

PASKAIDROJUMA RAKSTS

Vispārējie norādījumi

„Staļģenes vidusskolas rekonstrukcija (sporta zāles piebūve)” elektrotehniskās daļas tehniskais projekts izstrādāts, balstoties uz arhitektu risinājumiem, citu inženierkomunikāciju uzdevumiem, kā arī pasūtītāja norādījumiem. Tika ņemti vērā arī spēkā esošie pašvaldību un Latvijas Valsts izdotie būvniecības normatīvi, Eiropas normatīvi (EN), tie Eiropas standarti, kuriem ir Latvijas standartu statuss (LVS EN, BN, LV standarts).

Objekta elektroapgādi raksturojošie dati:

- elektroapgādes sistēma TN-C-S
- $U_n=400/230V$
- $\cos\varphi=0.93$
- $P_{apr.}=90kW$
- $I_{apr.}=147,5A$
- Papildus katla telpas elektroapgādei pieprasīt 120 kW jaudu. Skat. Shēmu KS-1. Katla telpai paredzēt atsevišķu pievadu.

Iekārtām un materiāliem ir jābūt sertificētiem atbilstoši Latvijas likumdošanai, darbuzņēmējam ir jābūt licencētam atbilstošo darbu veikšanai. Aprakstā sniegtos norādījumus ir jāskatās kopā ar pārējo inženiertīklu sadaļām un arhitektūras daļas rasējumiem.

Iekšējo elektroapgādes tīklu (EL) projekta daļā risināti:

- Ēkas iekšējais 0.4kV maģistrālais tīkls;
- Ēkas iekšējie apgaismojuma tīkli;
- Ēkas iekšējie spēka un kontaktligzdu tīkli;
- Ēkas potenciāla izlīdzināšanas sistēma;
- Ēkas zibensaizsardzība un zemēšana.

Iekšējo elektroapgādes tīklu tehniskais projekts izstrādāts, lietojot sekojošus normatīvus un standartus:

- LR Būvniecības likums;
- MK noteikumi Nr. 112 "Vispārīgie būvnoteikumi";
- MK noteikumi Nr.82 "Ugunsdrošības noteikumi";
- MK noteikumi Nr.452 "Elektroenerģijas tirdzniecības un lietošanas noteikumi";
- LBN 201-07 "Būvju ugunsdrošība";
- LBN 208-08 "Publiskas ēkas un būves";
- LBN 261-07 "Ēku iekšējo elektroinstalāciju izbūve";
- LVS HD 60364-5-54. „Elektroiekārtu izvēle un uzstādīšana. Zemētājiērces un aizsargvadi, arī potenciālu izlīdzināšanai”;
- LVS EN 12464-1 „Gaisma un apgaismojums. Darbvietu apgaismojums. Darbvietas telpās”;
- LVS EN 50172 „Evakuācijas apgaismes sistēmas”
- LVS EN 60598-2-22 „Gaismekļi avārijas apgaismojumam”
- LVS EN 62305 "Zibensaizsardzība";
- citi spēkā esošie LBN normatīvi un LVS EN standarti, kā arī EN un IEC standarti, kā arī pasūtītāja norādījumiem.

Elektroapgādes tīkls

Elektrosadales telpā uzstādīt GS sadalni (galvenā sadalne). No ēkas proj. GS paredzētā elektroapgāde grupu sadalēm (AS, SS u.c.) ēkas stāvos. GS sadalne pieslēgta pie ārējās proj. IUS (individuālās uzskaites sadalne).

Vēdināšanas, siltummezgla, ugunsdzēsības u.c. kompleksa sistēmu iekārtām jābūt ar saviem sadales skapjiem.

Šī projekta apjomos nav iekļauta, ventilācijas iekārtu, apkures sistēmas, ūdensapgādes sistēmas automatizācija un vadība.

Elektroinstalācija

Ēkas elektropatērētājiem tiek nodrošināta TN-C-S sistēma. TN-C-S sistēmas 5 vadi ($L1, L2, L3, N, PE$) ļauj visus patērētājus sazemēt pielietojot atsevišķi potenciāla izlīdzināšanas kopnes zemēšanas vadītāju pievienošanai.

Maģistrālos un elektroapgādes sadales kabeļu tīklu montāža jāveic pa sienām un pie griestiem speciālās norādītās stāvvadu vietās.

Maģistrālo tīklu izpildīt ar vara MMJ un NYM tipa kabeļiem pa metāla cinkotiem aizslēgtiem kabeļu plauktiem ar vākiem (aizsardzība pret grauzējam), kā arī PVC caurulēs sienu konstrukcijās. Spēka un apgaismes grupas tīklus izpildīt ar vara MMJ tipa kabeļiem.

Vietās, kur ir piekaramiem griesti, kabeļu un kabeļu plauktu montāžu jāveic virs piekaramiem griestiem pa metāla cinkotiem aizslēgtām kabeļu plauktiem. Kabeļi, kuri guldīti pa kabeļu plauktiem, jāstiprina ik pēc 0.5m un jāmarkē pēc katriem 20m.

Elektroapgādes līnijas līdz darba vietām montē uz kabeļu plauktiem un vertikālos kanālos vai iebūvētus sienā, ar nepieciešamo atdalījumu. Avārijas elektroapgādes tīkla līnijas uz plauktiem jāatdala no parastām elektroapgādes līnijām.

Ugunsdzēsības sūkņu aizbīdņim un UK pogu elektroapgādei paredzēts izmantot ugunsdrošus (N)HXCH-FE 180/E30 kabeļus vai analogus, bet ar ugunsizturību ne mazāku par 90 minūtēm. Iespējams izmantot citu ražotāju kabeļus (iepriekš saskaņot ar projektētāju). Stāvvadu vietās pārsegumiem paredzēts ugunsdrošais blīvējums.

Ierīkojot kabeļu līnijas iekštelpās jāparedz risinājumus, kas novērš uguns izplatīšanās iespēju pa kabeļu līnijas trasi. (LBN 201-96).

Jāparedz pēc kabeļu montāžas urbumu vietas, rievās sienas un starpstāvu pārsegumus aizblīvēt atbilstoši "Ugunsdrošības noteikumu" prasībām. (LBN 201-96).

Visiem el. maģistrālā tīkla kabeļiem jābūt rezervei 25-30% no paredzētās jaudas. Ņemt vērā visas piezīmes un norādījumus uz projekta lapām.

Galvenās sadalnes

Galvenai elektrosadalsei jābūt stāvskapja formā ar kabeļu ievadiem un izvadiem no augšas. Galveno sadalņu standarta krāsojuma cikls ir RAL 7032. Visām sadalnēm jābūt rezervei fiziski – 40%, jaudas ziņā – 30%. Sadalnēm jābūt atbilstošam izpildījumam (IP) attiecīgas telpas klasifikācijai, kur tā uzstādīta. Sadalnēm jābūt korpusam no materiāla ar zemu halogēna saturu, piemērotām montāžai uz grīdas, pie sienas, kā arī sienā iebūvētām. Galvenai sadalsei jābūt aprīkotai ar nepieciešamo komutācijas un tīklu aizsardzības aparāturu, kas montēta uz montāžas plātnes, kā arī ar iekšējo apgaismojumu un rozeti, priekš pārnēsājamās mēraparatūras pieslēgšanas.

Ja vairākas sadalnes paredzētas stiprināšanai pie grīdas vai sienas kopīgā korpusā, kopējam korpusa rāmim jābūt piemērotam stiprināšanai pie grīdas vai sienas. Sadalnēm montāžai uz grīdas jābūt aprīkotām ar pjedestālu sadalnes apakšā, kā korpusa sastāvdaļu. Sadales skapju durvis jāaprīko ar slēdzeni. Sadalnes elementiem, kas jāapkalpo, jābūt

pieejamiem no sadalnes priekšpuses. Kabeļu savienojumi jāmontē no sadalņu priekšpuses. Sadalņu elementiem, kuriem jābūt pieejamiem normālas darbības laikā (drošinātāju nomaiņai utt.) jābūt novietotiem atklāti, un tie nevar saturēt atklātas degošas daļas, kā arī tiem jābūt nodrošinātiem pret durvju vai vāku atvēršanu, pirms to atvienošanas no strāvu vadošām daļām. Analogiskas metodes jānodrošina drošai drošinātāju noņemšanai. Pamata paneļi jāuzstāda vietās, kas nav pieejamas sabiedrībai un tiem jābūt aprīkoti ar ārējām durvīm. Sadalnes jāparedz ar kanāliem iekšējo savienojumu vadiem. Komutācijas aparātu savienojumiem izmantot vara vai alumīnija sliedes. Visām strāvu vadošām daļām jābūt nosegtām ar izolējošu vairogu.

Izejošajām līnijām ar šķērsgriezumu līdz 16 mm^2 (ieskaitot) paredzēt rindu spailes. Rindu spailes numurēt. Ēkas galveno sadalņu ievados paredzēta kombinēta pārsprieguma aizsardzība – (“B”+“C” pakāpes). Telpām ar paaugstinātu bīstamību vai mitru tehnoloģisko procesu patērētāju el. ķēdes paredzēts pieslēgt caur noplūdstrāvas aizsargslēdzi, kas atslēdz bojāto elementu no el. tīkla, ja noplūdes strāva sasniedz 30mA.

Kopnēm jābūt no cieta, augstas vadības spējas vara vai alumīnija. Fāzu marķējumiem jāatbilst rādītājiem $L1, L2, L3$. Neitrāles marķējumam jābūt N . Zemējumam marķējumam jābūt PE .

Sadalnēs jābūt zemēšanas (potenciālu izlīdzināšanas) kopnei visā tās platumā. Zemēšanas kopnei jābūt no augstas vadītspējas vara un tai jābūt atbilstošam šķērsgriezuma laukumam un mehāniskai izturībai, lai būtu iespējams kabeļu zemējuma vadu pievienojums. Visi strāvu vadošie sadalņu elementi, kas normāli neatrodas zem sprieguma jāsavieno ar zemēšanas kopni. Visām durvīm ar eņģēm jābūt pievienotām pie zemēšanas kopnes ar lokana vada palīdzību.

Vadu sistēmai jābūt ar melnu PVC izolāciju. Vadu šķērsgriezumam jābūt ne mazākam par $1,5 \text{ mm}^2$. Vadiem jābūt vietā ar izolētiem kanāliem vai spailēm. Katram vadam jābūt individuālām spailēm.

Etiketēm jābūt latviešu valodā. Etiketēm jābūt izgatavotām no balta/melna/balta trafolīta. Etiketēm jāietver tīkla nosacītie apzīmējumi. Visi izejošie un ieejošie kabeļi jāmarķē. Etiketēm jānodrošina sekojošā informācija, kas parādās sadalņu shēmās:

- sistēmas spriegums;
- sadalnes marķējuma numurs;
- barojošā kabeļa numurs.

Apakšsadalnes

El. sadalņu piegādātājfirmai jāiesniedz sadalņu rasējumi pasūtītājam apstiprināšanai. Visām sadalnēm jābūt rezervei fiziski – 40%, jaudas ziņā – 30%. Sadalnēm jābūt atbilstošam izpildījumam (IP) attiecīgas telpas klasifikācijai, kur tā uzstādīta.

Nepieciešamais aprīkojums:

- daudzpolu automātiskie slēdži vai drošinātāj-blokslēdži visiem izejošiem kabeļiem;
- projektā paredzētie slēdži, vadības releji, kontaktori u.c.;
- “B” vai “C” pakāpes pārsprieguma aizsardzība ēkas stāvu el. sadalnēs;
- ķēžu saraksts bloku iekšpusē;
- noplūdstrāvas aizsargslēdži ($I_{nopl.}=30\text{mA}$) patērētājiem visās telpās ar paaugstinātu bīstamību;
- ja nepieciešams elektroenerģijas skatītāji atsevišķām slodzēm;
- numurētas spailes sadalnes augšā kabeļu līdz 16 mm^2 pievienojumiem.

Sadalnes vēdināšanas iekārtām

Elektroinstalācijas apakšuzņēmējs paredz spēka pievadus citu apakšuzņēmēju inženiertehnikas pieslēgumiem. Kontroles un el. automātikas skapjus piegādā attiecīgās tehnikas montētājs. Vēdināšanas iekārtām ir paredzēta atslēgšana ugunsgrēka gadījumā no ugunsgrēka signalizācijas pults.

Elektroinstalācijas apakšuzņēmējs kopā ar inženiertehnikas uzņēmēju jāveic spēka un vadības līniju montāžu un iekārtu pārbaudi. Visām vadības līnijām jābūt marķētām analogiski spēka līnijām. Inženiertehnikas dzinējiem un aparātiem jāiztur īslaicīgas sprieguma svārstības robežās $\pm 5\%$ bez pārslodzes un bojājumiem.

Sūkņu el. vadības skapjus piegādā un uzstāda ŪK sistēmu montāžas organizācija.

Slēdži un kontaktligzdas

Visiem elektrodzinējiem, kuriem ir distances vai automātiskā vadība paredzēts uzstādīt drošības slēdžus tieši pie iekārtām. Ēkā jāpielieto elektroapgādes kontaktligzdas ar zemējuma kontaktu. Servisa iekārtu / sadzīves tehnikas rozetes tiks izvietotas blakus durvīm.

Tehniskajās telpās jāparedz virs apmetuma rozetes ar zemējuma kontaktu (aizsardzības līmenis jāizvēlas saskaņā ar telpas kategoriju).

Lai nodrošinātos pret nejaušu citu el. patērētāju pieslēgšanu pie datoru kontaktligzdām, kontaktligzdām paredzētas atšķirīgas krāsas rāmīši ar mitruma izturīgiem marķējumiem. Datoru tīklu rozetēm jāizveido atsevišķo kopni un jāapriko ar nepārtrauktas barošanas avotiem UPS.

Visas telpās obligāta ir visu slēdžu un rozešu marķēšana ar mitrumizturīgu marķējumu, kas norāda pieslēguma vietu. Visās telpās paredzēt rozeti uzkopjamās tehnikas pieslēgumam, kas atrodas zem apgaismojuma slēdža.

Sienas kontaktus publiskajās telpās, gaitenēs, darbinieku kabinetos jāparedz E-standarta ar aizsardzības pakāpi IP20, zem apmetuma, 0.3m augstumā no grīdas (izņemot atsevišķas vietas, kas norādītas uz plāniem). Mitrās un neapkurināmās telpās jāparedz aparāti ar aizsardzības pakāpi IP44/IP65 un diferenciālo aizsardzību $I=30$ mA. Visas iekārtas nepieciešams pieslēgt saskaņā ar tehnoloģisko uzdevumu.

Avārijas režīmā, kad būs pārtraukta regulāra un rezerves barošana, ir nodrošināta pieslēguma vieta pie avārijas barošanas avota (dīzeļģeneratora).

Kabeļu plaukti un instalācijas kanāli

Projektējamā objektā kabeļu guldīšanai paredzēts izmantot cinkotas aizslēgtas kabeļu plauktus ar vāku (aizsardzība pret grauzējam). Kabeļu trepēm/renēm jābūt galvanizētiem un vietās, kur tas ir nepieciešams, fiziski atdalītiem, lai būtu iespējams instalēt telefona un datu pārraides kabeļus. Kabeļu trepes/renes nedrīkst iet cauri ugunsmūrim, tiem jābeidzas abās cauruma pusēs. Caurumi jānoslēdz saskaņā ar apstiprinātām ugunsdrošības metodēm.

Galvenās tehniskās prasības:

- maks. novirze 1% no pilnas slodzes;
- rezerves iespējas 25-30%;
- viegla piekļuve;
- visi kabeļi piestiprināti ik pa 0,5m;
- spēka, vājstrāvas, iekārtu tīklu instalācijas fiziski atdalītas;
- visas iekārtas (rozetes, nozarkārbas u.c.) paredzēts montēt uz metāla plāksnēm.
- trepes/renes ir jāsamēro ik pēc 25m.

Apgaismojuma tīkls

Objekta apgaismojuma sistēma ietver sevī:

- Darba apgaismojumu;
- Avārijas apgaismojumu;
- Evakuācijas apgaismojumu;
- Dežūrapgaismojumu;

Gaismekļiem jābūt ražotām autorizētā rūpnīcā un sertificētām Latvijā, piemēram „PHILIPS”, „TRILUX” vai „OSRAM”.

Speciālajām telpām jāizvēlas speciāli paredzētus gaismekļus ar aizsargstiklu. Gaismekļu ražotājfirmas un tipus jāsaskaņo ar pasūtītāju, izvēloties ieprojektētos vai līdztvērtīgus gaismekļus. Projektējamā objektā nepieciešamām apgaismojumam izvēlēti gaismekļi ar luminiscences un kompaktām luminiscences spuldzēm ar elektronisko palaidēju (HF), metāla halogēnām spuldzēm. Atsevišķos gadījumos pieļaujams izmantot gaismekļus ar kvēlspuldzēm.

Visās telpās nepieciešams apgaismojuma līmenis nodrošināts saskaņā ar LVS-EN 12464-1 standartu. Apgaismojuma aprēķins veikt saskaņā ar DIALux programmu un apgaismojuma produkcijas ražotāju tehniskajiem materiāliem.

Apgaismojuma līmenis:

- Koplietošanas telpās - virsgaisma 200 - 300lx;
- Sporta zālē – 500lx;
- Gaitenīs - 150lx;
- Darba telpās - 300lx;
- WC blokos, dušās - 150lx;
- Koridoros, kāpnēs, palīgtelpās- 150lx.

Par dežūrapgaismojumu izmantojami avārijas gaismekļi. Normālā režīmā gaismekļus pielieto kā dežūrapgaismojumu, avārijas režīmā tie kalpo kā avārijas apgaismojums. El. apgaismes tīklu paredzēts guldīt pa aizslēgtām kabeļu plauktiem, kabeļu kanālos un nedegošās PVC caurulēs sienā un grīdā, bet tehniskajās telpās pa aizslēgtām kabeļu trepēm/renēm.

El. gaismekļu izpildījums saskaņā ar telpu klasifikāciju, kur tās uzstādītas:

- IP20 – telpās ar normālo vidi;
- IP44 – telpās ar paaugstinātu mitrumu;

Telpās, kur gaismas ķermeņu skaits ir lielāks par četriem, jāparedz apgaismojuma ieslēgšana pa daļām. Apgaismojuma slēdžu augstums 0,8 m no grīdas līmeņa. Virs izlietnēm paredzēts uzstādīt sienas gaismekli ar slēdzi un rozeti komplektā.

Gadījumā, kad vēlams sasniegt augstāko apgaismošanas līmeni, gaismekļos iespējams uzstādīt lielākas jaudas spuldzes, vai palielinot to skaitu.

Avārijas un evakuācijas apgaismojuma tīkls

Evakuācijas apgaismes gaismeklim ir jāatbilst LVS-EN 60598-2-22 prasībām, tam ir jānodrošina piemērots apgaismojums 1 lx visu izejas durvju tuvumā un vietās kur ir jāpievērš uzmanība potenciālai bīstamībai vai drošības aprīkojumam. Ir sekojošas vietas, kur tas ir jāuzstāda:

- pie visām izejas durvīm, kuras ir paredzēts lietot avārijas gadījumā;

- evakuācijas ceļa katra līmeņa maiņas tuvumā;
- pie katra ceļa virziena maiņas;
- katrā gaitenju krustojumā.

Evakuācijas gaismekļi ir jāaprīko ar tādām palaišanas un barošanas iekārtām, lai tie sasniegtu 50% no nepieciešamā apgaismojuma līmeņa 5s laikā un pilnu nepieciešamo apgaismojuma līmeni 60s laikā.

Avārijas gaismekļi pieslēgti 230V tīklam, tajos jābūt iebūvētai baterijai vismaz 1 stundas darbībai avārijas režīmā, kā arī diodei, kura deg, ja gaismekļi pieslēgti pie tīkla. Evakuācijas ceļa norādei jābūt uzlīmētam zaļam trafaretam ar baltu uzrakstu vai bultu, tai jādeg visu laiku un jābūt labi saskatāmai vismaz 20m attālumā. Evakuācijas gaismekļim ar uzrakstu „IZEJA” ir jādeg cauru diennakti. Avārijas apgaismeī pamatā paredzēti dežūrapgaismes gaismekļi, kas pieslēgti pie ēkas garantētā tīkla sadalēm.

Pārsprieguma aizsardzības, zemēšanas un zibensaizsardzības sistēmas

Ēkā realizēt “I+II” pakāpes pārsprieguma aizsardzību. Katrā Ēkas galvenajā sadalnē un 0,4 kV

ievadiem uzstādīt “I” un “II” pārsprieguma aizsardzības ierīces. Visās stāvu apakšsadalnēs uz 0,4kV ievadiem atkārtoti jāuzstāda “II” pakāpes pārsprieguma aizsardzības ierīces.

“III” pakāpes pārsprieguma aizsardzības ierīču uzstādīšanu tieši pie iekārtām risināt montāžas laikā atbilstoši Darba devēja norādījumiem.

Elektroiekārtu elektroapgādes aizsardzībai paredzētas divpakāpju pārsprieguma aizsardzību- „B” un „C” pakāpes. Lai pasargātu no augsta potenciāla iekļūšanas ēkā, ēkas metāla konstrukcijas, metāla caurules, vēdināšanas gaisa vadus, kabeļu plauktus un aparatūru korpusus nepieciešams sazemēt, pievienojot potenciālu izlīdzināšanas kopnei. Visi telekomunikācijas skapīši tiek pievienoti zemēšanas sistēmai, kā pievienojuma vietu izmantot potenciālu izlīdzināšanas kopnes el. sadalnēs. El. sadalņu zemējuma spaiļes pievienot potenciālu izlīdzināšanas kopnēm.

Vadītāji, kas pievienoti zemēšanas kopnēm, jāmarķē ar pastāvīgiem un skaidri saskatāmiem norādījumiem. Visi savienojumi zem zemes ir jānotin ar pretkorozijas lentu.

Ēkas pārsprieguma aizsardzībai – ēkas galvenajās sadalnēs uzstādīt kombinētus “B+C” pakāpes pārsprieguma novadātājus (“B” pakāpes 3xMCD50-B un “C” pakāpes V20-C/3) “OBO BETTERMANN” vai analoģu.

Iekārtu metāla korpusiem un sienas elektriskajiem kontaktiem sazemēt. Metāla konstrukcijas, vēdināšanas gaisa vadi, aukstuma, siltumapgādes, ūdensapgādes un kanalizācijas caurules, kabeļu plaukti, iekārtu korpusi jāsavieno ar zemējuma kontūru. Uzstādīt potenciāla izlīdzināšanas (PE) kopnes apsardzes, servera un ģeneratora telpās.

Zemējuma vadam, kas nāk no aizsargierīces, jābūt pēc iespējas īsākam un pa taisnāko ceļu pievienotam PE kopnei.

Visas iekārtu metāliskās daļas, kuras var nokļūt zem sprieguma, zemēt atbilstoši LR spēkā esošajām normām. Potenciālu izlīdzināšanu izpildīt ar metāla joslām un savienot ar ūdensvadu līdz ūdensskaitītājam.

Pirms celtniecības uzsākšanas parbaudīt esošo ēkas zemējuma kontūru, ja tas neatbilst normatīviem, tad izveidot jaunu saskaņā ar ģenplānu. No ēkas zemējuma kontūra izveidot zemējuma ievadus uz ēkas galveno zemēšanas kopni (elektrosadalnes telpās pie sienas). Pretestība zemējumam $R_z < 4.0 \text{ omi}$.

Projektētā zibensaizsardzības sistēma nodrošina ēkas zibensaizsardzības 2. kategoriju, atbilstoši LVS EN 62305 standartam.

Zibensaizsardzības sistēmai uz ēkas jumta ir paredzēts noguldīt zibensuztvērēju – sietu (10x10 m) sastāvošu no cinkotas apaļdzelzs ($d=8$ mm). Ēkas zibensuztvērējs ik pa 10 m jāsavieno ar ēkas zemējuma kontūru izmantojot cinkotu apaļdzelzi ($d=8$ mm). Zibensuztvērēju un zemējuma kontūra savienojuma pretestībai jābūt ne lielākai, kā $0,05 \Omega$.

Zibens aizsardzībai $R_z < 10 \Omega$.

Pie zibens uztvērēja pievienotas visas jumta metāla konstrukcijas, kas atrodas uz jumta, kā arī vēdināšanas un citu sistēmu iekārtu metālisko daļu konstrukcijas.

Visas jumta vēdināšanas caurules, kas ir tieši saistītas ar vēdināšanas agregātiem un visas gāzes apkures dūmvadu caurules ir jāsaņem, savienojot tās ar zemēšanas kopnēm caur el. kabeļu piekto dzīslu ēkas iekšpusē, bet uz jumta tās ir jāaizsargā no tiešiem zibens spārieniem ar vertikālo zibensuztvērēju palīdzību, nepievienojot zibensaizsardzības sistēmu pie pašām caurulēm.

Virs jebkura skursteņa (kura $H > 0,3$ m) un antenas paredzēti vertikāli zibens uztvērēji - 0,6 m virs attiecīgā elementa.

Zibens aizsardzību un zemējumu veikt atbilstoši LR spēkā esošajām normām.

Projektēšanas darbu vadītājs

/

/ I.Semjonovs