

SMJERNICE ZA PRIPREMU ISPITA ZA STRUČNJAKA ZAŠTITENARADU

Posebni dio – Elektri na struja

150. Koji su rokovi za ispitivanje električnih instalacija?

Prema članku 32. Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN 005/2010.), održavanje električnih instalacija mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine o uvajaju tehnička svojstva električnih instalacija i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i navedenim Tehničkim propisom, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije u točki C.3.2 priloga C navodi:

Redoviti pregledi u svrhu održavanja električnih instalacije provode se sukladno zahtjevima iz projekta građevine, ali ne rjeđe od:

- četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određeno drugačiji rok
- četiri godine za električne instalacije, ako posebnim propisima nije određeno drugačiji rok,
- petnaest godina za građevine, odnosno dijelove građevina stambene namjene,
- četiri godine za sve ostale građevine, odnosno njihove dijelove.

151. Uzemljenje

Na mjestu rada u svim visokonaponskim i u nekim niskonaponskim postrojenjima, svi dijelovi postrojenja na kojima se radi trebaju biti uzemljeni i kratko spojeni. Naprave ili aparati za uzemljivanje i kratko spajanje, ako je ikako moguće, trebaju biti vidljivi s mjesta rada.

Spojevi za uzemljivanje i kratko spajanje mogu se koristiti i za omeđivanje mjesta rada, kada za to postoje praktični razlozi.

Naprave za uzemljivanje i kratko spajanje najprije trebaju biti spojene na uzemljenje vrstom vezom, a tek nakon toga se izolacijskom motkom ili izolacijskim užetom uzemljuju pojedine komponente.

Redoslijed skidanja naprava je obrnut.

(Članci 63-71 Pravilnika o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom, NN 88/12.; u daljnjem tekstu Pravilnik.

152. Vrste uzemljenja

TN, TT i IT sustav uzemljenja

Prvo slovo - odnos izme u mreže i uzemljenja

T - izravno spojena jedna to ka mreže na zemlju (primjerice neutralna to ka transformatora)

I - svi aktivni dijelovi mreže izolirani su od zemlje ili u jednoj to ki spojeni sa zemljom preko impedancije

Drugo slovo - odnos izme u dohvatljivih vodljivih dijelova (ku išta trošila i sl.) i uzemljenja:

T - izravno elektri no spajanje dohvatljivih vodljivih dijelova (ku išta trošila i sl.) na zemlju, neovisno o sustavu uzemljenja mreže

N - izravno elektri no spajanje dohvatljivih vodljivih dijelova (ku išta trošila i sl.) na uzemljenu to ku sustava mreže (primjerice na uzemljenu neutralnu to ku sustava)

Dodatno slovo (nalazi se uz drugo slovo) - raspored neutralnog i zaštitnog vodi a:

S - neutralni (N) vodi i zaštitni vodi (PE) me usobno su odvojeni u cijeloj mreži

C - neutralni (N) vodi i zaštitni vodi (PE) kombinirani su u jednom (PEN) vodi u.

153. Granica opasnih napona

O ekivani napon dodira Uc (V)	Dozvoljeno trajanje (sek)
50	5
75	0,6
90	0,45
110	0,36
150	0,27
220	0,17
280	0,12
350	0,08
500	0,04

154. Koliko je trajni dopušteni napon dodira u normalnim uvjetima za izmjeni nu struju

Dopušteni trajni dodirni napon UL unutar elektri nih postrojenja iznosi 50 V. Na nadzemnim vodovima s metalnom konstrukcijom stupova, trajno dopušteni dodirni napon iznosi 25 V.

(lanak 66. Pravilnika o sigurnosti i zdravlju pri radu s elektri nom energijom, NN 88/12.)

155. Od čega se sastoji impedanca (impedancija) ljudskog tijela?

Impedancija ljudskog tijela ovisi o vlažnosti kože, debljini kože, naponu koji djeluje na ljudsko tijelo, duljini trajanja prolaza struje kroz tijelo, jakosti struje, kontaktnom pritisku i površini dodira. Vrlo veliki utjecaj na impedanciju tijela imaju vanjski utjecaji, prije svega vlaga i otpor tla.

156. Djelovanje struje na ljudski organizam

Električni udar je patofiziološki efekt koji nastaje prilikom prolaza električne struje kroz ljudsko ili životinjsko tijelo.

Električna struja, prolazeći kroz ljudski organizam, djeluje na sljedeće načine:

TOPLINSKI - pri čemu se tijelo zagrijava, naročito na mjestu ulaza i izlaza struje iz tijela, do te mjere da nastaju teške vanjske i unutrašnje opekline.

MEHANIČKI - jer za vrijeme prolaza struje kroz tijelo dolazi do grčenja mišića, što može izazvati kidanje krvnih žila, živaca, pa čak i lomove kostiju.

KEMIJSKI - jer električna struja, prolazeći kroz krv, elektrolitički rastvara krvnu plazmu.

BIOLOŠKI - što se očituje grčenjem mišićnog tkiva, paralizom disanja, grčevima krvotoka, treptanjem srčanih klijetki.

157. Što je direktan dodir dijelova pod naponom?

Izravni dodir dijelova pod naponom je dodir osoba ili životinja s aktivnim dijelovima pod naponom (članak 8. Pravilnika)

158. Što je indirektni dodir dijelova pod naponom?

Neizravni dodir dijelova pod naponom je dodir osoba ili životinja s dostupnim vodljivim dijelovima pod naponom, koji su postali aktivni dijelovi zbog kvara izolacije (članak 8. Pravilnika).

159. Što je napon dodira?

Napon dodira na uzemljenim sustavima je dio potencijala uzemljenja, za vrijeme ograničenog trajanja protoka struje zemljospoja, koji može premostiti uvijek uz pretpostavku da struja kroz ljudsko tijelo teče od ruke prema stopalu (vodoravni razmak od dostupnog dijela je 1 m) (članak 8. Pravilnika).

160. Kako se štitimo od direktnog dodira?

Zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom se vrši zaštitnim izoliranjem, primjenom malih napona, uzemljenjem, nulovanjem, primjenom sistema zaštitnih vodova, primjenom zaštitnih spojeva.

161. Kako se štitimo od indirektnog dodira?

Zaštita se izvodi ugradnjom ure aja za automatsko isklju enje napajanja u slu aju kvara, upotrebom ure aja sa dvostrukom izolacijom, stavljanjem ure aja u neprovodne (izolirane) prostorije tako da visoki napon na ku ištu nije opasan, izjedna avanjem potencijala svih provodnih dijelova koji se istovremeno mogu dodirnuti, elektri nim odvajanjem napajanjem iz transformatora ili generatora koji nisu uzemljeni, ugradnjom FI sklopke.

162. Što je izjedna enje potencijala?

Izjedna avanje potencijala je galvanska povezanost kojom se razni dostupni vodljivi dijelovi i strani vodljivi dijelovi dovode na jednaki ili približno jednaki potencijal (lanak 8. Pravilnika).

163. Nabroji 5 zlatnih pravila za osiguranje mjesta rada na elektri nim instalacijama (tzv. 5 pravila sigurnosti)

Prije po etka rada u beznaponskom stanju mora se osigurati mjesto rada primjenom »pet pravila sigurnosti« prema sljede em redosljedu:

- iskllopiti i odvojiti od napona,
- sprije iti ponovni uklop,
- utvrditi beznaponsko stanje,
- uzemljiti i kratko spojiti,
- ograditi mjesto rada od dijelova pod naponom (lanak 59. Pravilnika).

164. Koje zone opasnosti imamo u elektri nim postrojenjima?

Prema stupnju opasnosti od elektri ne energije, a s ciljem postizanja sigurnog pristupa, kretanja i rada u elektri nim postrojenjima napona ve eg od 1 kV, utvr uju se tri zone i to:

1. zona slobodnog kretanja (I. zona), za koju nisu potrebna posebna pravila za obavljanje rada i kretanja,
2. zona približavanja (II. zona) je prostor oko zone rada pod naponom, a ome en je s grani nom udaljenoš u DV od dijela pod naponom, u kojem se moraju primijeniti odre ena pravila sigurnosti i zdravlja na radu i postupci radi sprje avanja prodora u zonu rada pod naponom,

3. zona rada pod naponom (III. zona) je prostor oko dijelova pod naponom ograničen udaljenošću u DL od vodiča a pod naponom (članak 9. Pravilnika).

165. Što je statički električni naboj?

Statički električni naboj je jedna vrsta električne energije koja za razliku od električne struje miruje. Definiran je kao električni naboj uzrokovan neravnotežom elektrona na površini materijala.

166. Kako smanjiti pojavu statičkog električnog razlaza?

Pojava statičkog električnog razlaza se smanjuje Općim mjerama zaštite (Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog električnog razlaza, SL br. 62/73., članci 24-28), te Posebnim mjerama zaštite:

- 1) uzemljenjem;
- 2) održavanjem odgovarajuće vlažnosti u zraku;
- 3) ionizacijom zraka;
- 4) antistatičkom preparacijom;
- 5) povećanjem vodljivosti loše vodljivih materijala;
- 6) odvojenjem statičkog električnog razlaza od ljudi i napona na trošila

167. Što je udar struje?

Udar struje je vrsta zaštite od previsokoga dodirnog napona. Izvodi se tako da se metalno kućište el. trošila zaštitnim vodičem spoji s neutralnim vodičem. U slučaju kvara u kojem nastaje dodir faznoga vodiča s vodljivim dijelovima trošila, fazni i neutralni vodiči zatvaraju strujni krug pa poteče struja kojoj je jakost dovoljna da unutar dopuštenoga vremena (0,4 s pri naponu od 230 V) aktivira zaštitne naprave (pregaranje rastalnog osigurača ili isklapanje automatskog osigurača) i tako isključi napon na trošilu.

168. Što je niski napon?

Niski napon je skupina naponskih razina korištenih za razdiobu električne energije, čija općenito prihvaćena gornja granica iznosi 1000 V za izmjeničnu, i 1500 V za istosmjernu struju (članak 8. Pravilnika).

169. Što je visoki napon?

Visoki napon je svaki napon koji prelazi vrijednost od 1000 V za izmjeničnu ili 1500 V za istosmjernu struju (članak 8. Pravilnika).

170. Što je jakost struje?

Jakost električne struje I jednaka je količini naboja Q koja prođe kroz poprečni presjek vodiča u vremenskom intervalu t :

$$i = \frac{dQ}{dt}$$

171. Što je frekvencija struje?

Izmjena na struja ima svoje karakteristike po obliku i odnosima njenih veličina. Njene promjene ili izmjena vrši se po krivulji sinusoidi, a broj tih sinusoida (promjena) u jednoj sekundi je frekvencija.

172. Koji je našinrolaska struje kroz tijelo?

Najčešće ulazno mjesto električne struje je šaka, drugo najčešće mjesto je glava. Najčešće izlazno mjesto je stopalo. Zbog toga što struja koja putuje od ruke do ruke ili od ruke u nogu može proći kroz srce, opasnija je nego struja koja prolazi između noge i tla. Struja koja prolazi kroz glavu može izazvati napadaje, krvarenje u mozgu, onemogućavanje disanja, psihološke promjene (kao što su problemi kratkotrajnog spavanja, promjene osobnosti, razdraženost i poremećaje sna) te nepravilni rad srca.

Kod prolaza struje kroz tijelo težina ozljede može biti opekлина ili može izazvati smrt, ovisi o vrsti i jačini struje, tjelesnom otporu na struju na mjestu ulaza, o putu prolaza struje kroz tijelo i trajanju kontakta sa strujom.

173. Što je izmjena na struja?

Izmjena na struja je vremenski promjenjiva struja kojoj se mijenja jakost i smjer protjecanja tijekom promatranog vremena.

174. Što je istosmjerna struja?

Istosmjerna struja je električna struja čiji tok elektrona ne mijenja smjer kretanja.

175. Što je fidovka i čemu služi?

FID ili diferencijalna sklopka služi za mjerenje ravnoteže struje u sklopki i njeno diferenciranje. Drugim riječima ima FID prati ulaz i izlaz potencijala na nultom i faznom vodiču. Taj odnos mora uvijek biti isti odnosno, potencijal ne smije imati razlike. Ukoliko se zbog gubitka struje u mreži koja protječe FID-om, detektira diferencija, svitak koji je ugrađen u FID i relej će odmah isključiti napon u mreži. Fidovka dakle služi za zaštitu od dodirnog napona.

176. Što je dopušteni napon dodira?

Dopušteni trajni dodirni napon unutar električnih postrojenja iznosi 50 V. Na nadzemnim vodovima s metalnom konstrukcijom stupova, trajno dopušteni dodirni napon iznosi 25 V.

Dopušteni su i viši dodirni naponi uz vrijeme trajanja prema hrvatskoj normi HRN HD 637 S1, odnosno prema vrijednostima iz dijagrama za dopušteni napon dodira ovisno o vremenu (lanak 66. Pravilnika).

177. Što je atmosfersko pražnjenje?

Atmosfersko pražnjenje je meteorološka pojava grmljavina i munja.

Kada se sa mjesta rada vide munje ili uje grmljavina ili se približava grmljavinska oluja, treba hitno prekinuti radove na vodi ima izloženim atmosferskim pražnjenjima ili na aparatima izravno spojenim s izloženim vodi ima (lanak 57. Pravilnika).

178. Koji su rokovi za ispitivanje gromobrana?

Ispitivanja gromobrana vrši se na osnovi Tehničkih propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08. i 33/10.), Pravilnika o tehničkim propisima o gromobranima (Sl. list br. 13/68.) i Zakona o normizaciji (NN, br. 55/95. i 163/03.)

Ispitivanje se mora obaviti:

- nakon izgradnje ili rekonstrukcije objekta koji se štiti gromobranskom instalacijom
- nakon popravaka ili prepravaka gromobranske instalacije
- nakon udara groma u instalaciju ili objekt
- u redovnim vremenskim razmacima koja ovise o vrsti objekta

Vremenski razmaci u kojima je potrebno obaviti ispitivanje gromobranske instalacije za pojedine vrste objekata su:

- rok od 1 godine za gromobranske instalacije na objektima za smještaj eksploziva i objektima ugroženim eksplozijom, te gromobranske instalacije sa izvorima ionizacijskog zračenja
- rok od 2 godine na objektima ugroženim požarom, žiarama i objektima kod kojih je spojeno uzemljenje gromobranske instalacije sa zaštitnim uzemljenjem elektroenergetskog postrojenja
- rok od 3 godine za gromobranske instalacije na visokim objektima (tvornici dimnjaci, crkve, džamije, tornjevi za motrenje i sl.)
- rok od 5 godina za gromobransku instalaciju na svim ostalim objektima.

179. Što je indukcija?

Promjenjivi magnetski tok kroz neki vodi stvara induciranu elektromotornu silu na njegovim krajevima - elektromagnetsku indukciju.

Vodi i ili vodljivi dijelovi mogu biti pod utjecajem elektri ne indukcije ako su u blizini dijelova pod naponom. Zaštita od inducirano g napona propisana je u lanku 56. Pravilnika.

180. Koje su mjere sigurnosti na elektri nim strojevima i ure ajima?

Elektri ni strojevi, ure aji i elektri ni alati moraju imati ugra ene naprave za zaštitu od samouklju ivanja u slu aju prekida napajanja i ponovnog napajanja elektri nom energijom (lanak 14. Pravilnika).

181. Što je elektromagnetski val, kako nastaje?

Elektri ki nabijena tijela proizvode u svom okolišu elektri no polje, a elektri na struja u vodi ima proizvodi u svojoj okolini magnetsko polje. Me utim, ako se u strujnom krugu bilo kako mijenjaju elektri ni napon ili struja, pojavljuju se elektromagnetski valovi, koji se šire u prostor.

Postoji uzajamno djelovanje izme u elektri nog i magnetskog polja. Promjenljivo magnetsko polje proizvodi elektri no, a promjenljivo elektri no polje – magnetsko. Proces uzajamnoga proizvo enja elektri nog i magnetskog polja širi se po prostoru kona nom brzinom, koja je jednaka brzini svjetlosti. Širenje toga procesa naziva se elektromagnetski val u najširem smislu. Ako vodi em protje e struja koja se vremenski mijenja harmoni ki odre enom frekvencijom, elektromagnetsko je polje sinusno promjenljivo s istom frekvencijom, a u prostoru se dobiva valni efekt. To je elektromagnetski val u užem smislu.