

Nivo stručne spreme: VII, elektrotehnički fakultet

1. Koje su osnovne dužnosti elektroinženjera u rudniku?

Odgovor: Nadzor, održavanje, unaprijeđenje i projektovanje elektroenergetskih sistema u rudarskim postrojenjima.

2. Koji propisi uređuju elektroinstalacije u rudnicima?

Odgovor: Pravilnik o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju, Pravilnik o tehničkim normativima za podzemnu eksploataciju, Zakon o rudarstvu FBiH, Zakon o električnoj energiji, Zakon o zaštiti na radu pri korištenju električne struje, interni pravilnici, uputstva i akti.

3. Koje vrste zaštite se koriste u niskonaponskim mrežama rudnika?

Odgovor: Zaštita od struja preopterećenja i kratkog spoja, zaštita od struja zemljospoja, zaštita od prenapona i dodira dijelova pod naponom, diferencijalna zaštita, termička zaštita motora, zaštita kablova od mehaničkih oštećenja.

4. Kako se definiše koordinacija zaštite u elektrodistribuciji?

Odgovor: Tako da zaštitni uređaji reaguju selektivno i isključe samo ugroženi dio mreže u podesenom vremenskom intervalu.

5. Šta je kratki spoj i kako se računa struja kratkog spoja?

Odgovor: To je električni spoj između dvije tačke u strujnom kolu koje imaju različite električne potencijale, a koje su povezane direktno ili preko veoma male otpornosti. Razlikujemo jednopolni, dvopolni i troopolni kratki spoj. Struja kratkog spoja izračunava se kao odnos nazivnog napona mreže i ukupne imedanse do mjesta kvara (kratkog spoja)

6. Koja je uloga uzemljenja u rudarskim instalacijama?

Odgovor: Zaštita od električnog udara, brzo isključenje napajanja, smanjenje rizika od požara i eksplozije, izjednačavanje potencijala metalnih dijelova, zaštita mjerne i upravljačke opreme.

7. Kako se određuje kapacitet trafo stanice?

Odgovor: Na osnovu naponskog nivoa koji preuzima iz mreže, ukupnog opterećenja, vrste i broja potrošača, velicine snage u rezervi i sigurnosti napajanja i klimatskih uslova.

8. Koji su standardi za ispitivanje elektroopreme?

Odgovor: To su IEC standardi Međunarodne elektrotehničke komisije, evropski EN standardi, ISO standardi i BAS standardi BiH.

9. Kako se vrši ispitivanje izolacije?

Odgovor: Megaometrom – mjerenjem otpora između faze i mase ili između dvije faze; na kablovima se može vršiti i ispitivanje na proboj naponom znatno većim od nazivnog u trajanju od npr. 1 minut.

10. Šta je selektivna zaštita?

Odgovor: Znači da samo najbliži zaštitni uređaj reaguje na kvar, ostali ostaju uključeni.

11. Ko je odgovoran za ispravnost električne opreme?

Odgovor: Elektroinženjer i stručna lica odgovorna za održavanje te električne opreme.

12. Kako se klasifikuje zona opasnosti od eksplozije?

Odgovor: Na osnovu količine i vjerovatnoće prisutnosti zapaljivih gasova, para, magle ili zapaljive prasine razlikuju se zone opasnosti 0, 1 i 2. Klasifikacija je dio tzv. ATEX direktiva.

13. Na osnovu cega se vrši proračun presjeka kablova?

Odgovor: Na osnovu struje opterećenja, dužine, dozvoljenih velicina pada napona i zagrijavanja.

14. Koje vrste motora se koriste u rudarskoj opremi?

Odgovor: VN i NN asinhroni trofazni kavezni i kliznokolutni motori, sinhroni motori, istosmjerni motori, hidraulični i specijalni od eksplozije zaštićeni motori.

15. Šta znači IP zaštita?

Odgovor: Stepen zaštite kućišta od prodora čvrstih tijela i tečnosti (npr. IP55).

16. Kako se održava sistem daljinskog upravljanja?

Odgovor: Redovnim testiranjem, pregledom komunikacionih veza i zamjenom oštećenih komponenti.

17. Koji je princip rada frekventnog regulatora?

Odgovor: Promjenom frekvencije i napona reguliše se brzina vrtnje asinhronog motora.

18. Šta je harmonijska distorzija i kako se smanjuje?

Odgovor: Pojava harmonika različitih frekvencija koji izobličavaju sinusni signal dovodi do pregrijavanja i oštećenja elektro opreme. Smanjuje se korištenjem L-C i APF filtera za detekciju i uklanjanje harmonika, uređaja za korekciju faktora snage, te transformatora delta-zvijezda za ukidanje trećih harmonika.

19. Kako se projektuje rasvjeta u rudarskim objektima?

Odgovor: Na osnovu procijenjenih potreba ovisno o tipu rudarskog objekta i specifičnim uslovima rada, kao što su zahtijevani nivo osvjetljenja, raspored i uniformnost osvjetljenja, način napajanja rasvjete i održavanje, odabere se vrsta rasvjete i pristupa se njenom projektovanju.

20. Koja je uloga PLC sistema u rudnicima?

Odgovor: Automatizacija i kontrola različitih procesa, nadzor nad opremom i upravljanje signalima, povećanje bezbjednosti pri radu opreme, smanjenje troškova rada i potrošnje energije: često rade u sklopu SCADA Sistema.

21. Šta je SCADA?

Odgovor: Sistem za nadzor i prikupljanje podataka – omogućava daljinsko upravljanje rudarskim postrojenjem.

22. Koje mjere se preduzimaju kod požara električnih instalacija i opreme?

Odgovor: Isključenje napajanja, upotreba CO₂ aparata ili aparata sa suhim prahom, pozivanje vatrogasaca na broj 123 i evakuacija u slučaju opasnosti zbog nemogućnosti preuzimanja kontrole and požarom.

23. Kako se obavlja energetska audit rudarskog sistema?

Odgovor: Analizom potrošnje, identifikacijom gubitaka i prijedlogom mjera efikasnosti.

24. Šta je faktor snage i zašto je važan?

Odgovor: Omjer aktivne i prividne snage ($\cos\phi$); kreće se između 0 i 1; teži se tome da $\cos\phi$ bude veći od 0.95; u idealnom slučaju je 1; niska vrijednost ukazuje na veće gubitke u sistemu i veće troškove električne energije.

25. Kako se štiti motor od preopterećenja?

Odgovor: Termičkim relejima, elektronskim relejima, motorskim zaštitnim sklopkama, softstarterima i frekventnim regulatorima napona .

26. Koji su postupci za isključenje naponskog sistema?

Odgovor: Priprema i planiranje, obezbjeđenje radnog mjesta, isključivanje opterećenja odnosno potrošača, isključenje sa napojnog sistema, uzemljenje i kratko spajanje, potvrda beznaponskog

stanja, zapisivanje izvršenih radnji i stanje sistema nakon isključenja u odgovarajuću dokumentaciju.

27. Koja je razlika između TT i TN sistema uzemljenja?

Odgovor: U TT sistemu tačke uzemljenja izvora napajanja i potrošača su međusobno nezavisne; u TN sistemu tačka uzemljenja izvora napajanja i potrošača su međusobno povezani -koristi se zajedničko uzemljenje.

28. Kako se projektuje signalni sistem za rudničku željeznicu?

Odgovor: U skladu sa Pravilnikom o signalizaciji i normama sigurnosti.

29. Koji faktori utiču na izbor zaštitnih uređaja?

Odgovor: Nazivni napon i struja, vrsta opterećenja-da li se štiti motor, rasvjeta, utičnice, grijači itd, struja kratkog spoja-zaštitni uređaj mora u određenom vremenu prekinuti očekivanu vrijednost struje KS, vrsta mreže, funkcionalnost i koordinacija zaštite, vrijeme isključenja i okruženje.

30. Koje opasnosti prijete pri radu u blizini visokonaponskih uređaja?

Odgovor: Strujni udar, luk, toplota, opekotine – zahtijevaju posebne mjere.

31. Kako se dokumentuje rad elektroinženjera?

Odgovor: Kroz dnevnik, protokole ispitivanja, tehničke izvještaje i evidencije.

32. Šta je to funkcionalno ispitivanje elektro postrojenja?

Odgovor: To je proces provjeravanja ispravnosti i funkcionalnosti svih sistema i komponenti elektro postrojenja prije njihovog puštanja u rad, tokom rada ili nakon intervencija, remonta ili modernizacije

33. Kako se postavlja i održava blindirana trafostanica na površinskom kopu?

Odgovor: Bira se povoljna lokacija sa dostupnim napajanjem i optimalnom udaljenosti od budućih potrošača; uz pridržavanje mjera bezbjednosti na radu i u skladu sa tehničkim uputstvom transportuje se do odabrane lokacije na metalnoj mobilnoj platformi-saonama, priključuje se na napojni kabal i kablovima sa potrošačima, izrađuje se zaštitno uzemljenje, obavljaju se ispitivanja i mjerenja električnih velicina, izdaju se protokoli o obavljenim mjeranjima i ispitivanjima, pusta se u probni rad a zatim u trajni rad. Redovno održavanje BTS se sastoji od vizuelne inspekcije, čišćenja od prasine, funkcionalnog ispitivanja ugrađene opreme i provjere ispravnosti rada mjerno-relejnih uređaja.

34. Šta je sinhronizacija generatora?

Odgovor: Proces usklađivanja napona, frekvencije, redoslijeda faza i faznog pomaka generatora sa električnim mrežom na koju će se generator priključiti.

35. Koji su elementi upravljačkog ormara?

Odgovor: Glavni prekidač, osigurači, prenaponska zaštita, transformatori za dobijanje upravljačkog napona, PLC sa HMI i I/O modulima, komunikaciona, relejna i upravljačka oprema, oprema za signalizaciju i komande, kablovi, stezaljke, konektori i ostali pomoćni elementi, šeme i uputstva za lakši rad.

36. Koji su uslovi za paralelan rad transformatora?

Odgovor: Jednaki prenosni odnosi, približno jednaki nazivni naponi, ista grupa spoja, naponi kratkog spoja ne smiju se razlikovati više od $\pm 10\%$ od srednje vrijednosti napona kratkog spoja svih paralelno spojenih transformatora, odnos nazivnih snaga ne smije biti veći od 3:1.

37. Kako se mjeri uzemljenje?

Odgovor: Postoji nekoliko načina mjerenja otpora uzemljenja. Najčešće se koristi metoda sa tri elektrode (tzv. U-I metoda), zatim metoda sa dvije elektrode, metoda sa klijestima kada nije moguće otpojiti uzemljenje.

38. Koje su preporuke za održavanje kablovske mreže?

Odgovor: Periodični vizuelni pregled, ispitivanje izolacije, mjerenje temperature pomoću termovizije i zamjena oštećenih dijelova.

39. Koje standarde mora poznavati elektroinženjer?

Odgovor: IEC internacionalne elektrotehničke standarde, IEEE standarde instituta za elektroinženjere energetike i elektronike, ISO standardi međunarodne organizacije za standardizaciju, EN evropske standarde, BAS standarde Instituta za standardizaciju Bosne i Hercegovine.

40. Čemu služe strujni mjerni transformatori?

Odgovor: Strujni mjerni transformatori mjere struju tako što primarnu struju transformišu na sekundarnu struju 5 A ili 1 A koja se koristi za zaštitu i mjerenje.

41. Kako se definiše elektroenergetski bilans rudnika?

Odgovor: Ukupna potrošnja po potrošačima, vršni zahtjevi i gubici u sistemu.

42. Koje opreme spadaju u kategoriju opasnosti u rudnicima?

Odgovor: Oprema pod naponom, u eksplozivnim zonama i oprema za dizanje.

43. Kako se klasifikuju zaštite prema brzini reakcije?

Odgovor: Trenutne, kratkodjelujuće, dugodjelujuće – prema vremenu prekida struje.

44. Koji dokument reguliše obuku i ovlaštenje za rad na elektro postrojenjima?

Odgovor: Pravilnik o obuci i polaganju ispita za rad na električnim uređajima.

45. Ko izdaje nalog za rad pod naponom?

Odgovor: Ovlašteno lice uz saglasnost svog rukovodioca.

46. Koja je procedura hitnog isključenja kompletne podstanice?

Odgovor: Isključenje glavnog prekidača, aktiviranje hitne zaštite i obavješćavanje dispečera.

47. Zašto je važna redovna analiza kvarova?

Odgovor: Zbog sprečavanja ponavljanja kvarova i efikasnijeg planiranja održavanja.

48. Koja su pravila za izvođenje elektroinstalacija u mokrim uslovima?

Odgovor: Upotreba odgovarajuće IP zaštite opreme, diferencijalne zaštite, uzemljenja.

49. Kako se određuje kapacitet akumulatora u rudničkim sistemima?

Odgovor: Na osnovu potrebne snage potrošača, potrebnog naponskog nivoa, kapaciteta/autonomije, uslova rada.

50. Koliko iznosi preporučena vrijednost otpora uzemljenja za električna postrojenja u rudnicima?

Odgovor: Otpor uzemljenja treba biti manji od $1\ \Omega$ – ovo je preporučena vrijednost prema mnogim standardima za glavno uzemljenje elektroenergetskog postrojenja.