu pretestību summa. Zemējumpretestība ir galvenais zemējumietais parametrs. Šīs pretestības normatīvais lielums dažādās ietaisēs ir dažāds:

- izolētas neitrāles elektroietaisēs ar spriegumu virs 1000 V zemējumpretestībai jānodrošina šādi nosacījumi:

$$R_z^l \leq 250/I_z \Omega; R_z^l \leq 10\Omega,$$

kur I_z - vienfāzes zemesslēguma strāva izolētas neitrāles tīklā, A.

- izolētas neitrāles elektroietaisēs ar spriegumu virs 1000 V, ja zemējumietaisē vienlaikus paredzēta arī zemsprieguma iekārtu zemēšanai, zemējumpretestība jāizvēlas pēc nosacījuma:

$$R_z^l \leq 125/I_z \Omega,$$

vienlaikus to pārbaudot pēc nosacījumiem, ko izvirza zemsprieguma tīkls.

Cieši zemētas neitrāles elektroietaisēs ar spriegumu līdz 1000 V pieļaujamā zemējuma pretestība ir atkarīga no tīkla nominālā līnijas sprieguma U_n :

$$R^l < 2 \bar{U}; \text{ ja } U = 660 \text{ V}$$

$$R^l < 4 \bar{U}; \text{ ja } U = 380 \text{ V}$$

$$R^l < 8 \bar{U}; \text{ ja } U = 220 \text{ V}$$

Turklāt tiešā ģenerators vai transformatora neitrāles tuvumā ierīkoto zemētāju pretestībām jābūt šādām:

$$R < 15 \bar{U}; \text{ ja } U = 660 \text{ V}$$

$$R < 30 \bar{U}; \text{ ja } U = 380 \text{ V}$$

$$R < 60 \bar{U}; \text{ ja } U = 220 \text{ V}$$

Gaisvadu līnijas nullvada zemējumpretestībai, ņemot vērā mākslīgos un dabīgos zemētājus, ko ierīko līnijas vai tās nozarojumu (ja tie garāki par 200 m) galos, jābūt šādai:

$$R^l < 5 \bar{U}; \text{ ja } U = 660 \text{ V}$$

$$R^l < 10 \bar{U}; \text{ ja } U = 380 \text{ V}$$

$$R^l < 20 Q; \text{ ja } U = 220 \text{ V}$$

Turklāt katra atsevišķā zemētāja pretestība R_z nedrīkst būt lielāka par 15; 30; 60 Q pie attiecīgā U_n sprieguma lieluma.

Izolētas neitrāles elektroietaisēs ar spriegumu līdz 1000 V normē tikai zemējumpretestību neatkarīgi no sprieguma:

$$R^l < 4 \bar{U}$$

Ja barojošā ģenerators vai transformatora jauda ir $S < 100kVA$, pieļaujams zemējumpretestību palielināt

$$R^l < 10 \bar{U}$$

Zemējumietaisēs pārbaudes jāveic atbilstoši atbildīgās personas par elektrosaimniecību noteiktajam grafikam, bet ne retāk kā vienu reizi trijos gados.

Elektrodzinēji

Elektrotīklā, kuram pieslēgti elektrodzinēji, spriegumam jābūt 100-105% no elektrodzinēja nominālā sprieguma.

Elektrodzinēju profilaktisko pārbaūžu un izolācijas pre testības mērījumu periodiskumu nosaka atbildīgā persona par elektrosaimniecību. Atbildīgu mehānismu elektrodzinējiem - ne retāk kā vienu reizi divos gados.

Izolāciju pārbauda ar 1 kV megommetru, pretestība aukstā stāvoklī esošam elektrodzinējam ne mazāka par 1,0 MQ, karstā stāvoklī - 60 °C - 0,5 MQ.

Elektrometināšanas ietaises

Pārvietojamajām elektrometināšanas ietaisēm izolācijas pretestību ieteicams mērīt ne retāk kā vienu reizi gadā. Izolācija jāpārbauda ar 500 V megommetru, tā nedrīkst būt zemāka par 0,5 MQ. Ja lietošanas instrukcijā norādīts cits pārbaudes termiņš, pārbaude jāveic saskaņā ar lietošanas instrukcijā noteikto termiņu.

Sadales ietaises

Sadales ietaišu elektroiekārtu nominālajiem datiem jāatbilst iespējamajiem darba režīmiem - īsslēguma, pārsprieguma un pārslodžu gadījumiem. Elektroiekārtām izolācijas pretestība jāpārbauda vienu reizi sešos gados ar 1000 V megommetru, izolācijas pretestība nedrīkst būt mazāka par 0,5 MQ.

Lifti, kravas celtni, citas pacelājkārtas

Izolācijas pretestības mērījumi jāveic vienu reizi gadā ar 1000 V megommetru, izolācijas pretestība nedrīkst būt mazāka par 1 MQ.

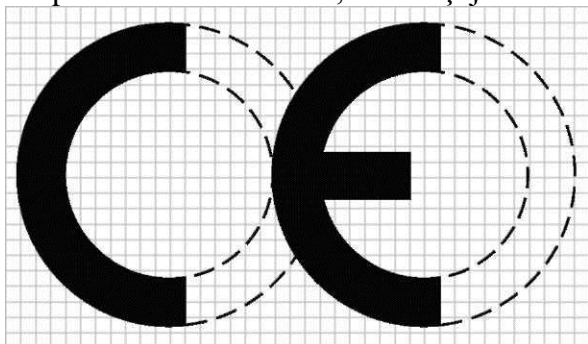
Rokas (pārnēsājami) elektroinstrumenti

Rokas elektroinstrumentu izolācijas pretestības mērījumus ieteicams veikt divas reizes gadā, kā arī pēc elektroinstrumentu remonta ar 500 V megommetru. Izolācijas pretestība nedrīkst būt mazāka par 2 MQ. Ja lietošanas instrukcijā norādīts citādi, pārbaude jāveic saskaņā ar lietošanas instrukcijā noteikto termiņu.

7. ELEKTROIETAISĒS LIETOJAMIE ELEKTROAIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻI

Darbā ar elektroiekārtām bieži jāstāpjas ar apstākļiem, kad vispārīgie aizsardzības pasākumi negarantē pilnīgu apkalpojošā personāla drošību. Lai aizsargātu personālu no elektriskās strāvas tiešas iedarbības, elektriskā loka un tā degšanas produktu iedarbības u.tml., jālieto elektroaizsardzības līdzekļi. Latvijā tiek lietoti starptautiskajiem standartiem IEC un EN atbilstoši elektroaizsardzības līdzekļi. Darba devējam jāizveido tāda elektroaizsardzības līdzekļu uzraudzības un novērtēšanas sistēma, kas dotu pietiekamu pārliecību, ka ekspluatācijas gaitā aizsardzības līdzekļiem nepasliktinās tehniskie raksturojumi, kas garantē lietotāju aizsardzību no darba vides riska. Veicot elektroaizsardzības līdzekļu uzraudzību, jāvadās pēc spēkā esošajiem Ministru kabineta noteikumiem un prasībām, kādas noteiktas attiecīgo izstrādājumu lietošanas instrukcijās, kam obligāti jābūt komplektācijā.

Atbilstoši ES direktīvu un attiecīgo Ministru kabineta noteikumu prasībām izgatavotajiem un tirgū piedāvātajiem elektroaizsardzības līdzekļiem ražo tājam jānodrošina tehniskā dokumentācija, atbilstības deklarācija un jāmarķē aizsardzības līdzeklis ar CE marķējumu (skatīt 1. attēlu). Ja marķējumu nav iespējams izvietot uz aizsardzības līdzekļa, to izvieto uz iepakojuma vai pavaddokumentiem tā, lai marķējums būtu viegli saskatāms, salasāms un neizdzēšams.



1. attēls. CE marķējums

Visiem elektroaizsardzības līdzekļiem, kuri tiek piedāvāti tirgū, ražotājs, piegādātājs vai importētājs pievieno ziņas par ražotāju un šādu informāciju valsts valodā:

- aizsardzības līdzekļa lietošana;
- aizsardzības līdzekļa tehniskās iespējas, kuras konstatētas pārbaudēs;
- aizsardzības līdzekļa lietošanas ierobežojumi;
- aizsardzības līdzekļa aizsardzības klasei atbilstošie riska līmeņi un lietošanas ierobežojumi;
- aizsardzības līdzekļa vai atsevišķu tā sastāvdaļu derīguma termiņš;
- iepakojuma veids, transportējot aizsardzības līdzekli;
- lietoto apzīmējumu un marķējumu nozīme;
- standarti vai citi normatīvie akti, kuros noteiktās prasības ievērotas, projektējot un izgatavojot elektroaizsardzības līdzekli;
- tās pilnvarotās institūcijas nosaukums, adrese un identifikācijas numurs, kura apstiprinājusi elektroaizsardzības līdzekli.

Elektroaizsardzības līdzekļiem jāatbilst šādām normatīvajos aktos noteiktajām prasībām:

- aizsardzības līdzeklis pietiekami izolē lietotāju no sprieguma, kuram viņš var tikt pakļauts lietošanas apstākļos;
- aizsardzības līdzekļa materiāli un konstrukcija nodrošina, ka noplūdes strāvas ir pēc iespējas mazas un jebkurā gadījumā mazākas par maksimāli pieļaujamo robežlīmeni;
- ja aizsardzības līdzeklis lietojams, darbojoties ar elektroiekārtām, kurās ir vai var būt spriegums, uz aizsardzības līdzekļa norāda tā aizsardzības klasi, darba spriegumu, sērijas numuru un izgatavošanas datumu;
- uz aizsardzības līdzekļa paredz pietiekamu vietu lietošanas uzsākšanas datumam un veikto vai veicamo periodisko pārbaūžu datumam;
- ražotājs lietošanas instrukcijā norāda aizsardzības līdzekļa izmantošanas jomu un lietošanas laikā veicamo dielektrisko pārbaūžu metodi un biežumu.

Apkalpojot elektroiekārtas ar spriegumu līdz 1000 V un virs 1000 V, aizsardzībai no elektriskās strāvas iedarbības lieto:

- kolektīvos elektroaizsardzības līdzekļus;
- individuālos elektroaizsardzības līdzekļus.

Atkarībā no **potenciālā riska** individuālos aizsardzības līdzekļus iedala trijās kategorijās:

- **pirmās kategorijas** aizsardzības līdzekļi ir vienkāršas uzbūves aizsardzības līdzekļi, kas aizsargā pret minimāli kaitīgiem vai minimāli bīstamiem faktoriem, kurus lietotājs pats spēj laikus novērtēt (cepures, cimdi u.tml.);
- **otrās kategorijas** aizsardzības līdzekļi ir aizsardzības līdzekļi, kas neatbilst ne pirmajai, ne trešajai kategorijai;
- **trešās kategorijas** aizsardzības līdzekļi ir sarežģītas uzbūves aizsardzības līdzekļi, kas aizsargā pret bīstamiem faktoriem, kurus lietotājs pats nespēj pietiekami ātri novērtēt un kuri apdraud cilvēka dzīvību vai negatīvi un neatgriezeniski ietekmē cilvēka veselību.

Pēc nozīmes elektroaizsardzības līdzekļus var sadalīt trīs grupās:

- **norobežojošie** aizsardzības līdzekļi, kas novērš vai aizkavē nejaušu pieskaršanos iekārtai (pagaidu nožogojumi, plakāti, brīdinājuma uzraksti, sprieguma indikatori u.c.);
- **izolējošie** aizsardzības līdzekļi, kas pasargā no tiešas pieskaršanās iekārtai, kura atrodas zem sprieguma (dielektriskie cimdi, instrumenti ar izolētiem rokturiem, izolējošie paklāji u.c.);
- **nodrošinošie** aizsardzības līdzekļi, kas pasargā no elektriskā loka un tā degšanas produktiem, kā arī no krišanas no augstuma (sejas vairogs, brezenta cimdi, aizsargacenes, nedegoša auduma apģērbs, gāzmaskas, montieru drošības jostas, montieru kāpšļi u.c.).

Pēc lietojuma visus elektroaizsardzības līdzekļus iedala:

- pamata elektroaizsardzības līdzekļos;
- papildu elektroaizsardzības līdzekļos.

Par **pamata** aizsardzības līdzekļiem sauc tādus aizsardzības līdzekļus, kuru izolācija ilgstoši iztur elektroietais darba spriegumu un ar tiem var pieskarties strāvu vadošajām daļām, kas atrodas zem sprieguma. Elektroietaisēs līdz 1000 V tie ir:

- dielektriskie cimdi;
- instrumenti ar izolētiem rokturiem;
- izolējošās un strāvu mērķnaibles;
- sprieguma uzrādītāji (indikatori);
- izolējošie stieņi.

Par **papildu** aizsardzības līdzekļiem sauc tādus aizsardzības līdzekļus, kuru izolācija nevar ilgstoši izturēt elektroietais darba spriegumu un nevar pasargāt no strāvas iedarbības pie šī

sprieguma. Šos līdzekļus izmanto galveno aizsardzības līdzekļu darbības papildināšanai. Papildu aizsardzības līdzekļi elektroietaisēs līdz 1000 V ir:

- dielektriskās galošas;
- dielektriskie paklāji;
- p ārnēsami zemējumi;
- izolējošie paliktņi un uzliktņi;
- pagaidu nožogojumi;
- plakāti un brīdinājuma uzraksti.

Personālam, kas apkalpo uzņēmuma elektroiekārtas, jābūt apgādātam ar visiem nepieciešamajiem elektroaizsardzības līdzekļiem un tam jābūt apmācītam par šo līdzekļu lietošanu. Par personāla savlaicīgu apgādi ar pārbaudītiem elektroaizsardzības līdzekļiem atbilstoši noteiktajām normām, glabāšanas un uzskaites organizēšanu, savlaicīgu pārbaudes veikšanu, nederīgo elektroaizsardzības līdzekļu izņemšanu no ekspluatācijas un personāla apmācību elektroaizsardzības līdzekļu lietošanu uzņēmumā atbild par elektrosaimniecību atbildīgā persona.

Personas, kas saņēmušas elektroaizsardzības līdzekļus individuālajā lietošanā, atbild par to pareizu lietošanu. Atklājot bojātus vai nederīgus elektroaizsardzības līdzekļus, personālam tie nekavējoties jāizņem no ekspluatācijas un par to jāinformē par elektrosaimniecību atbildīgā persona.

Elektroaizsardzības līdzekļi jāglabā un jāpārvadā tādos apstākļos, lai tie būtu kārtībā un derīgi lietošanai, tādēļ tie jāaizsargā no mitruma, netīrumiem un mehāniskiem bojājumiem. Elektroaizsardzības līdzekļu glabāšanai jāierīko speciāla vieta. Glabāšanas vietās jābūt elektroaizsardzības līdzekļu sarakstam.

Elektroaizsardzības līdzekļus (izņemot izolējošos paliktņus, dielektriskos paklājus, pārnesamos zemējumus, aizsargnožogojumus, drošības zīmes) jāapskata un jānovērtē to stāvoklis saskaņā ar ražotāja dotajām vai vietējām instrukcijām.

Uz visiem izolējošiem aizsarglīdzekļiem (izņemot instrumentus ar izolētiem rokturiem), kas izturējuši periodisko pārbaudi, jābūt:

- pārbaudes marķējumam, kur norādīta laboratorija, kas veica pārbaudi;
- maksimālajam spriegumam, ko iztur aizsardzības līdzeklis;
- nākamajam pārbaudes termiņam.

Biežāk lietojamo elektroaizsardzības līdzekļu lietošanas gaitā nepieciešamās pārbaudes un to periodiskums ir apkopots 1. tabulā.

Biežāk lietojamo elektroaizsardzības līdzekļu pārbaudes lietošanas procesā			1. tabula
Nr.	Elektroaizsardzības līdzeklis	Veicamā pārbaude	Periodiskums
1	Dielektriskie cimdi	Vizuālā apskate: vispārējā stāvokļa novērtējums; iepūšot gaisu un sarullējot pirkstu virzienā; pārlicināties par cimdu veselumu; marķējuma pārbaude Dielektriskā pārbaude:	Pirms katras lietošanas Ne retāk kā reizi 6 mēnešos
2	Sprieguma indikatori	Vizuālā apskate Elektriskā pārbaude	Vienu reizi 12 mēnešos
3	Izolējošie stieņi	Vizuālā apskate Dielektriskā pārbaude	Vienu reizi 24 mēnešos
4	Izolējošās kņaiables	Vizuālā apskate Dielektriskā pārbaude	Vienu reizi 24 mēnešos
5	Pārnesamie zemējumi	Vizuālā apskate	Pirms katras lietošanas Pirms

		Dielektriskā pārbaude	lietošanas uzsākšanas
6	Dielektriskās botes	Vizuālā apskate Dielektriskā pārbaude	Vienu reizi 6 mēnešos Vienu reizi 36 mēnešos
7	Instrumenti ar izolētiem rokturiem	Vizuālā apskate Dielektriskā pārbaude	Vienu reizi 12 mēnešos

Ja lietošanas instrukcijā norādīts cits pārbaudes termiņš, pārbaude jāveic saskaņā ar lietošanas instrukcijā noteikto termiņu.

Elektroaizsardzības līdzekļus elektroietaisēs izmanto šādām vajadzībām:

- **izolējošie stieņi** var būt paredzēti vienas operācijas veikšanai (mērījumu veikšana zem sprieguma, zemējuma uzlikšana u.c.) vai universāli - dažādām operācijām. Tādā gadījumā tos komplektē ar maināmiem darba uzgaļiem. Izolējošie stieņi sastāv no trīs daļām:
 - darba uzgaļa, kas nosaka stieņa lietojumu,
 - izolējošās daļas, kas pasargā cilvēku no strāvu vadošajām daļām,
 - roktura, kas paredzēts stieņa noturēšanai rokās.

Izolējošos stieņus izgatavo no izolējoša materiāla visā stieņa garumā un ar tiem personāls bez briesmām var pieskarties strāvu vadošajām daļām praktiski pie visiem spriegumiem;

- **izolējošās knaibles** lieto operāciju veikšanai zem sprieguma ar drošinātājiem, izolējošo uznavu uzlikšanai un noņemšanai u.c. līdzīgiem darbiem. Izolējošās knaibles sastāv no trim galvenajām daļām:
 - darba daļas vai žokļiem,
 - izolējošās daļas no žokļiem līdz atbalstam,
 - roktura no atbalsta līdz knaibļu galam.
 Visām knaibļu galvenajām daļām jābūt izgatavotām no izolējoša materiāla;

- **strāvu mērknaibles** paredzētas maiņstrāvas mērījumiem atsevišķos vados, nepārtraucot elektrisko ķēdi. Strāvas mērknaibles elektroietaisēm virs 1000 V sastāv no trim galvenajām daļām:
 - darba daļas,
 - izolējošās daļas no darba daļas līdz atbalstam,
 - roktura no atbalsta līdz knaibļu galam.

Darba daļa sastāv no izjauicama magnētvida ar tinumiem un noņemama vai iebūvēta ampērmetra, kas nostiprināts uz serdes. Citām daļām jābūt no izolējoša materiāla. Visām knaibļu daļām jābūt droši un stingri savienotām savā starpā;

- **sprieguma uzrādītāji (indikatori)** ir pārnēsājama ierīce sprieguma esamības noteikšanai, kuras darbības pamatā ir gāzizlādes indikatora lampas spīdēšana, caurplūstot kapacitatīvajai strāvai;
- **instrumenti ar izolētiem rokturiem** paredzēti darbam zem sprieguma elektroietaisēs līdz 1000 V. Instrumentu rokturu izolējošai daļai jābūt ne mazākai par 10 cm no pacēlumiem rokturu galos, kas nodrošina rokas noslīdēšanu uz strāvu neaizsargātajām instrumenta daļām. Skrūvgriežiem jāizolē visa darba daļa līdz pat asmeņa galam. Strādājot ar instrumentu komplektu, jābūt izolējošās galošās vai jāstrādā uz dielektriska paklāja;
- **dielektriskie aizsardzības līdzekļi** tiek izgatavoti no dielektriskās gumijas vai polimēru materiāliem. Visplašāk lieto ir dielektriskos cimdus, galošas, botes un paklājus. Katru reizi pirms cimdu lietošanas tie jāpārbauda, piepūšot un rullējot pirkstu virzienā, lai noteiktu vai nav mehānisku bojājumu. Dielektriskās galošas un botes lieto kā papildu aizsardzības līdzekļus. Galošas un botes uzskatāmas arī kā aizsardzības līdzekļi pret soļa spriegumu. Dielektriskos paklājus lieto telpās, kurās nepieciešams strādājošo izolēt no strāvu vadošās grīdas;

- **izolējošie paliktņi** jālieto telpās, lai izolētu strādājošo no grīdas. Mitrās un putekļainās telpās paliktņus izmanto dielektrisko paklāju vietā. Izolējoši paliktņi sastāv no platformas, kas nostiprināta uz plastmasas vai porcelāna izolatoriem. Platformu izgatavo no izžāvēta koka dēļiem bez metāla daļām;
- **pārnēsamais zemējums** paredzēts, lai pasargātu personāla nejaušu nokļūšanu zem sprieguma shēmas kļūdas vai operatīvā personāla nepareizas darbības dēļ. Pārnēsājamo zemējumu momentāni izraisa īssavienojumu ķēdēs, kas savu kārt liek nostrādāt elektroietais aizsardzībai, kas attiecīgi atslēdz barošanas avotus. Pārnēsājamo zemējumu izmanto kā drošāko aizsardzības līdzekli, ja nav stacionāras zemēšanas ierīces. Zemējuma uzlikšanas kārtība ir šāda:

- zemējamo iekārtu vispirms pievieno zemējumietasei,
- savieno zemējamo iekārtu ar strāvu vadošu daļu,
- zemējuma noņemšanu veic pretējā kārtībā;

- **pagaidu nožogojums** ir paredzēts strādājošā personāla aizsargāšanai no nejaušas tuvošanās vai pieskaršanās strāvu vadošajām daļām, kas var būt zem sprieguma vai atrodas darba vietas tuvumā. Var būt šāda veida pagaidu nožogojumi:

- vairogi, aizslietņi, ekrāni u.tml., kas izgatavoti no izolējoša materiāla,
- izolējošie uzliktņi, ko novieto starp strāvu vadošām daļām, kuras atrodas zem sprieguma un izolējošo uzliktņu konstrukcijai jābūt tādai, lai pilnīgi nosegtu strāvu vadošās daļas,
- uzmavas, ko lieto, lai izolētu atdalītājnažus, ar kuriem pieslēdz spriegumu;

- **plakātus un brīdinājuma uzrakstus** iedala 4 grupās:

- **aizliedzošie** paredzēti, lai aizliegtu operēt ar komutācijas aparātiem un slēdžiem, ar kuriem var padot spriegumu vietai, kas paredzēta darbam, piemēram:

„NEIESLĒGT! STRĀDĀ CILVĒKI!”

„NEATVĒRT! STRĀDĀ CILVĒKI!”

- **brīdinošie** paredzēti, lai brīdinātu netuvoties daļām, kas ir zem sprieguma, piemēram: „STĀT! SPRIEGUMS!”

„PĀRBAUDE! BĪSTAMI DZĪVĪBAI!”

„NEKĀPT! NOSITĪS!”

„BĪSTAMI! ELEKTRĪBA!”

(brīdinājuma zīme „BĪSTAMI! ELEKTRĪBA!” ir stacionāra zīme, kas izvietota uz sadales iekārtu ieejas durvīm un vārtiem to ārpusē, uz jaudas slēdžu un transformatoru kameru durvīm, uz ražošanas telpās izvietoto strāvu vadošo daļu nožogojumiem un brīdina par elektriskās strāvas bīstamību)

- **rīkojuma** plakātus izvieto darba vietās, lai norādītu personālam darba vietu, piemēram:

„STRĀDĀT ŠEIT!”

„KĀPT ŠEIT!”

- **norādījuma** zīmes atgādina par veiktajiem pasākumiem, piemēram:

„IEZEMĒTS!”

8. PRASĪBAS ELEKTROMETINĀŠAS IEKĀRTU TEHNISKAJAM APRĪKOJUMAM UN EKSPLUATĀCIJAI

Nelaiemes gadījumus elektrometināšanas laikā var izraisīt elektriskās strāvas iedarbība uz cilvēka organismu, elektriskā loka starojuma enerģija, veselībai kaitīgo gāzu, tvaiku un putekļu iedarbība, kā arī šķidrā metāla pilienu izšļakstīšanās. No kopējā notikušo nelaiemes gadījumu skaita puse negadījumu ir saistīta ar drošības noteikumu neievērošanu elektrometināšanā.

Elektrometināšanas darbus drīkst veikt persona, kas ir apmācīta un ieguvusi elektrometinātāja kvalifikāciju un nepieciešamās elektrodrošības zināšanas.

Pirms elektrometināšanas ietaišu pieslēgšanas tīklam un darba sākšanas jāpārlicinās par ietaises tehnisko stāvokli, kā arī drošības līdzekļu nodrošinājumu. Konstatējot bojājumus vai drošības līdzekļu neatbilstību, ietaisi pieslēgt un darbu sākt nav atļauts. Elektrometināšanas iekārtu elektrotīklam pieslēdz un uzr auga elektrotehniskais personāls. Metināšanas iekār ta elektrotīklam jāpieslēdz pie atsevišķas dro šī nātāju grupas. Elektrometināšanas iekārtai ir jānū lē korpuss un sekundārā tinuma kontakts, pie kura pievienots atpakaļejošais vads. Atpakaļejošajam vadam jābūt saistītam ar metināmo detaļu vai konstrukciju.

Vienfāzu metināšanas iekārtai korpusa nullēšanai nedrīkst izmantot darba nulli, bet jālieto atsevišķs nulvads no tuvākā barošanas punkta. Nullēšana vajadzīga, lai tinumu izolācijas caursišanas gadījumā atslēgtos metināšanas iekārta.

Par tiešo vadu jāizmanto speciāls metināšanas iekārtām paredzēts kabelis. Lai avārijas gadījumā iekārtu varētu ātri atslēgt, primārās puses pieslēgu kabeļa garums nedrīkst būt garāks par 10 metriem. Sekundārās puses kabeļa garumam nevajadzētu pārsniegt 50 metrus.

Kā atpakaļvadu var izmantot atbilstoša šķērsgriezu ma metāla vadītājus (profildzelzi, caurules u.c.), kuri netiek izmantoti citiem nolūkiem, bet tikai kā atpakaļvads.

Kā atpakaļvadu nedrīkst izmantot ūdensvada un centrāl apkures sistēmas, ēku metāla konstrukcijas, tehnoloģiskas nozīmes metāla konstrukcijas, zemēšanas un nullēšanas tīklus.

Aizliegts lietot pašizgatavotus (nestandarta) elektrodu turētājus.

Elektrometināšanas iekārtai, kas paredzēta darbam sevišķi bīstamā vidē, (metāla rezervuāros, tuneļos, akās, katlos, kuģu nodalījumos, kā arī telpās ar paaugstinātu bīstamību) ir jābūt apgādātai ar automātiskajām ierīcēm, kas atslēdz tukšgaitas spriegumu vai arī to samazina līdz lielumam, kas nav bīstams cilvēkam. Sprieguma samazināšanai jāno tiek 0,5 sekunžu laikā un šajā laikā jānodziest elektriskajam lokam (atraujot elektrodu no metināmā priekšmeta, tukšgaitas spriegumam jāsamazinās līdz 12 V).

Aizliegts metināt iekārtas un traukus, kas atrodas zem spiediena vai kuri ir pildīti ar degošām gāzēm vai šķidrumiem, kā arī tvertnes, un traukus, kuros ir bijušas sprādzienbīstamas, viegli uzliesmojošas vielas, pirms to attīrīšanas un bīstamības pārbaudes.

Metināšanas darbi rezervuāros, šahtās, akās un katlos ir jāveic divatā.

Metinātājam, kas strādā noslēgtā vidē, bez parastā specapgērba ir nepieciešama strāvu nevadoša materiāla ķivere, dielektriskie cimdi, kuri uzvilkti zem brezenta cimdiem. Viņam jāstāv uz dielektriska materiāla paklāja, kā arī jāizmanto montiera josta ar pievienotu saiti, kuras otrais gals atrodas rokās citai personai. Personai, kas drošina metinātāju, jābūt instruētai par veicamā darba specifiku.

Metāla rezervuāros, katlos, šahtās un tml. vietās aizl iegts ienest pazeminošos transformatorus, frekvences pārveidotājus, pagarinātājus un citas ierīces. Ap gais mojumam izmantojamās pārnēsājamās rokas lampas, kurās spriegums nav lielāks par 12 V. Sprie gu ma pazemināšanai aizliegts izmantot auto-transformatorus.

Metinātājs jānodrošina ar nedegoša materiāla spec-apgērbi, aizsargcimdiem, galvassegu, apaviem un aizsargmasku.

9. ELEKTRODROŠĪBAS PRASĪBAS SPRĀDZIENBĪSTAMĀS UN UGUNSBĪSTAMĀS ZONĀS

Pieņemot ekspluatācijā sprādzienbīstamajā zonā no jauna izbūvētu vai rekonstruētu elektroietaisi, jābūt šādai dokumentācijai:

- elektroietaisies elektroapgādes projektam;
- elektroiekārtas un aparātūras specifikācijai;
- deklarācijai par iekārtu atbilstību noteikumiem par sprādzienbīstamā vidē lietojamām iekārtām un aizsargsistēmām;
- darba vides riska novērtēšanas dokumentācija;
- dokumentācijai par ēkas zibensaizsardzību;
- sprādzienbīstamo zonu īsslēguma strāvu aizsardzības metodes aprēķiniem un protokolam par to pārbaudi;
- dokumentācijai par ventilācijas, signalizācijas ierīču un sprādzienbīstamo gāzu, tvaiku, vielu koncentrācijas kontroles iekārtu uzstādīšanu un pārbaudi;
- pret sprādzienu aizsargātās iekārtas ražotāja montāžas un lietošanas instrukcijām.

Pēc sprādzienbīstamības un ugunsbīstamības ēkas, būves un telpas saskaņā ar būvnormatīviem iedala A, B, C, D un E kategorijā. Procesa sprādzienbīstamības un ugunsbīstamības pakāpi nosaka ēku projektēšanas un ekspluatācijas stadijā un atbilstoši tai izvēlas sprādziendrošas elektroietaisies parametrus.

Prasības elektroiekārtām un aizsargsistēmām, kuras paredzēts lietot sprādzienbīstamā vidē, nosaka Ministru kabineta noteikumi „Noteikumi par sprādzienbīstamā vidē lietojamām iekārtām un aizsargsistēmām”, kas izstrādāti pamatojoties uz ES direktīvu 94/9/EC.

Iekārtas šo noteikumu izpratnē ir mašīnas, aparāti, stacionāras vai mobilas ierīces, vadības sastāvdaļas un ar tām saistīti līdzekļi un detektoru sistēmas vai aizsargsistēmas, kuras atsevišķi vai kopā ir paredzētas materiālu apstrādes enerģijas ražošanai, pārvadīšanai, glabāšanai, mērīšanai, kontrolēšanai un pārveidošanai un kuras var izraisīt sprādzienu savu iespējamo aizdegšanās avotu dēļ.

Aizsargsistēmas ir tādu ierīču kopums, kas paredzētas brīdināšanai par sprādzienbīstamību un sprādziena apturēšanai (novēršanai, noslāpēšanai) sākumstadijā vai sprādziena izraisītā triecienviļņa spiediena un liesmu izplatīšanās ierobežošanai un kas var būt ievietotas sprādzienbīstamā vidē lietojamās iekārās vai ražotas atsevišķi kā patstāvīgas darbības sistēmas.

Iekārtas iedala šādās grupās:

- **pirmā (I) grupa** - iekārtas, kas paredzētas lietošanai šahtu apakšzemes daļās, un šo šahtu virszemes iekārtas, kurās var rasties raktuvju gāzu un/vai uzliesmojošu putekļu radīti sprādziena draudi;
- **otrā (II) grupa** - iekārtas, kas paredzētas lietošanai citās vietās, kurās var rasties uzliesmojošu vielu gāzu, tvaiku, miglas un/vai putekļu radīti sprādziena draudi.

Atkarībā no iekārtu aizsardzības līmeņa paredzētajos lietošanas apstākļos pirmās (**I grupas iekārtas iedala M1 un M2 kategorijā**, bet otrās (**II grupas iekārtas - 1., 2. un 3. kategorijā**).

Ražotājs projektē un izgatavo elektroiekārtas un aizsargsistēmas, ievērojot drošas tehnoloģijas kritērijus, lai aizsargātu tās pret sprādzieniem visā paredzētajā ekspluatācijas laikā. Projektējot elektroiekārtas un aizsargsistēmas, ražotājs ievēro būtiskās drošības prasības sprādziena novēršanai:

- ja iespējams, nodrošina, lai elektroiekārtas un aizsargsistēmas darbojoties neradītu sprādzienbīstamu vidi;
- nodrošina, lai telpās tiktu ievērotas jebkura elektriska vai neelektriska aizdedzes avota īpašības;
- ja sprādziens tomēr notiek, nodrošina, lai nekavējoties tiktu likvidēts un/vai ierobežots sprādziena liesmu rādiuss un sprādziena spiediens līdz pietiekamam drošības līmenim.

Sastāvdaļas (jebkuras detaļas, kas ir būtiskas elektroiekārtu un aizsargsistēmu drošai darbībai, bet bez patstāvīgām funkcijām), kas paredzētas iemontēšanai elektroiekārtās un aizsargsistēmās vai lietotas to nomainīšanai, ražotājs projektē un izgatavo tā, lai tās nodrošinātu aizsardzību pret sprādzieniem, kad tās ir uzstādītas saskaņā ar ražotāja instrukcijām.

Elektroiekārtām un aizsargsistēmām ražotājs izvēlas šādas atbilstības novērtēšanas procedūras:

• **I grupas M1 kategorijas un II grupas 1. kategorijas iekārtām un aizsargsistēmām tipa pārbaude** - atbilstības novērtēšanas procedūra, kurā pilnvarotā institūcija pārlicinās un apliecinās, ka iekārtas vai aizsargsistēmas paraugs atbilst noteikumu par sprādzienbīstamā vidē lietojamām iekārtām un aizsargsistēmām prasībām, kā arī viena no šādām procedūrām:

- **ražošanas kvalitātes nodrošināšana**, kurā ražotājs deklarē, ka ražošanas kvalitātes sistēma nodrošina iekārtas un aizsargsistēmas atbilstību tipa pārbaudes sertifikātā aprakstītajam tipam un atbilst šo noteikumu prasībām. Ražotājs vai tā pilnvarots pārstāvis sastāda atbilstības deklarāciju un marķē iekārtu un aizsargsistēmu ar CE marķējumu. CE marķējumam pievieno tās pilnvarotās institūcijas identifikācijas numuru, kura veikusi pārbaudi. Lai nodrošinātu ražošanas kvalitāti, ražotājs piemēro ražošanas kvalitātes, iekārtu galējo pārbaudi un testēšanas sistēmu, kuru izvērtē, sertificē un uzrauga pilnvarotā institūcija,
- **verifikācija** - procedūra, kurā pilnvarotā institūcija pārbauda un sertificē iekārtu un aizsargsistēmu atbilstību šo noteikumu prasībām. Tā attiecas tikai uz iekārtu un aizsargsistēmu ražošanas stadiju, un tā piemērojama kopā ar tipa pārbaudi;

• **I grupas M2 kategorijas un II grupas 2. kategorijas iekārtām - tipa pārbaude**, kā arī viena no šādām procedūrām:

- **tipa atbilstības deklarēšana** - procedūra, kuras laikā ražotājs nodrošina un deklarē, ka attiecīgā iekārta atbilst tipa pārbaudes sertifikātā aprakstītajam tipam. Ražotājs vai tā pilnvarots pārstāvis sastāda atbilstības deklarāciju un marķē iekārtu ar CE marķējumu,
- **iekārtas kvalitātes nodrošināšana** - procedūra, kurā ražotājs deklarē, ka attiecīgā iekārta atbilst tipa pārbaudes sertifikātā aprakstītajam tipam;

• **II grupas 3. kategorijas iekārtām - ražošanas iekšējā kontrole** - atbilstības novērtēšanas procedūra, kurā ražotājs vai tā pilnvarots pārstāvis nodrošina un deklarē iekārtas atbilstību noteikumu prasībām. Ražotājs vai tā pilnvarots pārstāvis sastāda atbilstības deklarāciju un marķē iekārtu ar CE marķējumu.

Ražotājs vai tā pilnvarots pārstāvis sastāda atbilstības deklarāciju, kas apstiprina sastāvdaļu atbilstību noteikumu par sprādzienbīstamā vidē lietojamām iekārtām un aizsargsistēmām prasībām, paskaidrojot tās par sastāvdaļu raksturlielumiem un nosacījumiem, kā tās jāievieto (jāiemontē) iekārās vai aizsargsistēmās, lai sekmētu pabeigtas iekārtas vai aizsargsistēmu atbilstību būtiskajām prasībām. Atbilstības deklarācijā sniedz šādu informāciju:

- ražotāja vai tā pilnvarotā pārstāvja nosaukums un juridiskā adrese;
- iekārtas, aizsargsistēmas vai ierīces apraksts;
- darbības, kas veiktas, lai pārbaudītu iekārtas, aizsargsistēmas vai ierīces atbilstību šo noteikumu prasībām;

Ražotājs vai piegādātājs elektroiekārtu izvēlei nepieciešamos kritērijus un paskaidrojumus norāda iekārtas dokumentācijā un nodrošina šīs doku men tācijas pieejamību, iegādājoties elektroiekārtu. Ja elektroiekārtu un aizsargsistēmu izvēlei nepieciešamā informācija nav pietiekama, ražotājs vai piegādātājs sniedz papildu informāciju. Informācijai jābūt valsts valodā.

Atbilstoši gāzes, tvaiku, miglas vai putekļu radītai sprādzienbīstamai videi jālieto šādas elektroiekārtas un aizsargsistēmas:

- gāzes, tvaiku vai miglas (marķējumā tiek apzīmēts ar G) radītai sprādzienbīstamai videi:
 - 0. zonā - 1G kategorijas elektroiekārtas un aizsargsistēmas,
 - 1. zonā - 1G vai 2G kategorijas elektroiekārtas un aizsargsistēmas,
 - 2. zonā - 1G, 2G vai 3G kategorijas elektroiekārtas un aizsargsistēmas;
- putekļu (marķējumā tiek apzīmēts ar D) radītai sprādzienbīstamai videi:
 - 20. zonā - 1D kategorijas elektroiekārtas un aizsargsistēmas,
 - 21. zonā - 1D vai 2D kategorijas elektroiekārtas un aizsargsistēmas,
 - 22. zonā - 1D, 2D vai 3D kategorijas elektroiekārtas un aizsargsistēmas.

Atbilstoši sprādzienbīstamās vides īpašībām (uzliesmojošu vielu vai to maisījumu fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām) jālieto šādas elektroiekārtas un aizsargsistēmas:

- II A apakšgrupas, ja pēc sprādzienbīstamās vides īpašībām tā pielīdzināma metāna, propāna, benzīna un acetaldēhīda radītai;
- II B apakšgrupas, ja pēc sprādzienbīstamās vides īpašībām tā pielīdzināma etilēna un dietilētera radītai;
- II C apakšgrupas, ja pēc sprādzienbīstamās vides īpašībām tā pielīdzināma ūdeņraža, acetilēna un sēroglekļa (oglekļa disulfīda) radītai.

Atbilstoši sprādzienbīstamās vides pašuzliesmošanas temperatūrai (uzliesmojošu vielu vai to maisījumu pašuzliesmošanas temperatūrai gaisā) jālieto šādas elektroiekārtas un aizsargsistēmas:

- T 1 temperatūras klases, ja pašuzliesmošanas temperatūra ir lielāka par 450 °C;
- T 2 temperatūras klases, ja pašuzliesmošanas temperatūra ir no 300 °C līdz 450 °C;
- T 3 temperatūras klases, ja pašuzliesmošanas temperatūra ir no 200 °C līdz 300 °C;
- T 4 temperatūras klases, ja pašuzliesmošanas temperatūra ir no 135 °C līdz 200 °C;
- T 5 temperatūras klases, ja pašuzliesmošanas temperatūra ir no 100 °C līdz 135 °C;
- T 6 temperatūras klases, ja pašuzliesmošanas temperatūra ir no 85 °C līdz 100 °C.

Ja sprādzienbīstamu vidi rada vairākas uzliesmojošas vielas, nosakot nepieciešamo elektroiekārtas apakšgrupu un temperatūras klasi, ņem vērā bīstamākās vielas fizikālās un ķīmiskās īpašības, kā arī vielu iespējamās mijiedarbības radītās fizikālās un ķīmiskās īpašības.

Darba aizsardzības **prasības sprādzienbīstamās darba vietās** nosaka Ministru kabineta noteikumi NR. 300 „Darba aizsardzības prasības sprādzienbīstamā vidē” (pieņemti 25.06.2003.), kas izstrādāti pamatojoties uz ES direktīvu 1999/92/EC.

Darba vieta uzskatāma par sprādzienbīstamu, ja tajā pastāv vai var rasties sprādzienbīstama vide, kas rada risku nodarbināto drošībai un veselībai, un aizsardzībai pret šo risku ir nepieciešami īpaši nodrošinājumi un pasākumi.

Sprādzienbīstamas darba vietas iedala zonās (skatīt 2. tabulu), pamatojoties uz sprādzienbīstamas vides rašanās biežumu un pastāvēšanas ilgumu.

Sprādzienbīstamu darba vietu klasifikācija

2.tabula

Nr.	Sprādzienbīstamā darba zona	Sprādzienbīstamību veidojošā vide	Sprādzienbīstamās vides rašanās biežums un pastāvēšanas ilgums
1.	0. zona	Gaisa maisījums ar uzliesmojošu vielu, gāzes tvaiku un miglas veidā	Pastāv visu laiku, ilgstoši vai bieži
2.	1. zona	Gaisa maisījums ar uzliesmojošu vielu, gāzes tvaiku un miglas veidā	Var dažreiz rasties normālos darba apstākļos, veicot darba procesā noteiktās darbības
3.	2. zona	Gaisa maisījums ar uzliesmojošu vielu, gāzes tvaiku un miglas veidā	Nevarētu rasties normālos darba apstākļos, bet ja tā rodas, pastāv tikai īsu laika posmu
4.	20. zona	Gaisa maisījums ar uzliesmojošu vielu putekļu mākoņa veidā	Pastāv visu laiku, ilgstoši vai bieži
5.	21. zona	Gaisa maisījums ar uzliesmojošu vielu putekļu mākoņa veidā	Var dažreiz rasties normālos darba apstākļos, veicot darba procesā noteiktās darbības
6.	22. zona	Gaisa maisījums ar uzliesmojošu vielu putekļu mākoņa veidā	Nevarētu rasties normālos darba apstākļos, bet ja tā rodas, pastāv tikai īsu laika posmu

Darba devējs no jauna izveidotās vai rekonstruētās darba vietās pirms darba uzsākšanas veic pārbaudi, lai noteiktu, vai darba vieta ir sprādzienbīstama. Ja konstatē, ka darba vieta ir sprādzienbīstama, darba devējs nodrošina sprādzienbīstamas vides radītā riska novērtēšanu atbilstoši uzņēmuma darba vides iekšējās uzraudzības un darba vides risku novērtēšanas kārtībai. Sprādzienbīstamas vides radīto risku novērtē ne retāk kā reizi gadā, kā arī ja radīta jauna darba vieta vai kādā no esošajām darba vietām tiek veiktas pārmaiņas (piemēram, mainās darba procesi, metodes, darba aprīkojums), kas varētu palielināt sprādzienbīstamas vides radīto risku un ietekmēt nodarbināto drošību un veselību darbā.

Sprādzienbīstamās darba vietās darba devējs izstrādā rakstiskas instrukcijas drošai darbu veikšanai sprādzienbīstamā vidē, izstrādā pasākumu plānu ārkārtējām situācijām un nodrošina darbu uzraudzību, norīkojot speciāli apmācītu nodarbināto un piešķirot viņam piemērotus tehniskos līdzekļus šī uzdevuma veikšanai.

Lietojot sprādzienaizsargātās elektroiekārtas, tām

jāiekārto individuālās pases, kurās jāatzīmē remontu, profilaktisko pārbaudu un sprādzienaizsardzības parametru mērījumu rezultāti, kā arī elektroiekārtas avārijas un defekti. Elektroietaisēs ar spriegumu līdz 1000 V ar cieši zemē tu neitrāli ne retāk kā vienu reizi 2 gados jāveic aizsardzības nostrādes pārbaudes (cilpas fāze - nulle) mērījumi, bet elektroietaisēs ar izolētu neitrāli -periodiski, bet ne retāk kā vienu reizi mēnesī jāpārbauda izolācijas kontroles skaņas signalizācija un dro šinātājs.

Sprādzienbīstamo iekārtu zemējuma ietaises elementus atrok un apskata izlases veidā ik pēc 10 gadiem.

No elektroiekārtu un elektroinstalācijas iekšējām un ārējām virsmām noteiktos termiņos regulāri jānotīra putekļi. Nedrīkst pieļaut putekļu uzkrāšanos uz sakarsētām virsmām. Putekļi jāizvāc, tos atsūcot. Apgaismes ķermeņi jātīra iekārtas lietošanas instrukcijā noteiktos termiņos, ja nepieciešams, jāveic ārpuskārtas tīrīšana.

Katru mēnesi regulāri īslaicīgi jāiedarbina rezerves ventilatori, lai pārbaudītu to darbību un atbrīvotu tos no putekļiem. Ventilācijas sistēmām jāieslēdzas pirms elektroiekārtas ieslēgšanās, bet jāatslēdzas pēc elektroiekārtas atslēgšanās. Elektroiekārtas ieslēgšana bez ventilācijas nav pieļaujama, šīm iekārtām jābūt savstarpēji bloķētām.

Sprādzienbīstamajās zonās visām elektroiekārtām un elektroinstalācijai periodiski, bet ne retāk kā vienu reizi 3 mēnešos jāveic ārējās apskates. Apskati jāveic elektrotehniskajam personālam un apskates rezultāti jāieraksta speciālā žurnālā.

Apskatē galvenā uzmanība jāpievērš, vai nav novirzes no elektroiekārtas normālā stāvokļa, kā arī blīvējumu un stiprinājumu stāvoklim, to krāsojuma un korozijas pakāpei, vadu, kabeļu, apgaismojuma ķermeņu un zemējumietaisies stāvokļiem, vai elektroiekārtās neiekļūst putekļi vai ūdens šļakatas.

Sprādzienaizsargātajām elektroiekārtām, kurām paredzēta virsmas temperatūras kontrole, jāpārbauda tās atbilstība noteiktajām normām.

Atkarībā no sprādzienaizsardzības veida, jāpievērš uzmanība šim aizsardzības veidam noteiktajām specifiskajām prasībām, kuras norādītas elektroiekārtas ražotāja instrukcijās.

Elektroietaisēs ārpuskārtas apskates jāveic:

- ja tiek novērota iekārtas darbības novirze no reglamentētā darba režīma;
- ja par to signalizē iekārtu režīmu kontroles mēraparatūra (maksimālās strāvas aizsardzība, temperatūras ierobežotāji, diferenciālie spiediena releji, plūsmas mērītāji, laika releji u.c.). Šai aparatūrai jānodrošina trauksmes signāla savlaicīga ieslēgšana;
- tajos gadījumos, kad notikusi iekārtas automātiska atslēgšanās.

Sprādzienaizsargātās elektroiekārtas remonts jāveic saskaņā ar spēkā esošajiem standartiem. Atļauts nomainīt sprādzienaizsargātās elektroiekārtas detaļas ar detaļām, kuras izgatavojis iekārtas ražotājs vai ražotājs, kuram noteiktā kārtībā piešķirtas šādas tiesības.

Sprādzienaizsargāto elektroiekārtu ekspluatācijas personālam atļauts veikt šādus darbus:

- nomainīt drošinātājus, relejus, kontaktus, slēdžus un citas strāvu vadošas daļas;
- nomainīt bojātās spuldzes un gaismas ķermeņu apvalkus;
- elektrodzinēja ventilatora un tā apvalka remontu;
- nomainīt smērvielu un gultņus ar analogiem;
- citus darbus ar noteikumu, ka šis remonts neietekmēs elektroiekārtas sprādzien aizsardzību.

Remonta darbi jāveic elektroiekārtas ražotāja instrukcijā noteiktajā secībā. Pēc remonta elektroiekārtas sprādzienaizsardzības elementiem jāatbilst instrukcijas un sprādzienbīstamo iekārtu standartu prasībām.

Sprādzienbīstamajās zonās aizliegts:

- ilgstoši slogot sprādzienaizsargātās elektroiekārtas, vadus un kabeļus vairāk par pieļaujamiem lielumiem, izmainīt vadu un kabeļu marku vai palielināt to garumu, kā arī lietot kabeļus, ja bojāts to ārējais apvalks;
- nomainīt elektroaizsardzības ierīces pret citiem aizsardzības veidiem vai ierīcēm, kam ir citi nominālie parametri;
- remontēt un atvērt sprādzienaizsargātās elektroiekārtas apvalku, ja tās strāvu vadošās daļas ir pieslēgtas spriegumam, kā arī spriegumam pieslēgtas elektroiekārtas un tīklus;
- ieslēgt elektroiekārtu, kurai nav aizsardzības aparātu, kas to atslēgtu avārijas režīmos, kā arī ieslēgt elektroiekārtu, kas automātiski atslēgusies bez atslēgšanās cēloņu noskaidrošanas un novēršanas;
- nomainīt bojātās spuldzes sprādzienaizsargātos gaismas ķermeņos pret cita veida vai lielākas jaudas elektrospuldzēm, krāsot vai matēt gaismu caurlaidošos kupolus;
- atstāt darbā elektroiekārtu, ja tās sprādzien-aizsardzības veids ir bojāts (eļļas noplūde, spiediena samazināšanās, zemāks kvarca smilšu līmenis u.tml.), atstāt atvērtas vējtvera telpu durvis, kas atdala sprādzienbīstamās zonas no citām sprādzienbīstamām vai sprādziendrošām telpām;

- aizkrāsot sprādzienaizsargātu elektroiekārtu pasu datus, kas izvietoti uz iekārtas korpusa. Marķējumam jābūt skaidri redzamam, salasāmam un neizdzēšamam visā elektroiekārtas izmantošanas laikā.

10. TEHNISKIE PASĀKUMI ELEKTRODROŠĪBAS GARANTĒŠANAI, VEICOT ELEKTROIEKĀRTU REMONTU UN TEHNISKO APKOPI

Darbi, kas saistīti ar elektroiekārtu apkalpošanu, ir paaugstinātas bīstamības darbi un drošības pasākumu ziņā tos iedala 4 kategorijās:

- darbs ar iekārtām, kas izpildāms, **pilnīgi atslēdzot spriegumu**, ir darbs, kas veicams elektroiekārtā vai tās daļā, kur no visām strāvu vadošām daļām spriegums atslēgts un kur ir slēgta ieeja blakus elektroiekārtā, kas atrodas zem sprieguma;
- darbs ar iekārtām, kas **daļēji atslēgtas no sprieguma**, ir darbs, kas veicams elektroiekārtā vai tās daļā, kur spriegums atslēgts tikai no tiem pieslēgumiem vai to daļām, pie kurām strādā, vai kur spriegums ir pilnīgi atslēgts, bet ir nenoslēgta ieeja blakus elektroiekārtā, kas atrodas zem sprieguma;
- darbs **bez sprieguma atslēgšanas tālu no strāvu vadošajām daļām**, kuras ir zem sprieguma, ir darbs, kuru veicot, nav iespējama strādājošo, remonta aprīkojuma un darba rīku tuvošanās strāvu vadošajām daļām līdz bīstamam atstatumam un nav jāveic tehniski vai organizatoriski pasākumi, lai šādu tuvošanos novērstu;
- darbs **bez sprieguma atslēgšanas strāvu vadošo daļu tuvumā** vai uz tām. Tas pieļaujams tikai tad, ja ir organizēta strādājošo nepārtraukta uzraudzība un ja tiek lietoti izolējošie aizsarglīdzekļi.

Lai garantētu drošību darbā ar elektroierīcēm, nepieciešami šādi tehniski pasākumi:

- **sprieguma atslēgšana** no elektroiekārtām vai elektroiekārtu daļām, pie kurām vajadzēs strādāt, kā arī no elektroiekārtām, pie kurām iespējama nejauša pieskaršanās, izpildot darbu. Spriegums jāatslēdz tā, lai strādāšanai izdalītā elektroiekārta vai elektroiekārtas daļa būtu no visām pusēm atdalīta no strāvu vadošajām daļām, kas atrodas zem sprieguma. Atslēdzot spriegumu, ķēdes nedrīkst būt noslogotas, lai neveidotos elektriskais loks;
- **atslēguma ierīču bloķēšana**, kas ir operāciju ko pums, kas nepieļauj atslēgšanas ierīces iedarbināšanu, turot to noteiktā stāvoklī. Atslēguma ierīču bloķēšana var novērst tehniskas kļūmes, per sonāla kļūdas un citus neparedzētus faktorus. Veicot fizisko bloķēšanu starp izslēgšanas ierīces daļām, kuras ir nepieciešams bloķēt, ievieto izolējošu elementu, lai kontaktiem fiziski nebūtu iespējams savienoties. Veicot mehānisko bloķēšanu, atslēgšanas vadības elements tiek fiksēts nekustīgā stāvoklī, izmantojot atslēgas vai slēdzenes;
- **aizlieguma zīmju uzlikšana** uz atdalītāju, noda-lītāju un slodzes slēdžu piedziņām, uz distances vadības atslēgām un pogām, uz komutācijas aparātiem, ar kuru ieslēgšanu var pievadīt spriegumu darba vietā. Jāizvieto aizlieguma zīme: „NEIESLĒGT! STRĀDĀ CILVĒKI!";
- **sprieguma neesamības pārbaude** tiek veikta, lai pārliecinātos, ka visi sprieguma avoti ir atslēgti. Sprieguma neesamības pārbaudes laikā jārīkojas tā, it kā ierīce atrastos zem sprieguma. Sprieguma neesamības pārbaudei lieto sprieguma indikatorus. Pirms sprieguma neesamības pārbaudes jāpārliecinās, vai darba kārtībā ir pats sprieguma indikators. Sprieguma indikatoru pārbauda līdzās esošās elektroiekārtās, kas atrodas zem sprieguma;
- **zemējuma pievienošana** visiem iespējamiem sprieguma avotiem. Pārnesamie zemējumi vispirms jāpievieno zemējumietasei, bet pēc tam jāuzliek uz strāvu vadošajām daļām. Elektroietaisēs strāvu vadošās daļas jāzemē no visām pusēm, no kurām var ieslēgt

spriegumu. Pilnīga aizsardzība tiek panākta ar zemējumu un īsslēgumu, savienojot visus elektriskās instalācijas elementus;

- **darba zonas ierobežošana** ar nodalošiem paneļiem, vairogiem, aizslietņiem u.c. norobežojumiem, lai pasargātu strādājošos no strāvu vadošajām daļām, kurās paliek spriegums;
- **brīdinošo, rīkojuma un norādījuma plakātu uzlikšana** darba zonā.

Veicot darbus elektroietaisēs, ir ļoti svarīgi zināt un ievērot „piecus zelta likumus” (skatīt 3. tabulu).

Pieci zelta likumi, strādājot ar elektroiekartam

3.tabula

„Pieci zelta likumi”, kas jāievēro, strādājot ar elektriskajām iekārtām	Instalācijas veids	
	Zemsprieguma U < 1000V	Augstsprieguma U > 1000V
1. Atslēgt visus sprieguma avotus	Obligāti	Obligāti
2. Ja iespējams, fiksēt vai bloķēt visas atslēgšanas ierīces	Obligāti, ja tas ir iespējams	Obligāti
3. Pārlicināties, vai iekārtā nav sprieguma	Obligāti	Obligāti
4. Izveidot zemējumu vai īsslēgumu visiem iespējamiem sprieguma avotiem	Ieteicams	Obligāti
5. Ierobežot darba zonu, izvietojot drošības zīmes vai norobežojumus	Ieteicams	Obligāti

11. ORGANIZATORISKI PASĀKUMI ELEKTRODROŠĪBAS GARANTĒŠANAI, STRĀDĀJOT ELEKTROIETAISĒS

Elektroiekārtu apkalpošana ir paaugstinātas bīstamības darbs, kuru drīkst izpildīt tikai speciāli apmācīts elektrotehniskais personāls. Ikvienam darbiniekam, kas strādā ar elektrību, jāspēj apliecināt, ka viņam ir nepieciešamās zināšanas:

- par elektroietaisē, kurā ir veicams darbs, tehnisko raksturojumu;
- par veicamā darba drošības pasākumiem;
- par aizsardzības aprīkojuma lietošanu un pārbaudi;
- par veicamajiem pasākumiem nelaimes gadījumos un pirmās palīdzības sniegšanu;
- par attiecīgo likumdošanu un uzņēmuma iekšējiem noteikumiem.

Pirms darba uzsākšanas uzņēmumā elektrotehniskais personāls tiek darba vietā instruēts un ne retāk kā vienu reizi 6 mēnešos tas tiek instruēts atkārtoti. Instrukcijā darba vietā izskaidro darba drošības instrukcijas, kurās noteikti darba aizsardzības pasākumi un prasības, kas jāievēro elektrotehniskajam personālam, veicot konkrētu darbu vai pildot amata pienākumus. Ziņas par instruktažu darba vietā reģistrē žurnālā darba aizsardzības instruktažas darba vietā.

Darbus ekspluatācijā esošajās elektroietaisēs atļauts izpildīt saskaņā ar norīkojumu, rīkojumu, kā arī tehniskās ekspluatācijas kārtībā.

Norīkojumu izsniedz atbildīgā persona par elektro-saimniecību vai darbinieks, kuram ar atbildīgās personas par elektrosaimniecību rakstisku rīkojumu ir piešķirtas tiesības izsniegt rīkojumu. Norīkojums ir drošas darba veikšanas garantēšanai paredzēts dokuments, kas sastādīts uz speciālas veidlapas un nosaka norīkojuma izpildē iesaistāmos un par drošu darbu veikšanu atbildīgos darbiniekus, veicamos darbus, darbu veikšanas laiku, pasākumus darba vietas sagatavošanai un pielaišanai darbam, fiksē ikdienas pielaišanu darbam un darba pabeigšanu, kā

arī izmaiņas darbu izpildītāju sastāvā. Norīkojums tiek noformēts vismaz divos eksemplāros, no kuriem viens paliek pie norīkojuma izsniedzēja.

Rīkojums ir drošai darbu veikšanai mutiski vai rakstiski dots darba uzdevums, kas nosaka darbības saturu, vietu, sākuma un beigu laiku, nepieciešamos drošības pasākumus, darbiniekus, kuri atbildīgi par drošu darbu veikšanu. Rīkojumu izsniedz uz laiku, kas nepārsniedz vienu izpildītāju darba dienu. Pēc rīkojuma elektroietaisēs atļauts izpildīt darbus uz strāvu vadošajām daļām, ja nav nepieciešams atslēgt spriegumu un izvietot pagaidu nožogojumus, kā arī visās elektroietaisēs līdz 1000 V, izņemot darbus sadales ietaisēs.

Darbs tehniskās ekspluatācijas kārtībā ir darbs, ko saskaņā ar elektroiekārtu lietošanas instrukcijām veic elektrotehniskais personāls.

Norīkojumi un rīkojumi jāreģistrē rīkojumu reģistrācijas vai operatīvajā žurnālā, uzrādot norīkojuma vai rīkojuma numuru, darba vietu, izsniegšanas un noslēgšanas laiku, norīkojuma izsniedzēju vai rīkojuma devēju.

Elektroietaisē valdītājs ar rakstisku rīkojumu norīko atbildīgo personu par elektrosaimniecību vai slēdz līgumu ar Ekonomikas ministrijā reģistrētu firmu par elektroietaišu apkalpošanu.

Atbildīgā persona par elektrosaimniecību, izdodot norīkojumu, ja ir nepieciešams, norīkojumā nosaka:

- pielaidēju darbam;
- atbildīgo darba vadītāju;
- darba darītāju;
- uzraudzītāju;
- brigādes locekļus.

Pielaidējs darbam iepazīstina darbu darītājus ar norīkojuma vai rīkojuma saturu, instruē viņus, norādot darbu izpildei sagatavotās darba vietas robežas, parāda darba vietai tuvāk esošās strāvu vadošās iekārtas, kurām aizliegts tuvoties, pierāda, ka darba vietā nav sprieguma, kā arī pārbauda elektrotehniskā personāla atbilstību norīkojumam vai rīkojumam. Pielaidējam pirms pielaides darbam jāpārlicinās par darba vietas sagatavošanas tehnisko pasākumu izpildi darba vietā. Pielaidei darbam pēc norīkojuma vai rīkojuma jānotiek tieši darba vietā, izņemot gadījumus, kad darba vietas sagatavošana nav nepieciešama.

Ja elektroietaisē jāveic sarežģītāks darbs, atbildīgā persona par elektrosaimniecību ar rakstisku rīkojumu norīko **atbildīgo darbu vadītāju**. Atbildīgais darba vadītājs pieņem darba vietu no pielaidēja darbam, organizē drošu darbu veikšanu un norīkojumā norādīto drošības pasākumu izpildi un veikto drošības pasākumu pietiekamību.

Ja atbildīgais darba vadītājs netiek norīkots, norīkojuma izsniedzējs var norīkot **darba darītāju**. Darba darītājs pieņem darba vietu no pielaidēja darbam, atbild par sagatavotās darba vietas atbilstību norīkojumam, drošu darba izpildi un nepieciešamo elektroaizsardzības līdzekļu lietošanu.

Ja ir nepieciešams, atbildīgā persona par elektrosaimniecību norīko darbinieku, kas uzrauga tādus darbu veicējus, kuriem nav tiesību patstāvīgi strādāt elektroietaisēs. **Uzraudzītājs** darba izpildes laikā nepārtraukti atrodas darba vietā un ir atbildīgs par darba vietas atbilstošu sagatavošanu, nepieciešamo elektro aizsardzības līdzekļu lietošanu un darbinieku elektrodrošību. Uzraudzītājam aizliegts apvienot uzraudzību ar kādu citu darbu un viņš nedrīkst atstāt darba vietu. Ja uzraudzītājam ir nepieciešams aiziet no darba vietas un viņu šajā laikā nevar aizvietot

darbu vadītājs, pielaidējs vai darbinieks, kuram ir tiesības izsniegt norīkojumu, tad viņam jāizved visi darbinieki no darba vietas. Aizstājot uzraudzītāju, viņam savas prombūtnes laikā jānodod rīkojums darbiniekam, kas viņu aizvieto.

Brigādes locekļi ir norīkojuma izsniedzēja vai rīkojuma devēja norīkoti darbinieki, kuri veic konkrētu uzdevumu. Brigādes locekļi katrs atbild par savu personisko drošību.

Darbuzņēmējam, kas izpilda darbus elektroietaisēs, kas nav viņa valdījumā, pirms līguma slēgšanas vai darbu sākšanas jāiesniedz elektroietaisē valdītājam iesaistīto darbinieku saraksts, norādot viņu elektrodrošības grupu. Kārtību, kā šo personālu pielaist darbam, nosaka elektroietaisē valdītāja atbildīgā persona par elektrosaimniecību.

Darbus, kuru izpildei vajadzīgs rīkojums vai kuri veicami tehniskās ekspluatācijas kārtībā, nosaka atbildīgā persona par elektrosaimniecību, ievērojot konkrētos apstākļus.

Darbi, kuru izpildei vajadzīgs rīkojums, var būt, piemēram:

- darbi maģistrālajās un stāvvadu elektrosadalēs bez sprieguma atslēgšanas (atsevišķu elementu nomaina, kontaktu savienojumu pārbaude, tīrīšana, uzrakstu atjaunošana);
- kanālu pārsegumu remonts;
- jaunu kabeļu ieguldīšana kanālos;
- vēdināšanas sistēmu elektroapgādes iekārtu remonts un nomaina;
- teritorijas apgaismošanas sistēmas elektroiekārtu remonts un apkope;
- darbs augstumā virs 5 m (elektroinstalācijas remonts, apgaismojuma sistēmas ķermeņu nomaina);
- citi darbi, ko noteikusi atbildīgā persona par elektrosaimniecību.

Darbi, kuri veicami tehniskās ekspluatācijas kārtībā, var būt, piemēram:

- elektropuldžu nomaina;
- apgaismojuma armatūru, kārbu un slēdžu remonts;
- sienas kontaktu remonts un nomaina;
- zemējuma spaiļes pieslēguma pareizības pārbaude;
- sadales skapju sakārtošana (skrūvju un uzgriežņu pievilkšana, bojāto elementu nomaina, putekļu tīrīšana, uzrakstu atjaunošana);
- zemējumu kontūru pārbaude (apskate, mehānisko bojājumu novēršana);
- elektrodzinēju apskate;
- zibens aizsardzības iekārtas pārbaude (vizuālā apskate, mehānisko bojājumu novēršana);
- elektroinstrumentu lietošanas noteikumu izpildes kontrole (saskaņā ar instrukciju par pārvietojamiem elektroinstrumentiem);
- ūdens sildītāju elektroiekārtas pārbaude;
- aizsardzības iekārtas nostrādes pārbaudes mērījumi;
- citi darbi, ko noteikusi atbildīgā persona par elektrosaimniecību.

12. PIRMĀS PALĪDZĪBAS SNIEGŠANA CIETUŠAJIEM NO ELEKTRISKĀS STRĀVAS IEDARBĪBAS

Ātra un precīza rīcība ir sekmīgs priekšnoteikums cietušo glābšanai no elektriskās strāvas vai citos nelaiemes gadījumos. Viss atkarīgs arī no glābēja prasmes un apķērības. Šīs īpašības var apgūt attiecīgos tre niņos. Cietušā glābšana ir atkarīga no tā, cik ātri glābējam izdodas atbrīvot cietušo no elektriskās strāvas iedarbības, sniegt viņam pirmo palīdzību un nogādāt viņu ārstniecības iestādē neatliekamās medicīniskās palīdzības sniegšanai. Vilcināšanās un ilgstoša sagatavošanās var beigties ar cietušā nāvi. Cik iespējams, jāsniedz cietušajam palīdzība un nedrīkst uzskatīt cietušo par mirušu, pat ja liekas, ka cietušais vairs neelpo un nevar sataustīt vai

saklausīt viņa sirds pukstus. Konstatēt cietušā nāvi tiesības ir tikai ārstniecības personām. Tomēr jāņem vērā, ka ne prasmīga palīdzība var radīt negatīvas sekas un pat cietušā nāvi, piemēram, ja cietušajam ir mugurkaula bojājumi vai smagas iekšējas traumas. Pirmās palīdzības sniegšanas apmācību Veselības ministrijai ir noteiktā kārtībā koordinē un metodiski vada Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienests. Uzņēmumiem, iestādēm un organizācijām no saviem līdzekļiem jāfinansē pirmās palīdzības komplektu iegāde paaugstināta riska objektos un personāla apmācība pirmās palīdzības sniegšanā.

Šajā nodaļā sniegtas pamācības pirmās palīdzības sniegšanā teorētiskā minimuma apjomā, tādēļ ir vēlams strādājošo kvalificēta apmācība specializētu institūciju piedāvātosursos.

Atbrīvošana no elektriskās strāvas

Pieskaroties strāvu vadošajām daļām, kas atrodas zem sprieguma, muskuļi reflektoriski krampjveidīgi saraujas. Ja cietušais tur ar rokām vadu vai citu zem sprieguma esošu priekšmetu, pirksti var tik stipri sažņaut vadu vai priekšmetu, ka to nav iespējams atbrīvot no cietušā rokām.

Vispirms jāatvieno no elektriskās strāvas iekārta, kurai pieskāries cietušais.

Glābjot cietušo, nedrīkst aizmirst, ka, pieskaroties cilvēkam, uz kuru iedarbojas elektriskā strāva, jārikojas ļoti piesardzīgi. Atvienot iekārtu vai tās daļu, kurai cietušais pieskāries, var atslēdzot strāvu ar slēdzīem, izskrūvējot drošinātājus utt. Šai sakarībā jāievēro šādi noteikumi:

- ja cietušais atrodas augstumā, tad iekārtu atvienojot un cietušo atbrīvojot no elektriskās strāvas, jādara viss, lai viņš nenokristu un krītot negūtu traumu;
- atvienojot iekārtu, var arī atvienoties elektriskais apgaismojums, tāpēc jānodrošina apgaismošana no
- cita avota, nenovilcinot iekārtas atvienošanu un palīdzības sniegšanu cietušajam.

Ja nav iespējams pietiekami ātri atvienot iekārtu, jādara viss, lai cietušo varētu atbrīvot no strāvas vadošās daļas, kurai viņš ir pieskāries.

Ja spriegums ir līdz 1000 V

Cietušo atrauj no vada vai zem sprieguma esošas iekārtas, izmantojot sausu apģērbu, virvi, nūju, dēli, vai citu sausu priekšmetu, kas nevada elektrisko strāvu. Šim nolūkam nedrīkst izmantot metāla vai mitrus priekšmetus. Cietušā atraušana no strāvu vadošām daļām var izmantot arī viņa apģērbu (ja tas ir sauss un nav sasvīdis).

Palīdzības sniedzējam roku izolācijai jāuzvelk dielektriskie cimdī vai jāaptin rokas ar izolējoša materiāla audumu (var izmantot savu apģērbu, sausu audumu utt.), sevišķi, ja viņam jāpieskaras cietušā ķermenim, ko neklāj apģērbs.

Palīdzības sniedzējs, atbrīvojot cietušo no elektriskās strāvas iedarbības, var sevi izolēt, nostājoties uz gumijas paklāja, sausa dēļa, drēbju saiņa vai uz jebkura cita strāvu nevadoša paklāja.

Atraujot cietušo no strāvu vadošajām daļām, ieteicams pēc iespējas rīkoties ar vienu roku.

Ja cietušā atraušana no strāvu vadošajām daļām ir apgrūtināta, vadi jāpārgriež vai jāpārcērt ar cirvi. Cirvja kātam jābūt no koka vai cita strāvu nevadoša materiāla un sausam. Vadus var pārgriezt arī ar citu izolējošu instrumentu, rīkojoties ļoti uzmanīgi, nepieskaroties vadam, pārgriežot katru vadu atsevišķi, lietojot izolējoša materiāla cimdus un apavus.

Ja spriegums ir virs 1000 V

Atcerieties! Līdz šim visi mēģinājumi nespēcijālistam pašam glābt cietušo, kurš atrodas augstsprieguma strāvas iedarbībā, ir beigušies ar paša glābtmēģinātāja nāvi.

Izslēgt augstsprieguma elektrolīniju var tikai specializēts dienests.

Pirmā palīdzība cietušajam

Pirmā palīdzība ir palīdzība, ko cietušajiem dzīvībai vai veselībai kritiskā stāvoklī savu zināšanu un iespēju apjomā sniedz personas ar kvalifikāciju medicīnā vai bez tās neatkarīgi no sagatavotības un ekipējuma.

Pirmā palīdzība ir atkarīga no tā, kāds ir cietušā stāvoklis pēc atbrīvošanas no elektriskās strāvas.

Turpmākā rīcība ir atkarīga no cietušā stāvokļa:

- ja cietušais ir bezsamaņā, pirmais uzdevums ir novērtēt elpošanu un asinsriti, ja nepieciešams, uzsākt mākslīgo elpināšanu un netiešo sirds masāžu;
- ja ir apdegumi, uz brūcēm uzlikt tīru pārsēju;
- izsaukt ātro palīdzību (tālruna numurs 112; 113).

Ja cietušais ir bezsamaņā, jālieto ABC shēma ABC shēma (A - *airway* - elpceļi, B - *breathing* - elpošana, C - *circulation* - cirkulācija) ir neatliekamas rīcības plāns cietušā bezsamaņas gadījumā, cietušā viskritiskāko stāvokļu novērtēšanai, dzīvības saglabāšanai un uzturēšanai.

Punkts "A" - samaņa un elpceļu caurlaidība

Samaņa ir cilvēka spēja orientēties laikā un telpā, atbildēt uz jautājumiem, reaģēt uz kairinājumu (piemēram, uz pieskārienu, sāpēm). Cilvēks, kas ir bezsamaņā, nereaģē ne uz jautājumiem, ne uz pieskārieniem. Ja bezsamaņa nav dziļa, cietušais var vārgi reaģēt uz sāpēm. Samaņu pārbauda, skaļi uzrunājot cietušo. Ja cietušais neatbild, cietušo ir piesardzīgi jāpapurina.

To var darīt, ja ir pārliecība, ka cietušajam nav citas nopietnas traumas. Ja arī tad cietušais nereaģē, viņš ir bezsamaņā. Lai pārbaudītu elpceļus, ir nepieciešams:

- novietot cietušo uz muguras uz cieta pamata;
- notuities uz ceļiem pie cietušā viņa plecu līmenī;
- atlikt cietušā galvu un izbīdīt apakšžokli;
- apskatīt mutes dobumu, un, ja nepieciešams, atbrīvot to;
- pārbaudīt cietušā elpošanu, novērojot krūškurvja kustības, klausoties elpošanas skaņās, sajūtot elpošanas plūsmu.

Ja cietušais neelpo arī pēc elpceļu atbrīvošanas un galvas atliekšanas, iestājas ABC situācijas "B" punkts.

Punkts "B" - mākslīgā elpināšana

Ja cietušais ir bezsamaņā un neelpo, cietušajam ir nepieciešama mākslīgā elpināšana. Nekavējoties jāsāk elpināšana pēc paņēmienu "mute - mutē". Veikt 2 elpināšanas no "mutes - mutē":

- saglabājot brīvus elpceļus, ar tās rokas pirkstiem, kas atrodas uz cietušā pieres, saudzīgi aizspiest degunu;
- ieelpot dziļāk nekā parasti;
- ar savu muti stingri aptvert cietušā muti;
- izelpot cietušā mutē (izelpas tilpums 0,8-0,2 litri. Cilvēks, mierīgi elpojot, ieelpo un izelpo aptuveni 0,5 litrus gaisa);
- katrai izelpai patērēt 1-1,5 sekundes, bet neveikt izelpas pārāk strauji;
- novērot, kā gaisa iepūšana plaušās paceļ uz augšu cietušā krūškurvi;
- pēc gaisa iepūšanas jāsaņū vai jāsadzird izplūstošais gaiss un cietušā krūškurvim ir pakāpeniski jāsaplok.

Ja gaisu iepūst neizdodas, vēlreiz jāapskata un jāiztīra mute, vēl vairāk jāatliec cietušā galva un jāizceļ apakšžoklis un jāmēģina gaisu iepūst vēlreiz.

Pēc divām savām izelpām pārbaudīt pulsu uz cietušā miega artērijas - vismaz 5 sekundes katrā pusē.

Ja pulss ir sataustāms, tad turpināt elpināšanu aptuveni 12 reizes minūtē (vienu reizi 5 sekundēs). Ik pēc minūtes pārbaudīt pulsu uz miega artērijas. Pulsa kontroli vislabāk izdarīt ar otrā, trešā un ceturtā pirksta galiem, jo tie ir visjutīgākie. Ja pulss ir, tad turpina elpināšanu 12 reizes minūtē, ik pēc minūtes kontrolējot pulsu uz miega artērijas.

Ja pēc 2 elpināšanas reizēm pulsa nav, iestājas ABC situācijas "C" posms.

Punkts "C" - sirds ārējā masāža

Ja ir izdarītas 2 mākslīgās ieelpas, bet pulsa uz miega artērijas nav, tas liecina par to, ka ir apstājusies asiņu cirkulācija un jāveic sirds ārējā masāža:

- novietot cietušo uz muguras uz cieta pamata;
- notuities uz ceļiem pie cietušā viņa plecu līmenī;
- atrast sirds masāžas vietu, ar vienas rokas rādītājpirkstu, virzot to gar ribu loku uz krūš kurvja vidu, sameklējot vietu, kur savienojas ribu loki, un tur novietot savu rādītājpirkstu;
- uz krūšu kaula virzienā uz ķermeņa augšdaļu blakus šim rādītājpirkstam novietot savas otras rokas divus pirkstus;
- aiz šiem pirkstiem virzienā uz augšu novietot savas plaukstu pamatni, tas arī būs meklētais sirds masāžas punkts;
- plaukstu pamatnes novietot vienu virs otras masāžas vietā paralēli krūšu kaulam, roku pirkstiem nepieskaroties krūškurvim;
- ieņemt pareizu ķermeņa stāvokli, noliecoties pāri cietušajam tā, lai pleci atrastos tieši virs cietušā krūšu kaula, rokas iztaisnotas;
- uzsākt sirds masāžu un masēt 15 reizes stingri vertikāli uz leju 4 - 5 cm dziļi, spēku virzot tieši uz iepriekš atrasto vietu, masējot ar sava ķermeņa svaru;
- masāžas biežumam ir jābūt 80-100 reizēm minūtē (masāžas ciklam patērē apmēram 9-11 sekundes);
- nedrīkst noņemt rokas no cietušā krūškurvja, lai saglabātu spiediena punktu un pēc katras saspiešanas krūškurvim ir pilnīgi jāatgriežas sākuma stāvoklī, kā arī "spiediena" un "atslodzes" fāzēm jābūt vienādi ilgām;
- pēc 15 masāžas reizēm 2 reizes elpināt (patērējot tam ne vairāk par 7 sekundēm);
- atkal 15 reizes masēt, 2 reizes elpināt utt.;
- pēc katriem 4 elpināšanas un sirds masāžas cikliem (2 : 15) kontrolēt miega artērijas pulsu vienā pusē (patērējot tam aptuveni 5 sekundes).

Ja pulss atjaunojas, tad jāturpina tikai mākslīgā elpināšana pēc iepriekš aprakstītās shēmas, ja atjaunojas arī elpošana, tad cietušo jānogulda stabilā sānu guļā, bet, ja pulsu nevar atrast, turpināt elpināšanu un sirds masāžu, kas ietver:

- elpināšanu 2 reizes (patērējot ne vairāk kā 7 sekundes abām reizēm);
- sirds masāžu 15 reizes (patērējot ne vairāk kā 911 sekundes);
- četri šādi cikli un pulsa kontrole uz miega artērijas, šoreiz tikai vienā pusē (patērējot tam aptuveni 5 sekundes) utt.

Ja atdzīvināšanu veic divi palīdzības sniedzēji, tad viens glābējs veic elpināšanu un otrs - sirds masāžu:

- elpināšanas un sirds masāžas attiecības ir 1 : 5;
- pulsu kontrolēt pēc 10 elpināšanas un sirds masāžas cikliem.

Atdzīvināšana ļoti nogurdina. Parasti ātrāk nogurst glābējs, kas veic elpināšanu. Tomēr palīdzību iespēju robežās jāturpina, kāmēr atjaunojas cietušā sirdsdarbība un elpošana un ierodas ārsts.

APSTIPRINU
Uzņēmuma (iestādes) vadītājs
paraksts /vadītāja v., uzvārds/
Apstiprinājuma datums

ELEKTRODROŠĪBAS INSTRUKCIJA NEELEKTRISKAJAM PERSONĀLAM

1. VISPĀRĪGIE NOTEIKUMI

- 1.1. "Elektrodrošības instrukcija neelektriskajam personālam" (tālāk tekstā - instrukcija) nosaka drošības prasības uzņēmuma (iestādes) darbiniekiem (tālāk tekstā - darbinieki), kuru darbs nav tieši saistīts ar elektroietaisēm, bet kuri darba rakstura dēļ var tikt pakļauti elektriskā sprieguma iedarbībai.
- 1.2. Instrukcija jāapgūst visiem uzņēmuma (iestādes) darbiniekiem.
- 1.3. Uzņēmumā (iestādē) lietot elektriskas ierīces vai iekārtas drīkst darbinieki, kuri:
 - 1.3.1. iepazīstināti ar instrukciju un ieguvuši elemen tāru priekšstatu par elektriskās strāvas bīstamību;
 - 1.3.2. apmācīti darba aizsardzībā, t.sk. veicot ievadinstruktažu un instruktāžu darba vietā;
 - 1.3.3. zina, kā sniegt pirmo palīdzību nelaimes gadījumā cietušajam.
- 1.4. Elektrisko ierīču vai iekārtu remontu drīkst veikt tikai speciāli apmācīts un atestēts elektrotehniskais personāls.

2. ELEKTRISKĀS STRĀVAS BĪSTAMĪBA

Elektriskā strāva nav redzama, tāpēc cilvēka maņu orgāni nevar paredzēt draudošās briesmas. Elektriskās strāvas iedarbībai uz cilvēka organisma dzīvajiem audiem ir daudzpusīgs un īpatnējs raksturs. Elektriskās strāvas iedarbība traumē negaidīti, un atkarībā no strāvas stipruma, iedarbības ilguma un citiem faktoriem var rasties nepatīkamas izjūtas, apdegumi, samaņas zudums, krampji vai pat iestāties nāve. Uz visiem cilvēkiem elektriskā strāva neiedarbojas vienādi. Iedarbību ietekmē cilvēka ķermeņa elektriskā pretestība, kas var mainīties plašās robežās atkarībā no cilvēka ādas mitruma, nervu sistēmas stāvokļa, noguruma un citiem faktoriem.

3. ELEKTRODROŠĪBAS GALVENĀS PRASĪBAS

- 3.1. Pirms elektrisko ierīču vai iekārtu lietošanas vizuāli pārbaudīt, vai nav bojāti elektriskie savienošanas kabeļi, elektrisko vadu izolācija, iekārtu korpusi, kontaktdakšas un kontaktligzdas.
- 3.2. Neaizskart ar rokām notrūkušus un atkailinātus vadus, kas guļ zemē, ir nokārušies no sienām, griestiem, elektriskajām ierīcēm vai iekārtām, jo tie var būt zem sprieguma.
- 3.3. Vienlaikus nepieskarties ieslēgtu elektrisko ierīču vai iekārtu (elektriskās lampas, ventilatorus, elektriskos sildelementus, putekļu sūcējus u.c.), korpusiem un centrālās apkures radiatoriem, ūdensvada un kanāli zācījas caurulēm vai citiem sazemētiem priekšmetiem.
- 3.4. Neslaucīt putekļus ar mitru drānu no elektriskajam tīklam pieslēgtām iekārtām vai ierīcēm.
- 3.5. Elektriskās ierīces vai iekārtas atvienot no elektriskā tīkla, velkot aiz kontaktdakšas. Aizliegts atvienot tās velkot (raujot) aiz elektriskās auklas, kas var izraisīt kontaktdakšu, kontaktligzdu bojājumus vai pat īsslēgumu.
- 3.6. Aizliegts lietot elektriskās ierīces ar bojātu izolāciju, bojātus elektriskos savienošanas kabeļus, elektriskos slēdžus, kontaktdakšas un kontaktligzdas, iekārtas ar bojātiem korpusiem u.c.

- 3.7. Aizliegts ekspluatēt bojātas elektriskās ierīces vai iekārtas (par bojājumiem var liecināt trokšņi, dzirksteļošana, pastiprināta silšana, dūmi u.c.).
- 3.8. Pēc darba beigšanas jāizslēdz darbojošās elektriskās ierīces vai iekārtas, izņemot dežūrapgaismoj umu un elektroiekārtas, kurām saskaņā ar lietošanas noteikumiem jāstrādā visu diennakti.
- 3.9. Par visiem elektrisko ierīču vai iekārtu bojājumiem nekavējoties ziņot šo ierīču vai iekārtu ap kal pojošajam personālam. Ja bojājums var apdrau dēt dzīvību, darīt visu iespējamo, lai bīstamajai vietai netuvotos cilvēki.

4. PIRMĀS PALĪDZĪBAS SNIEGŠANA CIETUŠAJAM

- 4.1. Ja nelaimes gadījums noticis elektriskās strāvas iedarbības dēļ, vispirms jāatbrīvo cietušais no elektriskās strāvas iedarbības, jāsniedz cietušajam pirmā palīdzība un jānodrošina medicīniskā palīdzība (jāizsauc ātrās palīdzības dienests vai jānogādā cietušais ārstniecības iestādē).
- 4.2. Par notikušo nelaimes gadījumu nekavējoties jāziņo tiešajam darba vadītājam vai atbildīgajai personai par darba aizsardzību uzņēmumā (iestādē).
- 4.3. Atbrīvojot cietušo no elektriskās strāvas iedarbības, jāievēro sevišķa piesardzība, jo, neuzmanīgi rīkojoties, elektrotraumu var iegūt arī glābējs. Jāveic aizsardzības pasākumi, lai, atbrīvojot no elektriskās strāvas iedarbības, cietušais negūtu mehānisku traumu (krītot no augstuma u.c.). Cietušā atbrīvošanu no elektriskās strāvas iedarbības var panākt:
 - 4.3.1. atslēdzot spriegumu;
 - 4.3.2. pārgriežot vai pārcērtot elektriskos vadus, izmantojot instrumentus ar izolētiem rokturiem;
 - 4.3.3. atbīdot elektriskos vadus no cietušā ar izolētu priekšmetu;
 - 4.3.4. atraujot cietušo aiz apģērba, ja tas ir sauss;
 - 4.3.5. apmetot ap kājām vai ķermeni virvi, izolētu vadu vai aptinot roku ar izolējošu materiālu un atraujot cietušo.
- 4.4. Atkarībā no konkrētajiem apstākļiem var lietot arī citus paņēmienus cietušā atbrīvošanai no elektriskās strāvas iedarbības.
- 4.5. Ja cietušais ir bezsamaņā, cietušajam jāsniedz pirmā palīdzību šādi:
 - 4.5.1. cietušo pagriež uz muguras, novieto uz cieta pamata un nodrošina elpceļu caurlaidību. Atlic cietušā galvu, izbīda apakšžokli un pārbauda cietušā elpošanu, skatoties krūškurvja kustības, klausoties elpošanas skaņas vai sajūtot elpošanas plūsmu;
 - 4.5.2. ja cietušais elpo, viņu novieto stabilā sānu guļā, novēro un sagaida izsaukto ātrās palīdzības dienestu;
 - 4.5.3. ja cietušais neelpo, veic divas ieelpas cietušajam (elpināšanu) un pārbauda miega artērijas pulsu. Ja pulss ir, cietušajam veic mākslīgo elpināšanu apmēram 12 reizes minūtē (vienu reizi 5 sekundēs). Ik pēc minūtes cietušajam pārbauda pulsu;
 - 4.5.4. ja cietušajam nav pulsa, veic sirds netiešo masāžu pārmaiņus ar elpināšanu:
 - 4.5.4.1. cietušajam veic 15 uzspiedienus uz krūšu kaula ar biežumu 80 līdz 100 reizes minūtē (masāžas cikla kopējais ilgums 9-11 sekundes) un divas ieelpas (ne vairāk par 7 sekundēm),
 - 4.5.4.2. pēc katriem 4 elpināšanas un sirds masāžas cikliem (elpināšanas un masāžas reižu attiecība 2 : 15). Ja atdzīvināšanu veic divi palīdzības sniedzēji, tad viens glābējs veic elpināšanu un otrs - sirds masāžu, elpināšanas un sirds masāžas attiecības ir 1 : 5, pulsa kontrole ik pēc 10 cikliem) kontrolē miega artērijas pulsu (pulsa kontroles ilgums 5 sekundes);
 - 4.5.5. ja pulsa nav, jāturpina elpināšana un sirds masāža;
 - 4.5.6. ja pulss atjaunojas, jāturpina elpināšana;

4.5.7. ja atjaunojas elpošana, cietušais jānovieto stabilā sānu guļā;

4.5.8. ja atjaunojas samaņa, jāaprūpē cietušais un jākontrolē viņa stāvoklis (samaņa, elpošana, pulss). Bez ārsta atļaujas cietušais nedrīkst kustēties vai uzsākt darbu - tas var izraisīt pēkšņu viņa veselības pasliktināšanos;

4.5.9. atdzīvināšanas pasākumi jāturpina, līdz:

4.5.9.1. cietušajam atjaunojas pulss un elpošana;

4.5.9.2. atdzīvināšanu pārņem profesionāļi;

4.5.9.3. zūd paša spēki.

2. pielikums

ELEKTRODROŠĪBAS KVALIFIKĀCIJAS GRUPAS SASKAŅĀ AR LATVIJAS ENERGOSTANDARTU LEK 025 „DROŠĪBAS PRASĪBAS, VEICOT DARBUS ELEKTROIETAISĒS”

1. Atbilstoši iegūtajai izglītībai, apmācībai un darba stāžam ekspluatācijā esošās elektroietaisēs darbiniekiem piešķir šādas elektrodrošības kvalifikācijas grupas:

1.1. „**A**” **elektrodrošības grupu** – darbiniekiem bez speciālas elektrotehniskās izglītības un darba stāža ekspluatācijā esošās elektroietaisēs pēc apmācības par konkrēta darba izpildīšanu ekspluatācijā esošā elektro ietaisē (būvstrādnieki, apkopējas, autovadītāji, prakti kanti u.c.);

1.2. „**B**” **elektrodrošības grupu** – darbiniekiem ar elektrotehnisko izglītību un vismaz viena mēneša darba stāžu ekspluatācijā esošās elektroietaisēs vai darbiniekiem bez elektrotehniskās izglītības ar viena gada darba stāžu ekspluatācijā esošās elektroietaisēs;

1.3. „**C**” **elektrodrošības grupu** – darbiniekiem ar elektrotehnisko izglītību un vismaz sešu mēnešu darba stāžu ekspluatācijā esošās elektroietaisēs vai trīs mēnešu darba stāžu ar „**B**” elektrodrošības kvalifikācijas grupu.

2. Elektrodrošības kvalifikācijas grupu piešķir uz laiku līdz 3 gadiem.

3. Atkārtotu zināšanu pārbaudi veic komisija uzņēmuma elektroietaisēs valdītāja noteiktajā kārtībā.

3. pielikums

ELEKTRODROŠĪBAS KVALIFIKĀCIJAS GRUPAS PIEŠĶIRŠANAS KĀRTĪBA SASKAŅĀ AR „PATĒRĒTĀJU ELEKTROIETAISU TEHNISKĀS EKSPLUATĀCIJAS NOTEIKUMU” 4. IZDEVUMA PRASĪBĀM

1. **I elektrodrošības grupa** - darbiniekiem nav nepieciešams darba stāžs elektroietaisēs, nav nepieciešama elektrotehniskā izglītība, bet jābūt priekšstatam par elektriskās strāvas bīstamību un aizsardzības līdzekļiem, veicot konkrēto darbu.

2. **II elektrodrošības grupa:**

2.1. piešķir darbiniekiem bez vidējās izglītības ar 2 mēnešu darba stāžu ekspluatācijā esošā elektroietaisē pēc zināšanu pārbaudes;

2.2. piešķir darbiniekiem ar vidējo izglītību un viena mēneša darba stāžu ekspluatācijā esošā elektroietaisē pēc zināšanu pārbaudes.

3. **III elektrodrošības grupa:**

3.1. piešķir darbiniekiem bez vidējās izglītības ar 4 mēnešu II elektrodrošības grupas darba stāžu ekspluatācijā esošā elektroietaisē pēc zināšanu pārbaudes;

- 3.2.piešķir darbiniekiem ar vidējo izglītību un 2 mēnešu II elektrodrošības grupas darba stāžu ekspluatācijā esošā elektroietaisē pēc zināšanu pārbaudes;
- 3.3.piešķir darbiniekiem ar vidējo vai augstāko elektrotehnisko izglītību un viena mēneša II elektrodrošības grupas darba stāžu ekspluatācijā esošā elektroietaisē pēc zināšanu pārbaudes.

4. IV elektrodrošības grupa:

- 4.1. piešķir darbiniekiem bez vidējās izglītības ar 8 mēnešu III elektrodrošības grupas darba stāžu ekspluatācijā esošā elektroietaisē pēc zināšanu pārbaudes;
- 4.2.piešķir darbiniekiem ar vidējo izglītību un 3 mēnešu III elektrodrošības grupas darba stāžu ekspluatācijā esošā elektroietaisē pēc zināšanu pārbaudes;
- 4.3.piešķir darbiniekam ar vidējo vai augstāko elektrotehnisko izglītību un 2 mēnešu III elektrodrošības grupas darba stāžu ekspluatācijā esošā elektroietaisē pēc zināšanu pārbaudes.

5.V elektrodrošības grupa:

- 5.1.piešķir darbiniekiem bez vidējās izglītības ar 24 mēnešu IV elektrodrošības grupas darba stāžu ekspluatācijā esošā elektroietaisē pēc zināšanu pārbaudes;
- 5.2.piešķir darbiniekiem ar vidējo izglītību ar 12 mēnešu IV elektrodrošības grupas darba stāžu ekspluatācijā esošā elektroietaisē pēc zināšanu pārbaudes;
- 5.3.piešķir darbiniekiem ar vidējo vai augstāko elektrotehnisko izglītību un 3 mēnešu IV elektrodrošības grupas darba stāžu ekspluatācijā esošā elektroietaisē pēc zināšanu pārbaudes.
- 6.Darbinieki ar II - V elektrodrošības grupu, kuriem ir beidzies apliecībā noteiktais kvalifikācijas termiņš, kā arī tie, kuri nav laikus nokārtojuši zināšanu pārbaudi, tiek pielīdzināti I elektrodrošības grupas darbinieku kvalifikācijai.

INFORMĀCIJAS AVOTI

Literatūra

- Elektroiekārtu ierīkošanas noteikumi (ИЙЭ). Energoatomizdat, 1985. - 468 lpp.
- Patērētāju elektroiekārtu tehniskās ekspluatācijas noteikumi (ИТЭ). Energoatomizdat, 1984. - 198 lpp.
- Drošības tehnikas noteikumi, ekspluatējot elektroiekārtas. Energoatomizdat, 1984. - 232 lpp.
- Enerģētikas pamatterminu skaidrojošā vārdnīca
1. daļa. Jumava, 1997. - 343 lpp.
- Enerģētikas pamatterminu skaidrojošā vārdnīca
2. daļa. Jumava, 1997. - 463 lpp.
- V. Manoilovs. Elektrodrošības pamati. Energoatomizdat, 1991. - 480 lpp.
- Darba drošība. Rīga, 2003. - 288 lpp.
- Darba higiēna. Rīgā, 2003. - 160 lpp.
- Darba apstākļi un veselība darbā. Rīgā, 2004. - 148 lpp.
- Elektrostaciju, tīklu un lietotāju elektroietaišu tehniskā ekspluatācija. LEK 002. 1997. - 154 lpp.
- Drošības prasības, veicot darbus elektroietaisēs. LEK 025. 2001. - 96 lpp.
- Elektroietaisēs lietojamo elektroaizsardzības līdzekļu izmantošana un pārbaude 1. daļa. LEK 056-1, 2003. - 24 lpp.
- Elektroietaisēs lietojamo elektroaizsardzības līdzekļu izmantošana un pārbaude 2. daļa. LEK 056-2, 2003. - 28 lpp.