

**Hrvatska
obrnitička
komora**

PITANJA I ZADACI

ZA POMOĆNIČKI ISPIT

Zanimanje:

ELEKTROINSTALATER

Zagreb, 2008.

Pripremili:

Miroslav Jurković, dipl. ing. elektrotehnike,
Marijan Kos, ing. elektrotehnike,
Mladen Zrno, prof.

Recenzija:

Nataša Sirković, dipl. ing. elektrotehnike

Izdavač: Hrvatska obrtnička komora • Za izdavača: Mato Topić
© Hrvatska obrtnička komora, Zagreb, 2008.

Sadržaj

1. UVOD
2. PRAVILA POLAGANJA POMOĆNIČKOG ISPITA
3. KATALOG ZNANJA I PRAVILNIK
4. PITANJA
5. POPIS KORIŠTENE LITERATURE

1. UVOD

Pitanja za pomoćnički ispit koja se upravo nalaze pred vama sastavljena su da bi olakšala provedbu toga ispita: ispitivačima (koji bi trebali ujednačiti svoje kriterije i imati saznanja o tome što ispitivati), naučnicima (kojima bi bilo omogućeno da imaju iste uvjete, bez obzira na grad/mjesto/školu u kojoj polažu ispit), stručnim učiteljima i nastavnicima (pitanja su dragocjena pomoć u nastavnoj praksi i omogućuju uvid u vrstu i težinu zadataka koje naučnik mora svladati da bi uspješno položio ispit).

Kod oblikovanja pitanja imali smo na umu ponajprije učenika-naučnika koji nakon trogodišnjeg obrazovanja svladava drugu stepenicu u svom školovanju: pomoćnički ispit, a kao treća razina trebao bi biti majstorski ispit.

Dakle, učenici-naučnici trebaju ovladati osnovnim spoznajama iz predmeta električni strojevi i uređaji, električne instalacije, električne mreže i postrojenja, elektronika i upravljanje, a tipovi zadataka prilagođeni su njihovim misaonim sposobnostima te stupnju obrazovanja na kojem se nalaze.

Uz vodstvo stručnoga učitelja, nastavnika i majstora, u radionici moći će ovladati traženim znanjima te ga pokazati na pomoćničkom ispitu. U nadi da će naši učenici pokazati svoje znanje te da će njihovi nastavnici, stručni učitelji i majstori vidjeti da se njihov trud i te kako isplatio, radovat ćemo se što smo ovim pitanjima i mi dio njihova uspjeha.

Autori i Hrvatska obrtnička komora

PRAVILA POLAGANJA POMOĆNIČKOG ISPITA

Naučnici koji su uspješno završili naukovanje polažu pomoćnički ispit. Ispit se polaže neovisno o općeobrazovnom dijelu programa iz treće godine školovanja za zadano zanimanje. Za polaganje pomoćničkog ispita naučnici se prijavljuju na propisanoj prijavnici.

Uz prijavu za polaganje pomoćničkog ispita naučnici su dužni priložiti ugovor o naukovanju i mapu o praktičnom dijelu naukovanja.

Pomoćnički ispit sastoji se od:

- praktičnog dijela i
- stručno-teorijskog dijela.

Zadaće za pomoćnički ispit zadaju se u skladu s programom naukovanja i programom polaganja pomoćničkog ispita za odgovarajuće zanimanje, koje je propisao ministar za gospodarstvo, rad i poduzetništvo.

Praktični dio ispita izvodi se u školskoj radionici, kod obrtnika ili u trgovačkom društvu kod kojeg je naučnik bio na naukovanju, ili na drugom mjestu koje odredi ispitna komisija.

Izradu praktične zadaće prate najmanje dva člana dva člana komisije u vremenu koje utvrdi ispitna komisija.

Praktični dio ispita ocjenjuje se na osnovi ocjenjivačkog lista koji je sastavni dio ispitnoga kataloga.

Naučnik koji bez opravdanog razloga ne pristupi pomoćničkom ispitu ili u tijeku ispita odustane od daljnjeg polaganja ocjenjuje se kao da ispit nije položio.

Ako je naučnik iz opravdanog razloga spriječen pristupiti pomoćničkom ispitu, mora to prijaviti predsjedniku ispitne komisije i za to priložiti dokaze,

Ako naučnik uspješno ne obavi praktičnu zadaću, upućuje se na pomoćnički ispit u idućem ispitnom roku, uz obvezatno zadavanje nove zadaće.

Stručno-teorijski dio pomoćničkog ispita izvodi se u školi. Ispit se polaže pismeno, a ne može trajati duže od 4 sata.

Ocjenu pismenog dijela pomoćničkog ispita utvrđuje ispitna komisija na prijedlog nastavnika stručno – teorijskog dijela naukovanja, prema sljedećim kriterijima:

- pismeni dio ispita položili su naučnici koji na ispitu postignu više od 60% mogućih bodova;
- naučnici koji na pismenom dijelu ispita postignu manje od 30% mogućih bodova upućuju se na popravni ispit;
- naučnici koji na pismenom dijelu ispita postignu od 30 do 60% mogućih bodova imaju pravo na usmeni ispit.

Razmak između pismenog i usmenog dijela pomoćničkog ispita mora biti najmanje dva dana. Popravni ispit može se polagati dva puta.

Redovni naučnik koji dva puta nije položio pojedine dijelove pomoćničkog ispita sam snosi troškove svakog sljedećeg polaganja ispita.

Ispitna komisija provodi sve dijelove pomoćničkog ispita i odlučuje u punom sastavu.

Ocjene za pojedine dijelove pomoćničkog ispita utvrđuje ispitna komisija većinom glasova.

Uspjeh naučnika na pojedinom dijelu pomoćničkog ispita ocjenjuje se ocjenama odličan (5), vrlo dobar (4), dobar (3), dovoljan (2) i nedovoljan (1). Ocjene odličan, vrlo dobar, dobar i dovoljan prolazne su.

Nakon uspješno položenog pomoćničkog ispita Hrvatska obrtnička komora izdaje pomoćniku svjedodžbu o pomoćničkom zvanju.

Za naučnike koji su uspješno završili općeobrazovni dio programa i naukovanje pomoćnički ispit organizira se istodobno sa završnim ispitom u srednjoj strukovnoj školi i njegov je sastavni dio.

ISPITNI KATALOG (ZAVRŠNI/POMOĆNIČKI ISPIT)

Cilj završnog/pomoćničkog ispita je da ispitanik dokaže da je stekao vještine i stručno-teorijska znanja utvrđena nastavnim planom i programom za zanimanje elektroinstalater neophodna za obavljanje poslova u tom zanimanju.

Stručni dio završnog ispita, odnosno pomoćnički ispit sastoji se od praktičnog i stručno-teorijskog dijela kojima se provjeravaju usvojenost znanja, vještina i umijeća potrebna za obavljanje poslova zanimanja. Praktični dio ispita utemeljen je na praktičnom dijelu programa (praktična nastava i laboratorijske/praktične vježbe). Sadržaji teorijskog dijela utvrđuju se iz predmeta električne instalacije, električne mreže i postrojenja, električni strojevi i uređaji i elektronika i upravljanje. Ispitnim katalogom navode se po predmetima osnovne ispitne zadaće koje se na ispitu provjeravaju, način provjere te se daje tablični pregled sadržaja iz kojih se obavlja provjera znanja i umijeća koja učenik treba pokazati i nastavnih i radnih sredstava kojima se učenik može služiti i s pomoću kojih se znanja provjeravaju.

Praktični dio završnoga/pomoćničkog ispita

Provjera postignutih znanja, vještina i navika u praktičnom dijelu završnog/pomoćničkog dijela ispita provodi se:

1. izradom ispitnoga uratka (izrada i ispitivanje funkcionalnosti prema dokumentaciji za spajanje funkcionalno ograničenog dijela instalacija i postrojenja ili obavljanje radove na održavanju i otklanjanju kvarova i smetnji u dijelu instalacija i postrojenja);

2. izvođenjem ispitnoga mjerenja (mjerni postupci za ispitivanje sklopnih aparata, instalacija i električnih postrojenja mjerenjem karakterističnih električnih veličina s izradom ispitne dokumentacije i zaključaka s obzirom na izmjerene vrijednosti, uz posebnu pozornost na propise o sigurnosti i mjere zaštite).

Pri izradi praktične zadaće ispitanik se mora pridržavati propisanih mjera zaštite na radu i zaštite okoliša te ostalih uvjeta koje mu odredi ispitna komisija.

Praktični dio ispita ocjenjuje se temeljem rezultata vrednovanja postupaka tijekom izrade praktične zadaće. Listu vrednovanja utvrđuje ispitna komisija na način da se svaki postupak boduje.

Postupci koji se vrednuju i raspon bodova:

Samostalnost u planiranju tijeka rada i izrade uratka	0-10
Utrošeno vrijeme za planiranje i izradu	0-20
Redosljed i ispravnost postupaka u rukovanju alatima i instrumentima	0-20
Kvaliteta i točnost izrade	0-20
Estetski izgled uratka	0-10
Točnost mjernih rezultata	0-15
Uporaba tehničko-tehnološke dokumentacije	0-10
Primjena mjera za rad na siguran način	0-15
Pridržavanje propisa o zaštiti okoliša	0-10
Racionalna uporaba energije	0-10
Racionalna uporaba materijala	0-10
Izrada ispitne dokumentacije i interpretacija mjernih rezultata	0-10

Konačna ocjena utvrđuje se za **funkcionalno ispravan** uradak, odnosno ispitno mjerenje temeljem bodovne ljestvice:

Postotak (%) ostvarenih bodova	Ocjena
92 – 100 bodova	Odličan (5)
81 - 91 bodova	Vrlo dobar (4)
67 - 80 bodova	Dobar (3)
50 - 66 bodova	Dovoljan (2)
0 - 49 bodova	Nedovoljan (1)

Stručno-teorijski dio završnog/pomoćničkog ispita

Stručno-teorijski dio završnog/pomoćničkog ispita polaže se pismeno, odnosno usmeno. Ispitanik, koji je postigao više od 60% mogućih bodova položio je stručno-teorijski dio završnog/pomoćničkog ispita. Ispitanik koji je postigao 30-60% mogućih bodova ima pravo polagati usmeni ispit. Ako ispitanik ne zadovolji na usmenom ispitu upućuje se na popravni ispit iz stručno-teorijskog dijela ispita u idućem ispitnom roku. Ispitanik koji je na pismenom dijelu ispita postigao manje od 30% mogućih bodova upućuje se na popravni ispit.

Stručno-teorijski dio ispita obuhvaća teorijska znanja neophodna za obavljanje praktičnih radnji u zanimanju koja su propisana nastavnim planom i programom za stručno-teorijski dio naukovanja. Pitanja i zadaci trebaju obuhvatiti sljedeće razine znanja i sposobnosti:

- osnovne pojmove i definicije
- građu, spajanje, djelovanje, izračunavanje
- analizu djelovanja na temelju zadanih uvjeta
- sintezu, vrednovanje i prijedloge novih ili zamjenskih rješenja

Poželjno je da svaka od ovih razina znanja sudjeluje s 20 - 30 % od ukupnog broja bodova.

Na pismenoj provjeri stručno-teorijskih znanja pitanja i zadaci trebaju u najvećoj mjeri biti objektivnoga tipa: učenik treba izračunavati, crtati sheme, pročitati podatke iz sheme ili tablice, pronaći određenu grešku na shemi, izvesti zaključke iz zadanih podataka, shema, nabrojiti sastavne dijelove, navesti boje, oznake, mjere, udaljenosti, razmake, jačinu struje ili otpora. Treba izbjegavati pitanja esejskog tipa poput opisivanja nekog posla. Ako postoji potreba za opisivanjem nekog posla ili uređaja ili sustava, onda je najbolje i takva pitanja pretvoriti u pitanje objektivnog tipa tako da se sugerira nabrojanje po stavkama: materijala, redosljeda operacija, potrebnog alata i pribora. To se može postići na taj način da se prostor za odgovore tako oblikuje u tablicu. Time se učeniku olakšava da bolje pokaže stvarno znanje, postiže se veća preglednost odgovora i objektivnost ocjenjivanja.

Općenito, treba nastojati da pitanja i zadaci sadrže tablice, sheme, skice i crteže na kojima učenik treba pronaći, obraditi i interpretirati podatke. Crteži i fotografije su dobrodošli i onda kada se od učenika traži da opiše građu nekog uređaja ili nabroji njegove dijelove. Tada se na ilustraciji mogu označiti pozicije brojevima ili slovima što olakšava snalaženje učenika i poboljšava komunikaciju učenika i ocjenjivača. Od učenika također treba tražiti grafičko izražavanje: crtanje shema i skica. Ako treba provjeriti znanje spajanja, shema ili skica može biti djelomično nacrtana, a spojeve treba dodati učenik. Time se pomaže učeniku da organizira prostor za crtanje, štedi na vremenu, a provjerava se bitno, tj. znanje spajanja.

Za rješavanje pitanja i zadaća ispitanik ima na raspolaganju četiri sata, uz uporabu dopuštenoga pribora za pisanje, brisanje, crtanje i računanje te priručnika i ostalih pisanih materijala. Ocjenjivanje se obavlja prema ovoj ljestvici:

Postotak (%) bodova	Ocjena
90 – 100	odličan (5)
80 – 89	vrlo dobar (4)
70 – 79	dobar (3)
61 – 69	dovoljan (2)
30 – 60	pravo polaganja usmenoga ispita
0 – 29	nedovoljan (1)

Na usmenom ispitu u pravilu se provjeravaju znanja iz onih područja iz kojih naučnik nije pokazao dostatna znanja na pismenom dijelu ispita. I u ovom dijelu ispita treba što više koristiti sheme, crteže i fotografije, primjere projekata, tablice i kataloge proizvođača opreme te materijalne primjere i modele različitih uređaja i sustava koji su predmet ispitivanja. Zato je poželjno da se usmeni ispit održava u specijaliziranoj učionici gdje su dostupna sva navedena sredstva.

Nastavni predmet: *električni strojevi i uređaji*

Ispitni cilj

Pokazati stečena stručno-teorijska znanja iz područja električnih strojeva i uređaja potrebna za obavljanje poslova u zanimanju elektroinstalater:

- vrste, namjena i značajke sklopnih aparata visokoga i niskog napona
- principi rada, građa, namjena i priključivanje pojedinih vrsta električnih strojeva
- principi rada, građa, namjena i priključivanje pojedinih vrsta trošila toplinske, rashladne i klimatske tehnike
- crtanje shema spojeva i priključaka na instalaciju za pojedine električne strojeve i trošila
- čitanje, tumačenje i primjena podataka iz tehničke dokumentacije i s natpisnih pločica različitih električnih strojeva i trošila
- postupci i uređaji za zaštitu električnih strojeva i trošila

Način provjere znanja i umijeća:

- pismeno
- usmeno

Znanja i umijeća koja se provjeravaju i ocjenjuju na završnom/pomoćničkom ispitu

Sadržaj	Znanja	Nastavna i radna sredstva
Sklopni aparati	<p>Navesti podjelu sklopnih aparata te objasniti problematiku uklapanja i prekidanja strujnog kruga.</p> <p>Navesti i opisati vrste, uloge i značajke sklopnih aparata visokog napona: prekidači visokog napona, sklopke i rastavljači visokog napona.</p> <p>Navesti i opisati vrste, uloge i značajke osigurača i odvodnika prenapona.</p> <p>Navesti i opisati vrste, uloge i značajke sklopnih aparata niskog napona.</p> <p>Nacrtati grafičke simbole pojedinih sklopnih aparata.</p>	<p>Sheme, crteži i fotografije pojedinih sklopnih aparata na kojima učenik može objašnjavati građu i princip rada sklopnih aparata.</p>
Transformatori	<p>Opisati konstrukciju i princip rada jednofaznih transformatora.</p> <p>Rješavati zadatke u kojima se izračunavaju napon, struja, snaga, broj zavoja primara i sekundara idealnog transformatora.</p> <p>Navesti i definirati osnovna radna stanja transformatora: prazni hod, kratki spoj i opterećenje.</p> <p>Objasniti tehnički i ekonomski značaj transformatora pri prijenosu električne energije.</p> <p>Opisati konstrukciju, način rada trofaznog transformatora.</p> <p>Sustav označavanja grupe spoja trofaznih transformatora.</p> <p>Opisati uvjete paralelnog rada i nacrtati odgovarajuće sheme.</p> <p>Objasniti sustav označavanja stezaljki transformatora.</p>	<p>Pribor za pisanje, kalkulator, primjeri natpisnih pločica transformatora, primjeri dijelova transformatora, sheme, crteži i fotografije transformatora na kojima učenik može</p>

	<p>Objasniti pokuse praznog hoda, kratkog spoja i opterećenja transformatora te opisati rezultate pokusa.</p> <p>Navesti opasnosti i mjere zaštite od opasnosti kojima je transformator izložen za vrijeme rada.</p> <p>Opisati građu i ulogu pojedinih dijelova suhog i uljnog energetskog transformatora.</p> <p>Pročitati i tumačiti podatke s natpisne pločice transformatora.</p> <p>Objasniti princip rada autotransformatora.</p> <p>Nacrtati principne sheme različitih vrsta transformatora i pravilno označiti stezaljke.</p>	<p>objašnjavati građu i princip rada pojedinih vrsta i izvedbi transformatora.</p> <p>Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi).</p>
Sinkroni strojevi	<p>Objasniti pojam okretnog magnetskog polja i vezu s frekvencijom i brojem polova.</p> <p>Opisati princip rada i osnovnu građu sinkronih generatora ovisno o smještaju armaturnog namota i uzbude.</p> <p>Objasniti o čemu ovisi veličina, a o čemu frekvencija napona sinkronoga generatora te kako se može podešavati.</p> <p>Objasniti princip rada, građu i problematiku pokretanja i vrste pokretanja sinkronih motora.</p> <p>Navesti osnovne pogonske značajke sinkronih motora i njihovu primjenu.</p> <p>Objasniti kako sinkroni stroj može poslužiti za kompenzaciju jalove energije.</p>	<p>Primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe rada generatora i motora.</p> <p>Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi).</p>
Asinkroni strojevi	<p>Objasniti princip rada i građu asinkronih motora.</p> <p>Navesti vrste gubitaka te okvirne veličine korisnosti, faktora snage i klizanja asinkronih motora.</p> <p>Grafički prikazati momentnu i strujnu značajku te na njima označiti i pokazati karakteristične vrijednosti.</p> <p>Opisati priključnu kutiju, označavanje stezaljki i spojeve namota trofaznih asinkronih motora.</p> <p>Navesti vrste pokretanja asinkronih motora te objasniti njihove prednosti i nedostatke.</p> <p>Opisati i nacrtati sheme glavnih i upravljačkih strujnih krugova u osnovnim spojevima sklopnika s relejima i mjernim sklopkama (automatska sklopka 0/1, reverziranje trofaznih elektromotora, pogon motora u spoju s krajnjim sklopkama).</p> <p>Navesti opasnosti i mjere zaštite od opasnosti kojima je asinkroni motor izložen za vrijeme rada.</p> <p>Pročitati i tumačiti podatke s natpisne pločice asinkronog motora.</p> <p>Prema podacima s natpisne pločice skicirati spoj stezaljki u priključnoj kutiji i vodova instalacije.</p> <p>Opisati pokuse praznog hoda, kratkog spoja i opterećenja asinkronog motora te nacrtati odgovarajuće sheme.</p> <p>Iz natpisne pločice te momentne i strujne značajke odrediti nazivne vrijednosti struje i momenta te struju i moment pokretanja kao i nazivnu struju zaštitnih uređaja.</p> <p>Objasniti i shematski prikazati izvedbe i priključak na mrežu jednofaznih asinkronih motora.</p> <p>Objasniti i shematski prikazati jednofazni priključak trofaznih asinkronih motora.</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, kalkulator, primjeri natpisnih pločica asinkronih motora, primjeri strujnih i momentnih značajka, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu pojedinih vrsta asinkronih motora.</p> <p>Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi).</p>
Istosmjerni i izmjenični kolektorski strojevi	<p>Objasniti građu i princip rada istosmjernih strojeva.</p> <p>Nabrojiti te objasniti uloge, način spajanja i smještaj različitih vrsta namota istosmjernih motora.</p> <p>Navesti sustav označavanja stezaljki različitih vrsta namota istosmjernih strojeva.</p> <p>Nacrtati principne sheme istosmjernih strojeva s različitim vrstama uzbude.</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe</p>

	<p>Objasniti ponašanje istosmjernih motora u pogonu i prikazati njihove karakteristične veličine.</p> <p>Opisati značajke motora različitih uzbuda te područja njihove primjene.</p> <p>Opisati građu, princip rada i načine podešavanja brzine vrtnje i područje primjene univerzalnih motora.</p> <p>Objasniti problematiku radiosmetnji i navesti mjere za njihovo otklanjanje.</p>	<p>rada generatora i motora.</p> <p>Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi).</p>
Električna trošila	<p>Opisati izvedbe, način spajanja s instalacijom i zaštitu električnih grijala vode.</p> <p>Opisati izvedbe, način spajanja i zaštitu različitih električnih uređaja za grijanje</p> <p>Opisati vrste, izvedbe, način spajanja i zaštitu rashladnih uređaja</p> <p>Nacrtati sheme spajanja pojedinih trošila na električnu instalaciju</p> <p>Navesti izvedbe klimatskih uređaja te načine montaže i spajanja</p> <p>Objasniti načine otklanjanja radiosmetnji koji se primjenjuju u pojedinim trošilima</p> <p>Opisati moguće opasnosti i mjere zaštite od štetnih djelovanja rashladnih i klimatskih uređaja na okolinu</p>	<p>pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe rada pojedinih vrsta trošila.</p>

Nastavni predmet: *električne instalacije*

Ispitni cilj

Pokazati stečena stručno-teorijska znanja iz područja električnih instalacija potrebna za obavljanje poslova u zanimanju elektroinstalater:

- uloga, građa, označavanje, izbor, polaganje i pribor za polaganje izoliranih vodova i kabela
- klasifikacija, značajke, namjena i sheme spajanja sklopnih aparata niskog napona i priključnog pribora u električnim instalacijama stambenih, poslovnih i industrijskih objekata
- zaštita električnih instalacija i trošila od utjecaja okoline, prejakih struja i prenapona
- zaštita od udara električne struje: izvori opasnosti, zaštitni uređaji i sustavi zaštite
- uloga, materijali, elementi i sheme spajanja razdjelnih uređaja niskog napona
- vrste električnih instalacija s obzirom na način polaganja i mjesto primjene
- vrste i izvedbe priključaka objekata na razdjelnu mrežu
- privremeni priključci i instalacije gradilišta
- vrste i izvedbe različitih instalacijskih sustava u stambenim i sličnim objektima
- vrste i izvođenje instalacija u poslovnim i industrijskim objektima s osvrtom na instalacije u posebnim uvjetima okoline (zapaljiva, eksplozivna, mokra)
- uloga, elementi, materijali i polaganje gromobrantskih instalacija
- tehnički propisi o električnim instalacijama i ispitivanje električnih instalacija
- osnove rasvjetne tehnike s naglaskom na sheme spajanja svjetlosnih izvora te značajke svjetlosnih izvora i svjetiljki
- čitanje i korištenje tehničke dokumentacije za električne instalacije
- izvori opasnosti na radu, mjere zaštite i postupci pružanja prve pomoći

Način provjere znanja i umijeća:

- pismeno
- usmeno

Znanja i umijeća koja se provjeravaju i ocjenjuju na završnom/pomoćničkom ispitu

Sadržaj	Znanja	Nastavna i radna
---------	--------	------------------

		sredstva
Izolirani vodovi i kabele s priborom za polaganje	<p>Objasniti sustav označavanja izoliranih vodova i kabela po nacionalnim i međunarodnim propisima.</p> <p>Navesti normirane presjeka vodiča.</p> <p>Nabrojiti i opisati vrste vodova i kabela s obzirom na konstrukciju, namjenu i način polaganja te navesti njihove slovno brojčane oznake i oznake žila bojama i brojevima.</p> <p>Nabrojiti i izabrati pribor za različite vrste instalacija i načine polaganja izoliranih vodova.</p> <p>Navesti faktore koji utječu na izbor presjeka vodova te s pomoću tablica i proračuna izabrati presjek voda u jednostavnim primjerima polaganja.</p> <p>Opisati postupke i navesti materijale za polaganje vodova ispod žbuke, u žbuku, iznad žbuke i u lijevani beton.</p> <p>Navesti i opisati postupke spajanja električnih vodova u električnim instalacijama.</p>	pribor za pisanje i crtanje, kalkulator, tablice za proračun presjeka vodova, crteži i fotografije vodova i pribora na kojima učenik može objašnjavati građu te način polaganja i spajanja.
Sklopni aparati niskog napona i priključni pribor	<p>Navesti ulogu, značajke i namjenu pojedinih vrsta sklopnih aparata.</p> <p>Nacrutati i opisati spojne i jednopolne sheme strujnih krugova rasvjete s instalacijskim sklopkama, impulsnim sklopkama i stubišnim automatima.</p> <p>Opisati te navesti karakteristične veličine, izvedbe i oblike priključnog pribora za domaćinstvo i slične namjene.</p> <p>Navesti i opisati karakteristične veličine, izvedbe i oblike priključnog pribora za industrijske svrhe.</p>	Sklopni aparati niskog napona i priključni pribor.
Zaštita električnih instalacija i trošila	<p>Objasniti sustav označavanja stupnjeva mehaničke zaštite te svojstva opreme ovisno o IP broju.</p> <p>Objasniti razlike između preopterećenja i kratkog spoja te uzroke njihova nastanka te objasniti ulogu nadstrujne zaštite i uvjete za njezinu selektivnost.</p> <p>Nabrojiti klasifikaciju i vrste uređaja nadstrujne zaštite.</p> <p>Objasniti razlike među visokoučinskim i niskoučinskim rastalnim osiguračima, navesti njihove značajke i svojstva, normirane veličine, oblike i način označavanja.</p> <p>Navesti ulogu, vrste, veličine, značajke, namjenu i oznake automatskih zaštitnih uređaja.</p> <p>Nacrutati I-t značajke osigurača i automatskih zaštitnih uređaja.</p> <p>Iz I-t značajke osigurača i automatskih zaštitnih uređaja odrediti vrijeme prekidanja uz zadanu struju aktiviranja i obrnuto.</p> <p>Izabrati zaštitni uređaj za određeni vod, odnosno trošilo.</p> <p>Objasniti i nacrtati sheme kombinacija sklopnika, termičkih i elektromagnetskih releja u funkciji nadstrujne zaštite.</p> <p>Navesti izvore opasnosti te osnovne principe i uređaje prenaponske zaštite.</p>	Pribor za pisanje i crtanje, I-t značajke osigurača i zaštitnih automata, sheme, crteži i fotografije pojedinih zaštitnih uređaja na kojima učenik može objašnjavati njihovu građu i princip rada.
Zaštita od udara električne struje	<p>Objasniti fiziološko djelovanje električne struje.</p> <p>Navesti postupke pružanja prve pomoći te granice opasnog napona i struje.</p> <p>Definirati izvore opasnosti od udara električne struje.</p> <p>Nacrutati sheme koje prikazuju pojedine slučajeve direktnog i indirektnog dodira.</p> <p>Navesti, objasniti i nacrtati sheme svih tipova razdjelnih sustava niskog napona (TT, TN i podvrste, IT).</p> <p>Navesti klasifikaciju sustava zaštitnih mjera: osnovna</p>	Pribor za pisanje i crtanje, kalkulator, primjeri zaštitnih uređaja i/ili njihovih natpisnih pločica, sheme, crteži i fotografije pojedinih zaštitnih uređaja na kojima učenik može

	<p>zaštita, zaštita od greške i dopunska zaštita. Opisati klasifikaciju, vrste i djelovanje zaštitnih mjera ovisno o tipu razdjelnog sustava, vrsti strujnog kruga i vrsti zaštitnog uređaja. Nacrtni sheme različitih sustava zaštite od greške (zaštita od indirektnog dodira) tako da se u njima vide tip razdjelnog sustava, aktivni vodiči, zaštitni vodiči i uzemljenja te položaj zaštitnih uređaja, a na shemama objasniti princip djelovanja zaštite. S natpisne pločice zaštitnog uređaja pročitati i protumačiti podatke važne za sustav zaštite. Ovisno o vrsti zaštitnog uređaja i njegovim nazivnim podacima izračunati otpor zaštitnog uzemljenja. Definirati pojmove zaštitno uzemljenje i izjednačenje potencijala te opisati njihovo izvođenje.</p>	<p>objašnjavati njihovu građu i princip rada.</p>
Razdjelni uređaji niskog napona	<p>Nabrojiti vrste i uloge razdjelnih uređaja: za gradilišta, kućni priključni ormari, razdjelni uređaji za stambene i slične objekte te za industriju. Opisati izvedbe, materijale i elemente za izradu razdjelnih uređaja: ormari, ploče, brojila, uklopni satovi, MTK (MTU), mjerni transformatori, odvodnici prenapona, spojni pribor. Nacrtni sheme spajanja električnih brojila ovisno o broju tarifa, broju faznih vodiča, broju mjernih sustava, načinu priključka. Opisati razdjelni uređaj i njegove elemente. Nacrtni jednofazne sheme jednostavnih razdjelnika.</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri jednofaznih i spojnih shema razdjelnih uređaja, primjeri elementa za razdjelne uređaje.</p>
Vrste električnih instalacija i priključak objekta na razdjelnu mrežu	<p>Navesti vrste prostorija s elektrotehničkog stajališta. Nabrojiti podjelu i vrste električnih instalacija u odnosu na mjesto i uvjete uporabe. Navesti osnovne principe izvođenja električnih instalacija (sigurnost, djelotvornost, kvaliteta napajanja). Objasniti ulogu i navesti vrste priključaka na razdjelnu mrežu. Navesti vrste gradilišta, potrebe za električnim napajanjem na gradilištu, privremeni priključak, vodove, priključne i razdjelne ormare, privremeno uzemljenje, te zaštitu od električnog udara. Opisati različite vrste podzemnih i nadzemnih priključka od spoja na vodove mreže preko kućnih priključnih ormara do razdjelnih ormara te navesti i opisati vodove, materijale i postupak izvođenja. Prema shemi KP(M)O i razdjelnog uređaja za gradilište navesti i opisati njegove elemente.</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri jednofaznih i spojnih shema KP(M)O i razdjelnih uređaja, primjeri elementa za razdjelne uređaje, sheme, crteži i fotografije razdjelnih uređaja na kojima učenik može objašnjavati njihovu građu i način spajanja.</p>
Instalacije u stambenim objektima	<p>Objasniti pojmove: faktor potražnje, faktor istodobnosti, instalirana i vršna snaga. Navesti tipove razdiobe električne energije od glavnog razdjelnog ormara do pojedinog stana. Opisati glavni razdjelni ormar i napajanje kućne zajedničke potrošnje. Opisati razdjelne ormare i ploče u stanovima i skicirati jednofazne sheme razdjelnih ormara u stanovima. Opisati raspodjelu instalacije na strujne krugove u stanu Skicirati plan električne instalacije stana s oznakama trošila i strujnih krugova. Navesti posebnosti električne instalacije u prostorijama s katom i tušem. Nabrojiti materijale za instalaciju zvonca i električne</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i planova instalacija i razdjelnika, primjeri projekata električnih instalacija</p>

	<p>brave.</p> <p>Na shemi kućnog telefona i električne brave pokazati pojedine dijelove te navesti materijale za izradu.</p> <p>Skicirati jednopolne i spojne sheme instalacija zvonca i električne brave.</p> <p>Navesti ulogu antenske instalacije te nabrojiti elemente antenskih instalacija te prema shemi opisati primjer jednostavne antenske instalacije.</p> <p>Navesti ulogu telefonske instalacije te nabrojiti i opisati materijale i načine polaganja telefonskih instalacija.</p> <p>Na planu električne instalacije i jednopolnoj shemi obiteljske kuće ili stana pročitati vrstu i broj strujnih krugova te predvidjeti postupke, materijale i alate za izvođenje instalacije.</p>	
Instalacije u poslovnim i industrijskim objektima	<p>Nabrojiti vrste instalacija koje se izvode u poslovnim i industrijskim objektima.</p> <p>Opisati i navesti elemente električne instalacije elektromotora i termičkih trošila: izabrati presjek vodova, upravljačke i zaštitne uređaje.</p> <p>Nacrtaati jednopolne i spojne sheme strujnih krugova elektromotora i termičkih trošila.</p> <p>Objasniti pojam kompenzacije jalove energije i navesti trošila jalove energije.</p> <p>Objasniti tehničku i ekonomsku vrijednost kompenzacije jalove energije.</p> <p>Nabrojiti vrste kompenzacije.</p> <p>Navesti posebnosti instalacija u objektima ugroženim od požara i eksplozije te u objektima s vlažnim i mokrim prostorijama.</p> <p>Navesti prednosti i osnovne značajke EIB instalacijskih sustava.</p>	Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i planova instalacija i razdjelnika, primjeri projekata električnih instalacija, sheme, crteži i fotografije pojedinih dijelova na kojima učenik može objašnjavati njihovu građu, princip rada i način spajanja.
Gromobranske instalacije	<p>Navesti pojave i djelovanja koje prate udar groma.</p> <p>Nabrojiti dijelove, propisane materijale i minimalne dimenzije za izvođenje gromobranskih instalacija.</p> <p>Opisati postupke i materijale za izvođenje hvataljki te spojeve s istaknutim i metalnim masama na krovu, odvoda, mjernih spojeva i dozemnih vodova te spojeve s metalnim masama.</p> <p>Opisati materijale i izvedbu gromobranskih uzemljivača te objasniti koji faktori i kako utječu na otpor uzemljenja.</p> <p>S pomoću tablica i formula izračunati otpor jednostavnih uzemljivača.</p> <p>Navesti opasnosti od rada na visini te opće i osobne zaštitne mjere.</p> <p>Navesti postupke pružanja prve pomoći osobi koja je pala s visine.</p> <p>Na primjeru projekta gromobranske instalacije pročitati način polaganja te vrstu i količinu potrebnih materijala.</p>	Pribor za pisanje i crtanje, primjeri projekata gromobranskih instalacija, tablice i formule za proračun otpora uzemljenja sheme, crteži i fotografije dijelova gromobranskih instalacija na kojima učenik može objašnjavati njihove izvedbe i spajanje.
Tehnički propisi i ispitivanje električnih instalacija	<p>Objasniti važnost normizacije i tehničke regulative za električne instalacije.</p> <p>Nacrtaati grafičke simbole svih važnijih dijelova i elemenata električnih instalacija: polaganje vodova, sklopke, priključni pribor, zaštitni uređaji, električna trošila.</p> <p>Navesti definicije naponskih opsega, minimalne presjeke vodiča, dopuštene padove napona i odnose prema drugim instalacijama.</p> <p>Navesti i skicirati zone polaganja (mjere u cm) te navesti</p>	Pribor za pisanje i crtanje, univerzalni mjerni instrument za ispitivanje električnih instalacija (kojeg je učenik koristio na nastavi, vježbama ili na praksi) te sheme, crteži i fotografije na kojima učenik može

	<p>pravila, vodove, materijal, razmake, visine, zaštite za polaganje različitih vrsta instalacija.</p> <p>Navesti klasifikaciju elektrotehničkih uređaja s obzirom na vrstu zaštite od električnog udara.</p> <p>Navesti osnovni sadržaj tehničkih propisa o nadstrujnoj zaštiti.</p> <p>Navesti osnovni sadržaj tehničkih propisa i normi o zaštiti od električnog udara.</p> <p>Nabrojiti propisana ispitivanja koja se provode na novosagrađenim, proširivanim i rekonstruiranim električnim instalacijama.</p> <p>Opisati principe ispitivanja zaštitnih vodiča i vodiča za izjednačenje potencijala.</p> <p>Opisati principe mjerenja otpora izolacije i otpora uzemljenja.</p> <p>Opisati principe ispitivanja zaštite od indirektnog dodira.</p> <p>Navesti i opisati mogućnosti suvremenih instrumenta za ispitivanje električnih instalacija.</p>	<p>objašnjavati postupke mjerenja i ispitivanja.</p>
Rasvjetna tehnika	<p>Nabrojiti nazive, oznake i mjerne jedinice osnovnih svjetlo-tehničkih veličina.</p> <p>Navesti princip rada, osnovne elemente strujnog kruga, podnoške i svjetlotehničke značajke različitih svjetlosnih izvora.</p> <p>Nacrtaťi sheme spajanja svjetlosnih izvora: FC, VTF, MTH i VTN.</p> <p>Objasniti ulogu prigušnica, transformatora, startera i upaljača.</p> <p>Razvrstavati svjetlosne izvore prema namjeni i ekonomičnosti.</p> <p>Prema tablicama i katalozima proizvođača izabrati odgovarajuće zamjenske izvore svjetla.</p> <p>Objasniti namjenu i korištenje krivulja raspodjele svjetlosne jakosti.</p> <p>Opisati ulogu i dijelove svjetiljki te vrste svjetiljki s obzirom na namjenu, vrstu svjetlosnih izvora i karakter rasvjete.</p> <p>Navesti čimbenike za procjenu kvalitete i zahtjeve za kvalitetnu rasvjetu.</p> <p>Opisati ovisnost rasvijetljenosti (jakosti rasvjete) i temperature boje svjetla.</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, kalkulator, tablice i katalozi proizvođača, svjetlosnih izvora, svjetiljki i pribora za svjetiljke.</p>

Nastavni predmet: *električne mreže i postrojenja*

Ispitni cilj

Pokazati stečena stručno-teorijska znanja iz područja električnih mreža i postrojenja potrebna za obavljanje poslova u zanimanju elektroinstalater:

- građa elektroenergetskog sustava
- osnove proizvodnje, prijenosa i razdiobe električne energije
- uloga, materijali, elementi i izvođenje niskonaponskih nadzemnih mreža
- uloga, materijali, elementi i izvođenje kablskih mreža
- uloga, elementi i zaštita rasklopnih postrojenja
- uloga, materijali, elementi i izvođenje visokonaponskih nadzemnih mreža
- izvori opasnosti i mjere zaštite pri radovima na elektroenergetskim mrežama i postrojenjima
- razumijevanje i primjena tehničke dokumentacije vezane za elektroenergetske mreže i postrojenja

Način provjere znanja i umijeća:

- pismeno
- usmeno

Znanja i umijeća koja se provjeravaju i ocjenjuju na završnom/pomoćničkom ispitu

Sadržaj	Znanja	Nastavna i radna sredstva
Elektro-energetski sustav	<p>Nabrojiti dijelove elektroenergetskog sustava, objasniti njihovu ulogu u sustavu i navesti napone.</p> <p>Objasniti osnovne razlike u značajkama hidroelektrana, termoelektrana i nuklearnih elektrana (princip rada, troškovi gradnje i eksploatacije, utjecaj na okoliš).</p> <p>Navesti alternativne izvore električne energije te perspektive njihovog razvoja.</p> <p>Objasniti ulogu i sastavne dijelove prijenosnih i razdjelnih mreža te navesti normirane napone.</p> <p>Čitati sheme i planove električnih mreža.</p> <p>Skicirati preglednu shemu elektroenergetskog sustava.</p> <p>Skicirati osnovne tipove mreža: zrakaste, petljaste (prstenaste) i zamkaste.</p> <p>Navesti definicije pojmova i podjelu električnih mreža prema izvedbi i načinu napajanja.</p> <p>Objasniti osnovne značajke mreža napajanih iz jednog, dva ili više izvora.</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema elektroenergetskog sustava te prijenosnih i razdjelnih mreža.</p>
Niskonaponske nadzemne mreže	<p>Nabrojiti i opisati vodove (goli vodiči, samonosivi kabeli i samonosivi kabelski snopovi), te načine spajanja i pribor za spajanje i nošenje vodova u nadzemnim niskonaponskim mrežama.</p> <p>Opisati vrste i načine montaže izolatora i nosača izolatora</p> <p>Navesti vrste i značajke stupova.</p> <p>Navesti i opisati izolatore.</p> <p>Opisati ulogu i vrste te mjesto i način postavljanja odvodnika prenapona.</p> <p>Navesti i objasniti pripremne i građevinske radove za izvođenje niskonaponske nadzemne mreže.</p> <p>Opisati postupke i opremu za razvlačenje vodova te ulogu i način namještanja provjesa.</p> <p>Navesti i objasniti elektromontažne radove na stupovima.</p> <p>Opisati gradnju niskonaponskih mreža samonosivim kabelima i snopovima.</p> <p>Problematika približavanja i križanja nadzemnih vodova.</p> <p>Objasniti izvore opasnosti, mjere osobne zaštite i pravila za rad na siguran način pri izgradnji NN nadzemnih mreža</p> <p>Na primjeru projekta niskonaponske nadzemne mreže opisati materijale te redoslijed i način izgradnje mreže.</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema NN razdjelnih zračnih mreža, primjeri crteža i fotografija elemenata NN razdjelnih mreža.</p>
Kabelske mreže	<p>Nabrojiti i opisati elemente kabelskih mreža.</p> <p>Navesti osnovne vrste kabela te područja njihove primjene.</p> <p>Objasniti faktore koji utječu na strujnu opteretivost kabela.</p> <p>Opisati namjenu, vrste i postupke izrade kabelskih glava, spojnice i stopica.</p> <p>Navesti postupke transporta, skladištenja, razvlačenja i polaganja kabela.</p> <p>Objasniti postupke i načine izvođenja križanja i približavanja drugim kabelima, masama u zemlji i na zemlji.</p> <p>Navesti vrste razdjelnih i priključnih kabelskih ormara te njihovu ulogu i elemente.</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema kabelskih mreža, primjeri crteža i fotografija elemenata kabelskih mreža projektne dokumentacija za kabelske mreže.</p>

	<p>Iz primjera projektne dokumentacije čitati elemente kabelske mreže i način njihova polaganja.</p> <p>Skicirati presjek kabelskog rova (kanala, tunela) s položajem kabela i ostalih elemenata kabelskog voda.</p>	
<p>Transformator-ska i rasklopna postrojenja</p>	<p>Navesti vrste rasklopnih postrojenja i opisati njihovu ulogu u elektroenergetskom sustavu.</p> <p>Opisati vrste, ulogu i označavanje sabirnica te provodne i potporne izolatore u rasklopnim postrojenjima.</p> <p>Opisati problematiku prekidanja struje u visokonaponskim postrojenjima te objasniti tehnike prekidanja električnog luka.</p> <p>Navesti ulogu i opisati različite vrste osigurača, rastavljača i prekidača.</p> <p>Opisati ulogu, smještaj i zaštitu energetskog transformatora u transformatorskim stanicama.</p> <p>Navesti razlike i opisati otvorena i zatvorena rasklopna postrojenja.</p> <p>Opisati zatvorene i stupne transformatorske stanice u razdjelnim mrežama.</p> <p>Opisati izvore prenapona te navesti principe prenaponske zaštite.</p> <p>Navesti osnovne principe i elemente nadstrujne zaštite u rasklopnim postrojenjima.</p> <p>Navesti razlike između pogonskog i zaštitnog uzemljenja te opisati izvedbe uzemljenja.</p> <p>Iz primjera shema pročitati elemente rasklopnog postrojenja i objasniti njihovu ulogu.</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema rasklopnih postrojenja, primjeri crteža i fotografija elemenata rasklopnih postrojenja.</p>
<p>Visokonaponske nadzemne mreže</p>	<p>Navesti osnovne razlike u izvedbi mreža niskog i visokog napona.</p> <p>Navesti materijale i građu vodiča te materijale za spajanje i nošenje vodova.</p> <p>Nabrojiti i opisati vrste i konstrukcije stupova te raspored vodiča na stupovima u visokonaponskim mrežama.</p> <p>Navesti i objasniti pripremne, građevinske i elektromontažne radove, materijale i postupke pri razvlačenju, spajanju, podizanju i zatezanju vodova te ulogu i način namještanja provjesa.</p> <p>Opisati vrste izolatora i načine montaže izolatora i izolatorskih lanaca.</p> <p>Opisati ulogu i vrste te mjesto i način postavljanja zaštitnih užadi.</p> <p>Opisati ulogu i postavljanje dodatnog ovjesnog pribora – zaštitni rogovi, prigušivači vibracija, zatezni pribor.</p> <p>Objasniti problematiku približavanja i križanja visokonaponskih nadzemnih vodova i navesti propisane razmake.</p> <p>Objasniti izvore opasnosti, mjere osobne zaštite i pravila za rad na siguran način pri izgradnji VN mreža.</p> <p>Iz primjera projektne dokumentacije pročitati osnovne elemente mreže i način polaganja.</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema VN nadzemnih mreža, primjeri crteža i fotografija elemenata VN nadzemnih mreža.</p>
<p>Osnove proračuna vodova u električnim mrežama</p>	<p>Navesti utjecajne čimbenike pri proračunu presjeka golih i izoliranih vodova.</p> <p>S pomoću priručnika (tablica i formula) odrediti struju trošila te presjek voda za zadano opterećenje i dopušteni pad napona uz opterećenje na kraju voda ili više trošila duž voda.</p> <p>Izračunati padove napona i raspodjelu opterećenja u jednostavnim slučajevima dvostrano napajanih vodova.</p>	<p>Pribor za pisanje, i računanje. Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi).</p>

Nastavni predmet: *elektronika i upravljanje*

Ispitni cilj

Pokazati stečena stručno-teorijska znanja iz područja elektronike i upravljanja koja se javljaju u obavljanju poslova u zanimanju elektroinstalater u području upravljanja i nadzora napajanja električnom energijom uređaja i postrojenja:

- svojstva i primjene elektroničkih komponenata i sklopova
- postupci zaštite elektroničkih komponenata u elektroničkim sklopovima
- svojstva i primjene digitalnih komponenata i sklopova
- osnovna teorijska znanja o sensorima i mjerenjima neelektričnih veličina
- uloga i vrste regulatora u krugovima automatskog upravljanja
- djelovanje mikroupravljača i programirljivih logičkih upravljača

Način provjere znanja i umijeća:

- pismeno
- usmeno

Znanja i umijeća koja se provjeravaju i ocjenjuju na završnom/pomoćničkom ispitu

Sadržaj	Znanja	Nastavna i radna sredstva
Analogni elektronički sklopovi	<p>Nacrtači simbole elektroničkih elemenata i prepoznati njihove strujno-naponske značajke (ispravljačka dioda, Zenerova dioda, tranzistor, JFET, MOSFET, operacijsko pojačalo, tiristori, fotootpornik, fotodioda, fototranzistor, svjetleća dioda, optovezni element).</p> <p>Navesti i objasniti značenje najvažnijih dopuštenih vrijednosti parametara elektroničkih elemenata te iz kataloga proizvođača pronaći vrijednosti za zadani primjer.</p> <p>Nacrtači oblike izlaznih napona poluvalnog i punovalnog spoja ispravljača.</p> <p>Znati funkciju kondenzatora za glaćenje ispravljenoga napona i ovisnost oblika izlaznog napona o kapacitetu kondenzatora.</p> <p>Znati ovisnost izlaznoga napona o izboru tipa Zenerove diode</p> <p>Znati funkciju elemenata pojačala u spoju zajedničkog emitera, odnosno zajedničkog uvoda.</p> <p>Objasniti utjecaj vrijednosti elemenata pojačala na iznos pojačanja.</p> <p>Prikazati odnos ulaznoga i izlaznoga signala pojačala s obzirom na amplitudu i fazni pomak.</p> <p>Znati djelovanje tranzistora kao sklopke (vrijednosti ulaznih napona za djelovanje tranzistora kao uključene, odnosno isključene sklopke i prikaz izlaznoga napona uz sinusoidnu i pravokutnu pobudu).</p> <p>Nacrtači i objasniti elemente zaštite tranzistora od prevelikih napona.</p> <p>Objasniti potrebu i načine zaštite MOSFET-a.</p> <p>Nacrtači shemu operacijskoga pojačala s naznačenim izvorima napajanja za spoj invertirajućeg i neinvertirajućeg pojačala.</p> <p>Znati ovisnost pojačanja o vrijednostima otpora otpornika dodanih operacijskom pojačalu.</p> <p>Znati utjecaj vrijednosti elemenata R i C na frekvenciju izlaznog napona generatora impulsa izvedenoga s</p>	Katalozi proizvođača i tablice s podacima o elektroničkim elementima.

	<p>operacijskim pojačalom.</p> <p>Na shemi serijskog tranzistorskog stabilizatora znati koji elementi određuju vrijednost izlaznoga napona.</p> <p>Na shemama za regulaciju struje tiristorima objasniti načela regulacije i ovisnost regulirane struje o vrijednostima elemenata R i C.</p> <p>Navesti načine zaštite tiristora od prebrzih promjena napona i struje.</p> <p>Objasniti djelovanje optoelektroničkih elemenata u jednostavnim izvedbama upravljačkih sklopova.</p>	
<p>Digitalni elektronički sklopovi</p>	<p>Uspostaviti vezu između simbola i tablica stanja osnovnih logičkih sklopova.</p> <p>Nacrtaati odziv osnovnih logičkih sklopova na jednostavne impulsne pobude.</p> <p>Iz oznaka integriranih digitalnih sklopova uz pomoć tvorničkih podataka navesti funkciju sklopa.</p> <p>Znati osnovna svojstva bistabila (djelovanje pobude na ulazu impuls ritma uz odgovarajuća stanja na ostalim ulazima), dijeljenje frekvencije s pomoću bistabila.</p> <p>Navesti osnovne značajke TTL i CMOS izvedbi integriranih sklopova.</p> <p>Prikazati grafički djelovanje monostabla (odnos pobude i izlaznoga napona i utjecaj vrijednosti izvana dodanih elemenata).</p> <p>Poznavati djelovanje jednostavnih izvedbi brojila (dijeljenje frekvencije u ovisnosti o broju spojenih bistabila).</p> <p>Pokazati poznavanje djelovanja kodera, dekodera, multipleksora i demultipleksora određivanjem stanja izlaza uz zadano stanje na ulazu.</p> <p>Pokazati poznavanje pojma kapaciteta memorije i ovisnosti o broju ulaza za adresiranje i bitove podatka.</p> <p>Navesti funkcije AD i DA pretvornika.</p>	<p>Katalozi proizvođača i tablice s podacima o elektroničkim elementima.</p>
<p>Regulacija, upravljanje i digitalno upravljanje</p>	<p>Navesti načela i namjene pojedinih pretvornika neelektričnih veličina u električne.</p> <p>Prepoznati prema značajkama regulatore s različitim djelovanjem.</p> <p>Objasniti ponašanje regulatora prema statičkim i dinamičkim značajkama.</p> <p>Razlikovati pojmove mikroprocesor, mikroupravljač (mikrokontroler) i programirajući logički upravljač (PLC).</p> <p>Na blok shemi mikroupravljača prepoznati osnovne sklopove i navesti njihove funkcije.</p> <p>Na blok shemi programirljivoga logičkog upravljača navesti osnovne sklopove i navesti njihove funkcije.</p>	<p>Katalozi proizvođača i tablice s podacima o elektroničkim elementima.</p>
<p>Sklopovi energetske elektronike</p>	<p>Prepoznati sheme izvedbi i objasniti djelovanje neupravljivih i upravljivih ispravljačkih spojeva.</p> <p>Prepoznati sheme izvedbi i objasniti djelovanje izmjenjivača.</p> <p>Prepoznati sheme izvedbi i objasniti djelovanje pretvarača.</p> <p>Objasniti utjecaj sklopova energetske elektronike na kvalitetu električne energije iz mreže.</p>	

Nastavni predmet: *praktična nastava*

Ispitni cilj

Dokazati stečena praktična znanja i vještine za obavljanje poslova u zanimanju elektroinstalater:

- primjena pravila i sredstava za rada na siguran način
- racionalna uporaba materijala i energije i primjena postupaka za zaštitu čovjekove okoline
- uporaba tehničko-tehnološke dokumentacije
- postavljanje energetskih vodova, instaliranje, ispitivanje, stavljanje u pogon i održavanje postrojenja za raspodjelu energije
- priključivanje, ispitivanje, stavljanje u pogon i održavanje električnih uređaja
- instaliranje, ispitivanje, stavljanje u pogon i održavanje instalacija dojavnih i signalnih postrojenja, alarmiranje i vatrodojavu
- instaliranje, ispitivanje i stavljanje u pogon instalacija procesne tehnike
- ispitivanje i stavljanje u pogon strojeva za obradu i prerađivanje
- ispitivanje i stavljanje u pogon rezervnih izvora električne energije i kompenzacijskih postrojenja
- ispitivanje i stavljanje u pogon uzemljenja i munjovoda te postrojenja za izjednačavanje potencijala
- instaliranje i stavljanje u pogon te ispitivanje i održavanje rasvjetnih postrojenja

Način provjere znanja i umijeća:

- izrada ispitnoga uratka
- izvođenje ispitnoga mjerenja

Znanja i umijeća koja se provjeravaju i ocjenjuju na završnom/pomoćničkom ispitu

Sadržaj	Znanja	Nastavna i radna sredstva
Zaštita pri radu i zaštita okoliša	Primijeniti pravila rada na siguran način, zaštitna sredstva i uređaje. Racionalno upotrebljavati materijal i energiju i primjenjivati postupke za zaštitu čovjekova okoliša.	
Tehničko-tehnološka dokumentacija	Pročitati i primijeniti crteže i tehničko-tehnološku dokumentaciju. Primijeniti pravila tehničkog crtanja pri izradi tehničko-tehnološke dokumentacije. Grafički prikazati podatke.	
Postavljanje energetskih vodova	Prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji izabrati vodove kabele i ostali instalacijski materijal s obzirom na uvjete okoline i određenja prostora. Dokumentirati potrošnju materijala i radno vrijeme. Polagati vodove podžbuknih, nadžbuknih, podnih i posebnih instalacija prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji.	Elektroinstalaterski alat i uređaji za mjerenje, tehničko-tehnološka dokumentacija.
Instaliranje, ispitivanje, stavljanje u pogon i održavanje uređaja i postrojenja za raspodjelu energije	Prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji izabrati, montirati i staviti u pogon aparate, pribor i materijal za glavne i pomoćne strujne krugove. Prema tablicama i proračunima utvrditi struju u nadstrujnim zaštitnim uređajima i vrstu zaštitnih mjera Izabrati i instalirati zaštitne uređaje. Isprobati djelotvornost nadstrujnih zaštitnih uređaja. Sklopiti, montirati i ispitati jednofazno i trofazno brojilo i MTK. Sklopiti, montirati i staviti u pogon razvodni uređaj.	Elektroinstalaterski alat i uređaji za mjerenje, tehničko-tehnološka dokumentacija kalkulator.
		Elektroinstalaterski

<p>Priključivanje, ispitivanje, stavljanje u pogon i održavanje električnih uređaja</p>	<p>Ispitati ispravnost dijelova uređaja. Izmijeniti neispravne dijelove i izvršiti uvid u ispravnost djelovanja. Izvršiti ispitivanje zaštitnih mjera i analizirati dobivene podatke. Utvrđiti i unijeti u tehničke podatke za instalaciju električnih uređaja (grijalica, uređaja za ugrijavanje vode i sl.). Ispitati mehaničko učvršćivanje i čvrstoću podloge. Priključiti električne uređaje.</p>	<p>alat i uređaji za mjerenje, tehničko-tehnološka dokumentacija, kalkulator.</p>
<p>Instaliranje, ispitivanje, stavljanje u pogon i održavanje instalacija dojavnih i signalnih uređaja</p>	<p>Prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji instalirati, staviti u pogon i održavati dojavne i signalne uređaje i instalacije (uređaji za poziv, traženje, zvonjenje i govorenje). Instalirati vodove. Odrediti i otkloniti uzroke smetnji, izmijeniti funkcionalne sklopove i elemente koji imaju greške. Postaviti i ispitati instalaciju komunikacijskih postrojenja. Utvrđiti redoslijed stavljanja antene, nosača i dovoda. Izabrati antenu, antenske kabele i druga pogonska sredstva. Utvrđiti odnose prijema Izračunati mehaničku čvrstoću antenskog nosača Instalirati i uzemljiti antensko postrojenje Prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji izabrati, montirati i instalirati videoportafon, uređaj za videonadzor, alarmiranje i vatrodojavu.</p>	<p>Elektroinstalaterski alat i uređaji za mjerenje, tehničko-tehnološka dokumentacija, kalkulator.</p>
<p>Instaliranje, ispitivanje, stavljanje u pogon i održavanje rasvjetnih postrojenja</p>	<p>Prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji izabrati, montirati i instalirati svjetla s pripadajućim priborom za upravljanje, uređajima za podešavanje jačine rasvjete, predspojnim napravama i kompenzacijskim kondenzatorima. Pri izboru snage svjetlosnih izvora uvažiti gubitke topline propisane za svjetiljku. Poduzeti mjere za smanjenje stroboskopskog efekta. Izabrati svjetlo i svjetiljku prema prostornim kriterijima, kriterijima primjene, boji svjetla i iskorištavanju svjetla. Priključiti i ispitati postrojenja fluorescentnih cijevi s naponom preko 1000 V. Mjeriti jačinu rasvjete.</p>	<p>Elektroinstalaterski alat i uređaji za mjerenje, tehničko-tehnološka dokumentacija, kalkulator.</p>

<p>Priključivanje, ispitivanje i stavljanje u pogon instalacija procesne tehnike</p>	<p>Ispitati električno opskrbljivanje energijom s obzirom na polaritet, napon, frekvenciju i slijed faza. Ispitati djelotvornost zaštite od ponovnog uključanja motora. Instalirati i staviti u pogon priključne, upravljačke, regulirajuće i kontrolne uređaje te naprave za davanje zapovijedi. Ispitati djelotvornost zaštitnih postrojenja i uređaja za dojavljivanje opasnosti. Primijeniti uređaje za zaštitu od statičkog punjenja. Prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji postaviti instalacije procesnih postrojenja. Dograditi i prilagoditi priključnice za industrijske procese. Ispitati uređaje postrojenja. Staviti u pogon i održavati instalacije za daljinsko upravljanje.</p>	<p>Elektroinstalaterski alat i uređaji za mjerenje, tehničko-tehnološka dokumentacija, kalkulator.</p>
<p>Instaliranje, ispitivanje, stavljanje u pogon i održavanje rezervnih izvora električne energije i kompenzacijskih postrojenja</p>	<p>Prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji instalirati i priključiti rezervne izvore električne energije. Prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji instalirati, podešavati i staviti u pogon pogonska sredstva, priključne, upravljačke i regulacijske uređaje za kompenzacijska postrojenja. Izabrati kondenzatore prema mehaničkim i električnim kriterijima te ih učvrstiti i priključiti.</p>	<p>Elektroinstalaterski alat i uređaji za mjerenje, tehničko-tehnološka dokumentacija, kalkulator.</p>
<p>Instaliranje, ispitivanje, stavljanje u pogon i održavanje uzemljenja i munjovoda te postrojenja za izjednačavanje potencijala</p>	<p>Prema tehničkoj i projektnoj dokumentaciji postaviti uzemljivač uvažavajući kablove i cijevne vodove u zemlji. Postaviti vodove hvataljki, izvesti spojeve s istaknutim metalnim masama i izvesti odvode i mjerne spojeve. Ustanoviti otpor uzemljenja. Postaviti glavne vodove za izjednačavanje potencijala. Instalirati zaštitne uređaje za prenapon. Instalirati, ispitati i staviti u pogon munjovod.</p>	<p>Elektroinstalaterski alat i uređaji za mjerenje, tehničko-tehnološka dokumentacija, kalkulator.</p>

R. br.	Zadatak	Bod
1.	Što se ugrađuje u elemente instalacije sljedećih oznaka KPO - KPMO -	1
2.	Ako u stambenoj zgradi imamo etažne razdjelnike u njima su smješteni: a) b)	1
3.	Iz razdjelnika zajedničke potrošnje osim dizala i ormarića kabelaške televizije napajaju se još sljedeći potrošači (nabroj ih): a) b) c)	2
4.	Što u stambenoj zgradi povezuju usponski (uzlazni) vodovi:	1
5.	Pojmove na lijevoj strani poveži s njihovim značenjima na desnoj strani, stavljajući a, b, c, d, ispred točnih odgovora: a) Instalirana snaga (.....) Omjer vršnog i instaliranog opterećenja b) Vršno opterećenje (.....) Zbroj nazivnih snaga svih trošila c) Faktor potražnje (.....) Omjer vršnog opterećenja zgrade sa zbrojem vršnih opterećenja svih stanova d) Faktor istodobnosti (.....) Maksimalna vrijednost opterećenja	2
6.	Limitator smješten u razdjelniku stana služi	1

.....
(Dopuni pravilnim smislom rečenicu)

R. br.	Zadatak	Bod
7.	<p>Kolika je maksimalno moguća snaga uključenih trošila u kući s ugrađenim:</p> <p>a) jednim limitatorom 25 A</p> <p>$P_{\max} =$</p> <p>b) tri limitatora 3×10 A (u svakoj fazi po jedan)</p> <p>$P_{\max} =$</p> <p>(Izračunaj pomoću formule za snagu, koristeći pravilan iznos za napon).</p>	2
8.	<p>Navedi dva trošila u stanu koja moraju imati svoj zasebni strujni krug (bez razdjelnih kutija na potezu razdjelnik – trošilo).</p> <p>.....</p>	1
9.	<p>Praksa je pokazala da se strujni krugovi manjih objekata najčešće izvode:</p> <p>a) Strujni krugovi rasvjete vodovima presjeka mm²</p> <p>b) Strujni krugovi utičnica vodovima presjeka mm²</p>	1
10.	<p>Navedi u [cm] širine instalacijskih zona kao što je navedeno na primjeru:</p> <p>Donja instalacijska zona (iznad gotovog poda) 15 – 45 cm</p> <p>a) Gornja instalacijska zona (ispod stropa)</p> <p>b) Srednja instalacijska zona (iznad gotovog poda)</p> <p>c) Vertikalne zone (otvor za vrata, kutne vertikale)</p>	2
11.	<p>Nabroji što sve treba spojiti na sabirnicu za dodatno izjednačavanje potencijala u kupaonici (ako je izgrađeno od metala)</p> <p>- -</p>	2

-
- -
- -
-
-

R. br.	Zadatak	Bod
12.	Od ruba kade ili tuš kabine (početak zone 2) utičnicu moramo odmaknuti: a) 50 cm b) 60 cm c) 80 cm d) 100 cm (Zaokruži točan odgovor)	1
13.	Kakve je izvedbe (a) i na kojoj visini se montira (b) utičnica za priključak perilice rublja: a) b)	1
14.	Zaokruži točne odgovore: a) Unutar kupaonice ne smije biti ni sklopka s poteznom uzicom b) Kroz kupaonicu se ne smiju polagati vodovi za susjedne prostorije c) Dopušteno je izvođenje instalacije PP\R vodovima d) Za kupaonicu se preporučuje korištenje posebne strujne zaštitne sklopke sa strujom greške 30 mA (Krivo zaokružen odgovor oduzima 1 bod)	2
15.	Parica predstavlja osnovi simetričnog voda za telekomunikacije, a sastoji se od vodiča, promjeramm ili mm, tako da više upredenih parica čini telekomunikacijski TK kabel. Četvorka predstavlja parice i ima vodiča. (Na označena mjesta upiši potrebne podatke)	3
16.	Gdje se primjenjuju i što sadrže: a) J – Y (St) Y 2×2×0,8 mm 	2

.....
 b) UTP J -2YY 2×2×0,5 mm

B.	Zadatak	Bod
----	---------	-----

17. Gdje se primjenjuju i što sadrže: 2

a) TI 20 2×0,6 mm

b) TI 44 3×2×0,6 mm

18. Optički kabeli prenose signale pomoću i zato na početku 2
 imaju optički predajnik izveden pomoću
 a na kraju optoelektrički pretvarač izrađen pomoću
 (Dopuni označena mjesta)

19. Ako se energetska vod polaže 30 cm ispod stropa: 1

a) Koliko cm iznad njega se polaže vod TK instalacije sa signalizacijom?

b) Koliko cm iznad energetskog voda se polaže telefonski vod?

a) b)

20. Za antensku instalaciju koriste se posebni vodovi koji se zovu 1

....., a što su oni duži gušenje signala je

(Na označenom mjestu dopuni rečenicu.)

-
21. Nosivi antenski stup treba se dobro učvrstiti i zbog zaštite, **2**
 a na točno određenom razmaku postavljaju se antene te pomoću
 povezuju s ormarićem bazne stanice koja se napaja električnom
 energijom iz

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

22. Poveži pojedinu vrstu el. instalacije s mjestom primjene tako da staviš
 odgovarajuće slovo: a, b, c, d, ispred točnog odgovora: **2**

- | | |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|
| a) podne instalacije | (.....) industrijski prostori |
| b) kanalni razvod (bus bar) | (.....) poslovni prostori |
| c) instalacije na odstoynim
obujmicama „OG „ | (.....) poljoprivredni prostori |
| d) vodovi na nosivom užetu | (.....) vlažne prostorije, radionice |

-
23. Odakle se napajaju? **1**

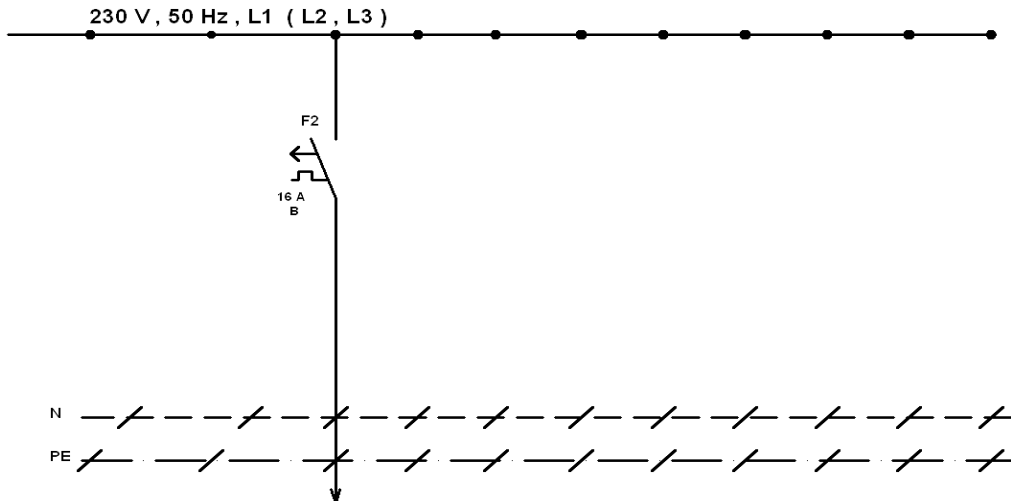
- a) pomoćna rasvjeta napaja se iz
- b) sigurnosna ili panik rasvjeta napaja se iz

-
24. Najmanji razmak instalacije panik-rasvjete od ostalih elektroenergetskih **1**

instalacija iznosi

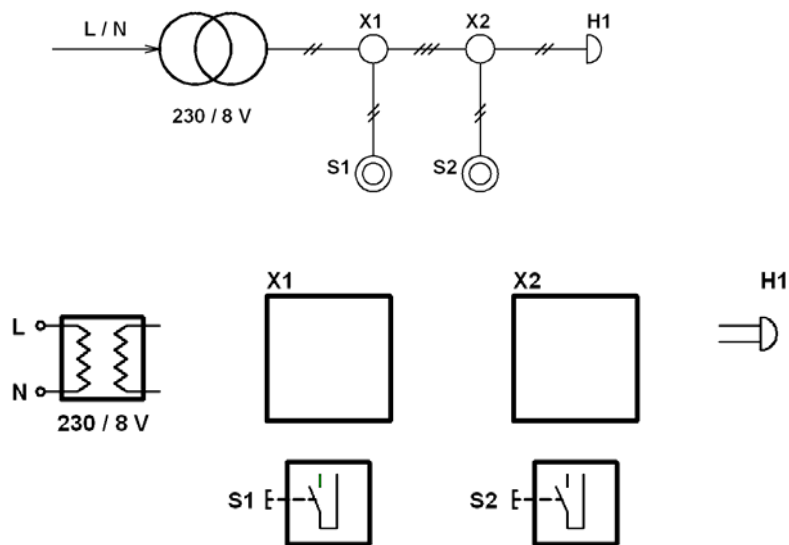
-
25. Skiciraj jednopolnu shemu razdjelnog ormarića stana bez ugrađenog brojila sa **4**
 zadanim elementima:

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|
| - limitator Q1 25 A | 1 komad |
| - FID sklopka Q2 40/ 0,5 A | 1 komad |
| - KZS F1 16 / 0,03 A | 1 komad |
| - tri strujna kruga rasvjete | |
| - četiri strujna kruga utičnica | |
| - dva strujna kruga za stalno priključenje el. bojlera i el. štednjaka. | |
-



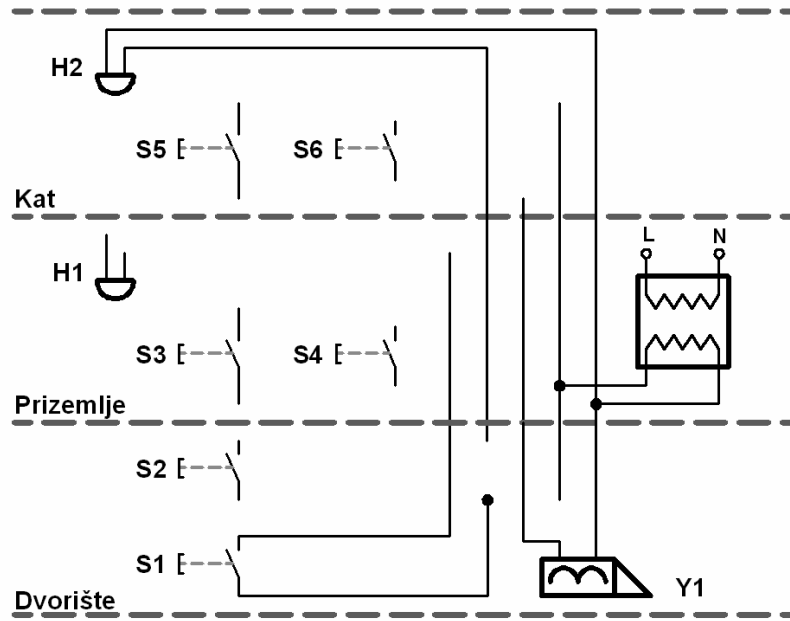
R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

- | | | |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 26. | Na osnovi nacrtane jednopolne sheme nacrtaj strujnu shemu za upravljanje zvonom preko dva tipkala. | 2 |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|



- | | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 27. | Stambeni objekt s prizemljem i katom ima kod ulaza u dvorište dva tipkala za zvonce i ponovo po tipkalo za zvonce kod svakih ulaznih vrata. Stanari imaju mogućnost tipkalom aktivirati el. bravu na vratima za ulaz u dvorište. Poveži sve navedene elemente na započetoj shemi. | 4 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

S1, S2 – tipkalo za zvono
 S3, S5 – tipkalo za el. bravu
 S4, S6 – tipkalo za zvono kod stana




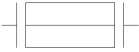




R. br.

Zadatak

Bod

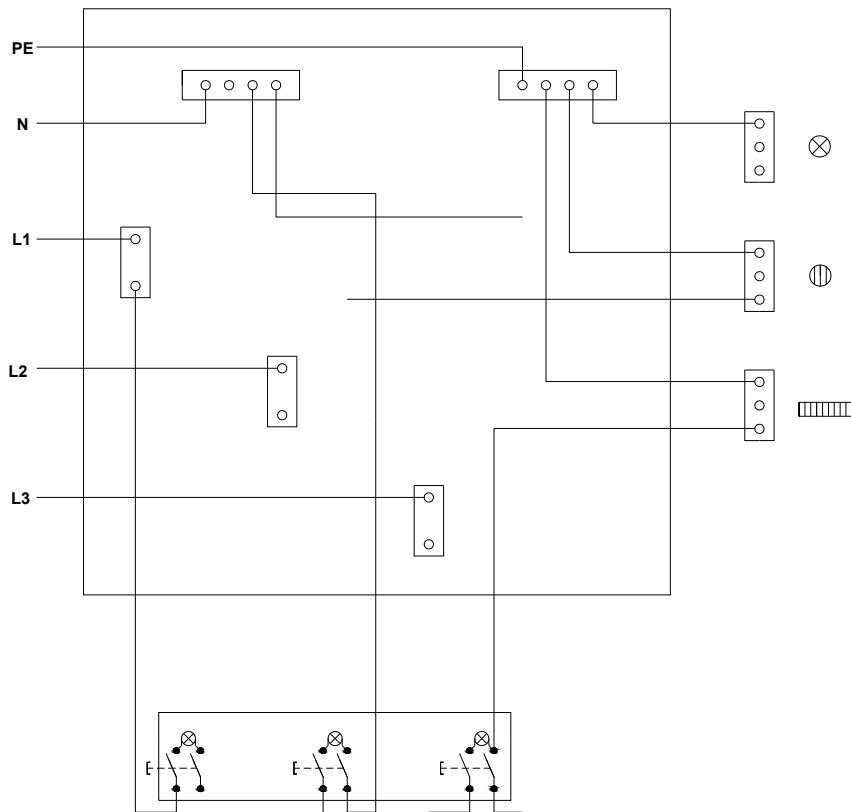
28. Nadopuni tablicu.

2

Simbol	Značenje	Simbol	Značenje
			
	Truba		Dvopolna sklopka
	Svjetleće tipkalo		
			
	Izjednačenje potencijala		

29. Dovrši spoj kupaonskoga kompleta

4



R. br.	Zadatak	Bod
30.	Snaga ugrađenih kondenzatora za kompenzaciju jalove energije mora odgovarati: a) ukupnoj snazi trošila b) radnoj snazi trošila c) jalovoj snazi trošila (Zaokruži točan odgovor)	1
31.	Navedi dvije skupine trošila koja trebaju jalovu energiju: a)..... b)	1
32.	Kompenziranje jalove energije omogućava: (Zaokruži točne odgovore. Netočno donosi negativni bod) a) Dodatno priključenje novih trošila bez povećanja presjeka napojnoga kabela i ugradnje nove sklopke b) Smanjenje faktora snage c) Financijski povoljne učinke kod plaćanja potrošene el. energije	2

	za veće potrošače d) Povećanje gubitaka u prijenosu el. energije	
33.	Navedi tri vrste kompenzacije jalove energije: a) b) c)	1
34.	Prostorije ugrožene od požara mogu imati konstrukcijske dijelove koji su zapaljivi ili su materijali uskladišteni u njima zapaljivi. Električne instalacije u njima moraju zadovoljiti sljedeće uvjete: (Zaokruži točne odgovore. Netočno zaokružen odgovor daje negativni bod) a) Mogu se koristiti uobičajeni vodovi b) Nadstrujna zaštita mora iskopčati brže od 5 s, a FI sklopka treba imati struju greške manju od 0.5 A c) Vodovi ne moraju imati zaštitu od preopterećenja d) Svjetiljke ne trebaju posebnu zaštitu od mehaničkih oštećenja	1
35.	Navedi oznaku na svim protueksplozijski zaštićenim uređajima: a) stara oznaka je b) nova oznaka je	1
R. br.	Zadatak	Bod
36.	Nabroj tri načina izrade protueksplozijske zaštite koji se primjenjuju kod protueksplozijski zaštićenih uređaja: a) b) c)	1
37.	U kojoj od zona opasnosti 0, 1, 2, je: a) Trajno prisutna eksplozivna atmosfera? b) Prisutnost eksplozivne atmosfere nije vjerojatna? a) b)	1

38. Protueksplozijski zaštićen uređaj zadovoljava za: **1**

- a) Sve vrste eksplozivnih plinova
 - b) Sve vrste eksplozivne prašine
 - c) Točno navedene eksplozivne grupe (I. ili II) temperaturne razrede (T1-T6)
-

39. U vlažnim i mokrim prostorijama treba posebno pažljivo izvesti el. instalacije: **1**
(Zaokruži netočne odgovore. Krivo zaokružen odgovor donosi negativni bod)

- a) Električna oprema mora imati stupanj zaštite najmanje IP44
 - b) Za zaštitu automatskim isključivanjem napajanja dopušteni napon dodira je 25 V
 - c) Ne preporučuje se izvesti dodatno izjednačavanje potencijala
 - d) Ne preporučuje se zaštita FI sklopkom diferencijalne struje manje od 30 mA
-

40. EIB instalacijski sustavi imaju zasebno energetska (napojni) vod i samo dvožilni BUS vod po kome putuju signali u oba smjera a omogućava: **1**

(Zaokruži jedan netočan odgovor)

- a) Centralno isključenje instalacije i paljenje kompletne rasvjete odjednom
 - b) Daljinsko upravljanje rasvjetom, roletama i žaluzinama
 - c) upravljanje uređajima u kući putem telefona
 - d) Regulaciju temperature posebno u svakoj prostoriji ovisno o prisutnosti osobe, otvorenosti prozora, dobu dana ili noći
 - e) Ne postoji mogućnost programiranja upravljačkih funkcija kod promjene namjene prostora
-

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

41. Navedi dva elementa (uređaja) koji se koriste kao sastavni dio EIB instalacije: **1**

- -

42. Navedi 4 učinka koji prate udar munje: **1**

- a)
 - b)
 - c)
 - d)
-

43. Glavni dijelovi vanjskog sustava za zaštitu od munje (vanjski LPS) su: **1**

- a)
- b)
- c)

44. Točno značenje novouvedene skraćenice LPS je: **1**

.....

45. Od navedenih presjeka i promjera vodiča hvataljki izrađenih od pocinčanog željeza ili bakra izdvoji minimalne: **1**

Presjeci: 40, 50, 60 mm²

Promjeri: 6, 8, 10 mm

a) minimalni presjek: b) minimalni promjer:

46. Ovisno o postotku vjerojatnosti kojom štiti objekt LPS ima **1**
razine zaštite.

Kojoj razini zaštite pripada širina oka mreže 15 × 15 m i razmak između odvoda 20 m?

.....

47. a) Čemu služi mjerni spoj kod gromobranske instalacije? **2**
b) Na koju visinu se postavlja?
c) Kako se izvodi?

a)

b)

c)

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

48. a) Zbog čega se izvodi unutarnji LPS? **2**
b) Kako se izvodi?

a)

.....

b)

.....

49. Za uzemljivač je najvažnije : (Zaokruži točan odgovor) **1**

- a) da je što duži
- b) da je duboko ukopan
- c) da ima što veći otpor
- d) da ima što manji udarni otpor

50. Odvodi kod LPS moraju zadovoljavati sljedeće uvjete: 2

- a) Na manjim objektima dovoljan je samo jedan odvod
- b) Moraju biti izrađeni od što više komada
- c) Mogu se ugrađivati u metalne slivnike
- d) Duljina strujne staze mora biti što manja
- e) Ne smiju se ugrađivati ispod žbuke

51. a) Je li nužno povezati odvod gromobranske instalacije sa željeznom armaturom etaže kod višetažnog objekta? (DA / NE) 1

b) Treba li galvanski povezati armaturu temelja, ako se koristi kao temeljni uzemljivač? (DA / NE)

a) b)

52. Navedi: 1

- a) Opće zaštitne mjere pri radu na visini
- b) Osobne zaštitne mjere pri radu na visini

a)

b)

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

53. Navedi postupke pružanja prve pomoći osobi koja je pala s visine: 2

.....

54. a) Smije li se kroz istu instalacijsku cijev, instalacijski kanal ili kroz višežilni 1

kabel voditi više strujnih krugova, ne računajući upravljačke i pomoćne strujne krugove? (DA / NE)

b) Smije li kroz istu razvodnu kutiju prolaziti vodiči različitih strujnih krugova?

a) b)

55. Kabeli položeni pod žbuku moraju po cijeloj dužini biti prekriveni žbukom debljine mm, a najmanji dopušteni razmak između električne instalacije i drugih instalacija je mm. (Dopuni označena mjesta) **1**

56. a) U stalno položenoj el. instalaciji najmanji dopušteni presjek vodiča je: mm² **2**

b) Ako je mehanički zaštićen, najmanji presjek zaštitnog vodiča koji nije dio voda ili kabela je mm²

c) Ako nije mehanički zaštićen najmanji presjek zaštitnog vodiča koji nije dio voda ili kabela je mm²

57. Kao zaštita od kratkog spoja koriste se: **1**

a) rastalni ili automatski osigurači (instalacijski prekidači)
 b) bimetalni releji
 c) FID sklopka
 d) prekidači s ugrađenim elektromagnetskim okidačem
 e) brojila u KPMO

(Zaokruži točne odgovore. Netočni odgovor donosi negativni bod)

R. br.	Zadatak	Bod
58.	Nacrtaj oznake koje imaju uređaji:	1
	a) S dodatnom zaštitnom izolacijom klase II.	
	b) Klase III. a priključuju se na mali napon	

59. Osim na novoizgrađenom objektu, propisano ispitivanje el. instalacija mora se obvezno izvršiti još kod dvije situacije. Koje? **1**

a) b)

60. Pregled kojim se utvrđuje: **1**

- postojanje oštećenja izolacije vodova, posebno na pregibnim mjestima
- postojanje oštećenja utičnica, sklopki i prekidača
- dobro zatvaranje poklopaca i vrata razdjelnih ormarića i ploča
- provjera podešenosti zaštitnih uređaja s obzirom na snagu trošila, presjek vodiča i očekivanu vrijednost struje kratkog spoja

nazivamo

61. Navedi osim vizualnog barem još tri ispitivanja koja treba provesti kod periodičkih pregleda instalacija: **1**

-
 -
 -
-

62. a) Ispitivanje kojim se kontroliraju : **2**

- dozemni i glavni zaštitni te vodiči za glavno izjednačenje potencijala
- zaštitni vodiči pojedinih strujnih krugova
- vodiči za dodatno izjednačenje potencijala

nazivamo.....

b) Zašto se to ispitivanje provodi?

.....

c) Kojom metodom?

.....

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

63. Pri mjerenju otpora uzemljenja koristimo sonde **2**

međusobno razmaknute metara.

Nakon očitano napona U_{zs1} i struje I otpor uzemljivača R_z izračunamo

formulom:

64. Otpor izolacije se mjeri megaohmmetrom. Prije samog mjerenja treba: **2**

- a) isključiti napajanje i provjeriti beznaponsko stanje
- b) trošila trebaju biti uključena u instalaciju
- c) sve sklopke i prekidači trebaju biti isključeni
- d) u TN – S sustavima razdvojiti N i PE vodiče

(Zaokruži točne odgovore .Netočan odgovor poništava točne odgovore)

65. U kojem vremenu (u sekundama) mora iskopiti zaštita od neizravnog dodira? **1**

- a) za priključnice i prenosiva trošila
 - b) za stalno priključena trošila
-

66. Na temelju nazivne struje osigurača i potrebnog vremena iskapčanja može se u tablicama za automatske osigurače ($t - I$ značajkama za rastalne) očitati struja aktiviranja zaštitnog uređaja, a na osnovi nje se **1**

izračuna

Mjerenjem se provjeri stvarna vrijednost i utvrdi da li je (*veća / manja*)
..... od izračunate vrijednosti .

67. Mjerenje impedancije petlje vršimo mjerenjem napona U_o pri otvorenim sklopkama te napona U_1 i jakosti struje I pri zatvorenim sklopkama . **2**

To je metoda

Otpor petlje izračunamo po formuli: $Z_s =$ W

68. Ispitivanje FI sklopke obavlja se simulacijom kvara, pri čemu se mjeri: **3**

.....[A] i [s]

Napon dodira koji se javi na uzemljivaču mora biti manji od V

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

69. Poveži točnu definiciju (lijevo) s njezinim nazivom i oznakom (desno): **2**

-
- | | |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| a) snaga zračenja izvora svjetlosti u svim smjerovima | (.....) luminacija - L |
| b) snaga zračenja izvora svjetlosti u određenom smjeru | (.....) svjetlosni tok - Φ |
| c) količina svjetlosnog toka koja pada na određenu površinu | (.....) jakost svjetlosti - I |
| d) sjajnost osvijetljene površine kako kako je registrira ljudsko oko | (.....) rasvijetljenost - E
(jakost rasvjete) |
-

70. Uz oznake niže navedenih mjernih jedinica napiši njihove nazive, a zatim i svjetlotehničku veličinu na koju se odnosi: **3**

Npr. cd / m² - kandela po metru kvadratnom - luminacija L

Lx - -

Lm - -

Cd - -

71. O čemu bitno ovisi trajnost žarulja sa žarnom niti? **1**

.....

72. Apsolutno crno tijelo ugrijano na točno određenu temperaturu daje određenu boju svjetlosti. Navedi boje svjetlosti za navedene temperaturne intervale: **3**

npr.: < 1000°K - zlatno bijelo ZB

a) > 5000°K -

b) 3500 - 5000°K -

c) < 3500°K -

73. Koju temperaturu boje svjetlosti izvora je bolje uzeti kod zahtjeva: **1**

a) jače rasvjete (s više luksa)

b) slabije rasvjete (s manje luksa)

R. br.	Zadatak	Bod
74.	Navedi primjere prostorija u kojima je potrebna navedena rasvijetljenost:	2
	a) do 100 lx	
	b) 300 – 500 lx	
	c) 1000 – 1500 lx	

75. Pod različitim izvorima svjetlosti predmeti poprimaju različite boje. Za navedene oznake uzvrata boja napiši opis uzvrata boja i primjer izvora. 2

Oznaka uzvrata boje	Opis uzvrata	Izvor
1 A	jako dobar	obična žarulja
1 B		
2 A		
2 B		
3		
4		

76. Premaz fluorescentne cijevi iznutra bijelim prahom služi da 1
.....

77. Za vrijeme 2 – 5 s nakon uključivanja starter fluorescentne cijevi osigurava 2
..... elektroda, a svojim isključenjem uzrokuje na
prigušnici potreban za start fluorescentne cijevi.

78. Nakon uključivanja, starter fluorescentne cijevi ostaje jer je 2
pogonski napon cijevi [V], a napon paljenja startera oko 180V.

79. Predspojna naprava u instalaciji rasvjete općenito služi za **1**

R.B.	Zadatak	Bod
------	---------	-----

80. Predspojna naprava kod žarulja na izboj služi za stvaranje..... **1**
 izboja plina.

81. Predspojne naprave kod žarulja na izboj izrađuju se kao: **2**

-
 -
 -
-

82. Pojava treperenja svjetlosti na predmetima koji se miču naziva se **1**

83. Pojava treperenja svjetlosti na predmetima koji se miču sprječava se: **2**

-
 -
 -
-

84. Navedene oznake grla žarulja znače: **1**

E 40 -

E 27 -

E 14 -

85. Postupak paljenja živine žarulje traje 3 – 6 minuta jer se pomoću startne **3**

.....pojavi početni izboj u argonu (crvenkaste boje), a tek

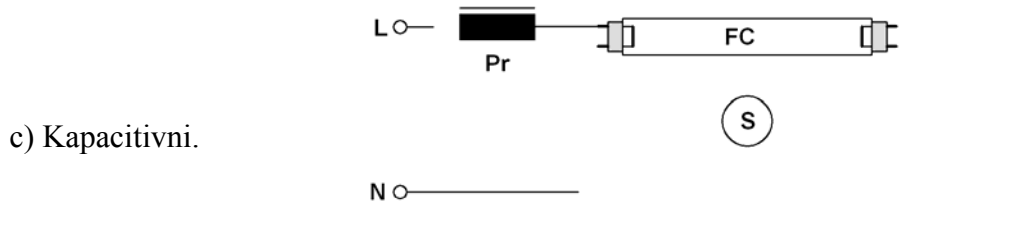
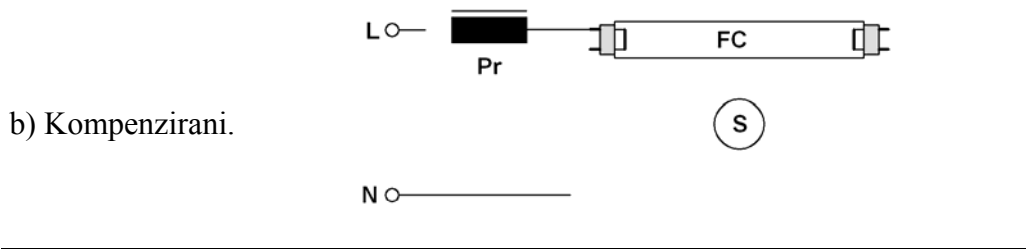
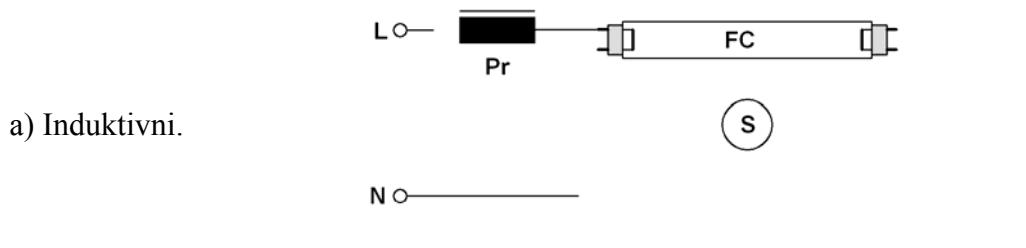
kada ispari uspostavi se normalna svjetlost.

Žižak se izrađuje od

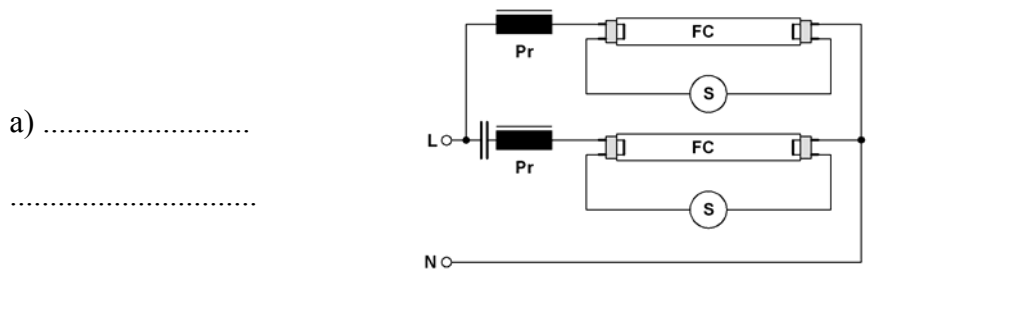
Vanjski balon sadrži sloj fosfora koji

R.B.	Zadatak	Bod
------	---------	-----

86.	Dovrši sheme spoja fluorescentnih cijevi:	3
-----	-------------------------------------------	---

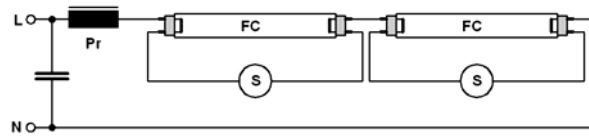


87.	Koju izvedbu spoja fluorescentnih cijevi prikazuju sheme:	2
-----	-----------------------------------------------------------	---



b)

.....



R.B.	Zadatak	Bod
------	---------	-----

88. Na prikazanoj shemi za spajanje visoko tlačnih natrijevih (VTNa) i metalhalogenih (VTH) žarulja navedi nazive i ulogu elemenata 2 i 3. 2

2 -

.....

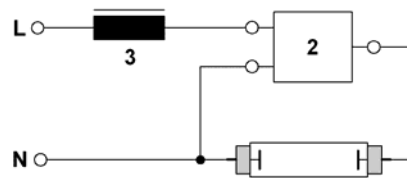
.....

.....

3 -

.....

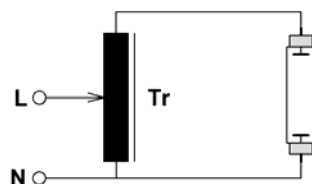
.....



89. Kako se zove i čemu služi element Tr na prikazanoj shemi spajanja niskotlačne natrijeve žarulje? 1

Tr -

.....



90. Navedeni su (približno) sati trajanja pojedinih izvora svjetlosti. Dopuni tablicu nazivima izvora svjetlosti. 2

Trajanje (h)	1000	4000	7500	16000	32000
--------------	------	------	------	-------	-------

Vrsta izvora	obična žarulja				
--------------	----------------	--	--	--	--

91. Koje objekte najčešće osvjetljavamo natrijevim sijalicama? **1**

.....

Karakterizira ih monokromatska boja svjetlosti.

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

92. Poredaj svjetlosne izvore po učinkovitosti. **2**
Izvor koji proizvodi najviše lm/W dobiva broj 1 sljedeći broj 2

..... - obične žarulje - visokotlačne metalhalogene

..... - halogene žarulje - visokotlačne natrijeve

..... - fluorescentne cijevi - niskotlačne natrijeve

93. Metalhalogene žarulje kao posebna izvedba živinih visokotlačnih žarulja s dodatkom metalhalogenida imaju dva poboljšana svojstva: **1**

a)

b)

94. Fluokompaktna žarulja sastoji se od: **1**

1)

2)

3)

95. Prednost fluokompaktne žarulje u odnosu na običnu je: **1**

96. Halogene žarulje uz žarnu nit imaju dodane halogenide koji sprječavaju trošenje žarne niti, što omogućava veći pritisak i višu temperaturu pa se balon izrađuje od

97. Dimenzije halogenih žarulja u odnosu na obične žarulje su: **1**

a) veće
b) iste
c) manje

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

98. Poveži linijama naziv i značenje sljedećih elemenata svjetiljki: **2**

a) difuzor - reflektira i usmjerava svjetlo
b) raster - raspršuje svjetlo i smanjuje luminanciju
c) refraktor - otklanja direktan pogled na izvore svjetlosti
d) reflektor - ima strukturu prizme, stvara dojam veće površine

99. Prema raspodjeli svjetlosnog toka unutarnja rasvjeta može biti: **2**

-
-
-
-
-

100. Navedi šest najvažnijih čimbenika za procjenu kvalitete rasvjete: **3**

1)

-
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
-

101. Skup mjera u rasvjeti prometnica, koje vozaču nedvosmisleno pružaju trenutnu jasnu sliku ceste i njezina smjera nazivamo **1**
-
-

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

102. Gdje je granica između niskonaponske mreže i električne instalacije? **1**
-
-

103. Upiši dvije vrste instalacija koje pripadaju elektroenergetskim instalacijama: **1**
-
-
-

104. Navedi barem četiri vrste telekomunikacijskih instalacija: **2**
- -
- -
- -
-

105. Prema čemu se razlikuju navedene instalacije: **1**
- instalacije u suhim prostorima
- instalacije u prostorima sa specifičnim uvjetima (sportska dvorana, kazališta)

-
- instalacije u posebnim prostorima (vlažni, vrući, ugroženi požarom)
 - instalacije u eksplozivno ugroženim prostorima

Razlikuju se prema

106. Što je to mali napon? 1

Mali napon je

107. Koliki je iznos malog napona kod: 1

- izmjenične struje

- istosmjerne struje

108. Navedi primjer instalacije u kojoj postoje glavni i upravljački strujni krugovi: 1

.....

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

109.	Kod instalacije dizala napajanje elektromotora izvodimo preko	1
------	---------------------------------------------------------------------	---

strujnih krugova. Signalizaciju upravljanje i zaštitu izvodimo preko

..... strujnih krugova.

110.	Što je to otpor petlje (impedancija petlje)?	1
------	----------------------------------------------	---

.....

.....

111.	Poveži linijama naziv za sljedeće međunarodne ili nacionalne organizacije za normizaciju i standardiziranje te njihove kratice:	2
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

a) Europski odbor za elektrotehničke norme VDE

b) Međunarodna organizacija za normizaciju IEC

c) Njemački elektrotehnički propisi CENELEC

d) Međunarodna elektrotehnička komisija ISO

112. Strujna shema u povezanom obliku prikazuje **1**

.....

113. U električnim shemama i nacrtima slova označavaju određene elemente. **2**
Što označavaju sljedeća slova?

a) F -

b) H -

c) Q -

d) K -

114. Navedi deset standardnih presjeka vodiča između 1 mm² i 95mm²: **2**

.....1,0..mm² mm² mm² mm²

..... mm² mm² mm² mm²

..... mm² mm² mm²95..... mm²

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

115. Što označavaju grupe slovnih simbola i oznaka kojima se označavaju izolirani vodovi i kabeli (napiši općenito): **3**

I -

II -

III -

IV -

V -

VI -

VII -

116. Prema međunarodnim propisima (CENELEC) sve oznake vodova počinju s H, pa navedene početne oznake znače da su vodovi građeni za napone: **3**

HO3 -

HO5 -

HO7 -

117. Prema međunarodnim propisima izolacija vodiča ima oznake V, R, S. Napiši kojim izolacionim materijalima odgovaraju: **3**

b) **V** -

c) **R** -

d) **S** -

118. Kako se označava prema međunarodnim propisima (CENELEC): **1**

- vod s žutozelenom žilom:

- vod bez zaštitnog vodiča:

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

119. Drugo slovo u međunarodnim oznakama (CENELEC) označava materijal plašta, a treće (ako ga ima) specijalnu konstrukciju. **2**

Npr.: H – plosnati djeljivi vodiči, H2 – plosnati nedjeljivi vodiči.

Napiši kakav materijal ima plašt označen:

V - **R** -

N - **T** -

120. Kojim su novim (CENELEC) zamijenjene stare oznake za građu vodiča? **2**

- višezličani – stara oznaka **M** > nova oznaka

-
- mnogožičani za fiksno polaganje **F** > nova oznaka
 - mnogožičani za savitljive vodove **J** > nova oznaka
 - posebno savitljivo **S** > nova oznaka
-

121. Za višežilne izolirane vodove i kabele propisano je označavanje žila bojama. **2**
Uza svaku boju napiši koja je namjena vodiča označenog tom bojom.

Zelena / žuta -

Svijetloplava -

Crna -

Smeđa -

Bijela -

122. Za izolirane vodove propisano je označavanje žila brojevima primjenjuje se **2**
kod vodova koji imaju više od

Brojevi (1, 2, 3....) su otisnuti po cijelom vodu svakih mm.

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

123. Napiši kako su bojama i brojevima označene žile navedenih višežilnih **2**
izoliranih vodova. Uz redni broj žile u vodu napiši odgovarajuću boju.

PP/R – Y 3 x 2,5 380 V

1. žila

2. žila

3. žila

124. Napiši kako su bojama i brojevima označene žile navedenih višežilnih **3**
izoliranih vodova. Uz redni broj žile u vodu napiši odgovarajuću boju.

PP 5 x 1,5 500 V

1. žila
2. žila
3. žila
4. žila
5. žila
-

125. Napiši kako su bojama i brojevima označene žile navedenih višezilnih izoliranih vodova. Uz redni broj žile u vodu napiši odgovarajuću boju. 3

GG/J – Y 7 x 1,5 500 V

1. žila
2. žila
3. žila
4. žila
5. žila
6. žila
7. žila
-

R.B.	Zadatak	Bod
------	---------	-----

- | | | |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 126. | Objasni značenje svih simbola u oznaci izoliranog voda GG/J-Y 5x2,5 500 V. Navedite područje primjene. | 4 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

a) Značenje simbola u oznaci voda:

G

G

J

Y

5 x 2,5

500 V

b) Područje primjene voda:

.....

-
127. Dopušteni pad napona električne instalacije iznosi: **1**
- za strujni krug rasvjete: %
 - za strujne krugove ostalih trošila %
-

128. Koristeći tablicu u prilogu odredi trajno dopuštenu struju pri temperaturi okoline 30°C za sljedeće načine polaganja vodova presjeka 2,5 mm²: **1**
- Jednofazni strujni krug (L, N, PE) opterećena dva vodiča:
- izolirani vodiči u instalacijskoj cijevi (način B):A
 - višežilni kabeli u zidu (način polaganja C):A
 - jedno ili višežilni kabeli u zemlji (način D):A
-

129. Koristeći tablicu u prilogu odredi trajno dopuštenu struju pri temperaturi okoline 30°C za sljedeće načine polaganja vodova presjeka 2,5 mm²: **1**
- Trofazni strujni krug (L1, L2, L3, N, PE) opterećena tri vodiča:
- izolirani vodiči u instalacijskoj cijevi (način B) -A
 - višežilni kabeli u zidu (način polaganja C) -A
 - jedno ili višežilni kabeli u zemlji (način D) -A
-

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

130. Odredi presjek voda kojim se napaja trošilo s navedenim podacima. **2**
Koristeći tabelu u prilogu odredi nazivnu struju rastalnog uložka tipa gL (gG).
- Električna peć za jednofazni priključak snage 4 kW $\cos \varphi = 1$

S = mm²

Rastalni uložak A.

131. Odredi presjek voda kojim se napaja trošilo s navedenim podacima. **2**
Koristeći tabelu u prilogu odredi nazivnu struju rastalnog uložka tipa gL (gG).

Stroj snage 9 kW $\cos \varphi = 0,8$ za trofazni priključak.

S = mm² Rastalni uložak A

132. Navedi dvije situacije kada moramo računati s manjom trajno dopuštenom strujom vodova pri normalnim uvjetima polaganja: **1**

a)

b)

133. Prema novim europskim preporukama instalacijske cijevi definiraju se prema vanjskim promjerima. **2**
Navedi pet vanjskih promjera cijevi između 16 i 63 mm:

a) b) c) d) e)

134. Gumene kalote služe za učvršćivanje kutija Ø 60 i Ø 80 na oplata kod vodoravnoga i okomitog lijevanja betona i nepropusna je za betonsko mlijeko. Prema načinu učvršćivanja razlikujemo kalote sa: **1**

-

-

135. Ravne plastične cijevi za nadžbukno polaganje nazivamo..... **1**

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

136. Dio instalacijskog pribora za betonsku izgradnju (b/g) koji služi za nastavak cijevi i za izvođenje prijelaza iz zida u strop nazivamo **1**

137. Plastične rebraste cijevi s dvostrukim stijenkama (vanjska rebrasta, a unutarnja **1**

	glatka) koristimo za	
--	----------------------------	--

138.	Navedi: a) tri promjera okruglih plastičnih kutija za podžbuknu instalaciju; b) tri dimenzije četvrtastih kutija za nadžbukne instalacije:	1
	a) \emptyset \emptyset \emptyset	
	b)	

139.	Sloj žbuke na cijevima treba biti minimalno mm .	1
	Razvodnu kutiju obvezno postavljamo nakon koljena, odnosno metara pravolinijske cijevi.	

140.	Krajeve finožičanih vodiča treba u pravilu završiti.....	1
	koja je obvezna za vodiče iznad mm ²	

141.	Kod priključka voda na trošilo ili priključne naprave (utikač) vodovi se mehanički rasterete posebnom obujmicom za pričvršćenje. Koji od vodiča iza obujmice ne smije nikada biti mehanički opterećen pa se ostavlja najmanje 8 mm duži? (Zaokruži točan odgovor)	1
	a) L – vodič b) PE – vodič c) N - vodič	

142.	Spojna mjesta su najosjetljiviji dijelovi električne instalacije i uređaja pa loše kontaktno mjesto ima za posljedicu: (Zaokruži točne odgovore.)	1
	a) smanjenje prelaznog otpora b) intenziviranje oksidacijskih procesa i povećanje prelaznog otpora c) povećanje zagrijavanja d) smanjenje pada napona	

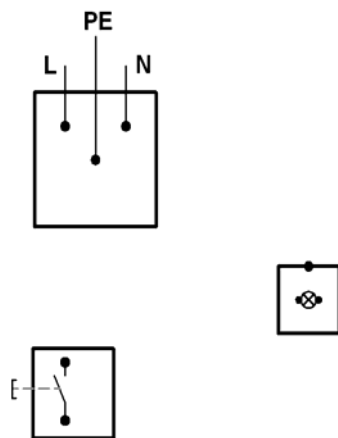
R. br.	Zadatak	Bod
143.	U razvodnim kutijama možemo pojedinačnim spojnicama spajati vodiče	1

presjeka mm² i mm².

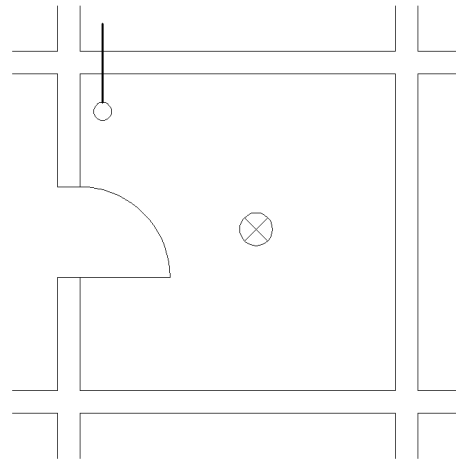
Za presjeke veće od navedenih koriste se

144. Poveži elemente za uključivanje rasvjete s jednog mjesta. 3
 a) Nadopuni strujnu shemu.
 b) Temeljem građevinskog završi elektroinstalacijski nacrt.

a)

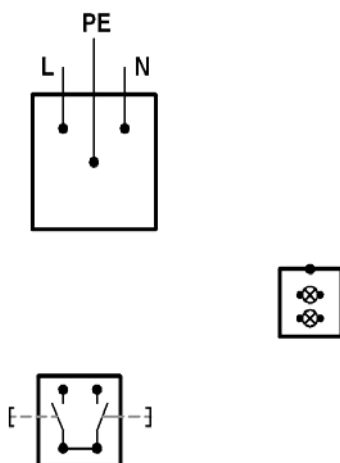


b)

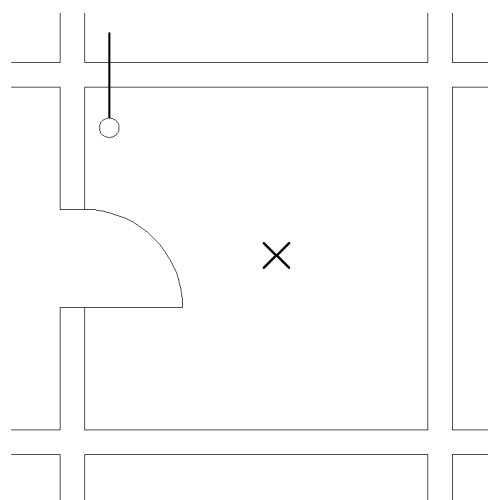


145. Poveži elemente za uključivanje rasvjete s jednog mjesta grupnom sklopkom. 4
 a) Nadopuni strujnu shemu.
 b) Temeljem građevinskog završi elektroinstalacijski nacrt.

a)



b)



R. br.

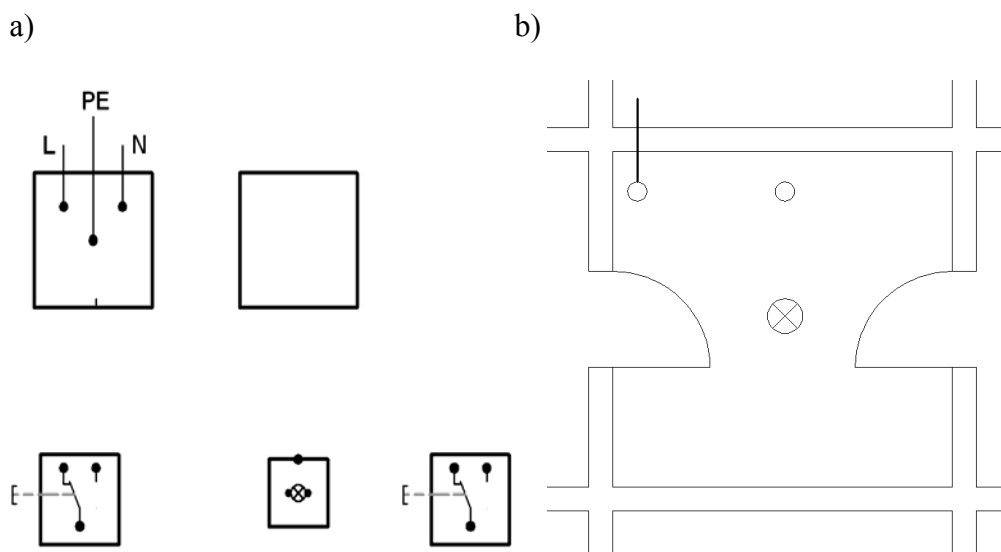
Zadatak

Bod

146. Poveži elemente za uključivanje rasvjete s dva mjesta.

4

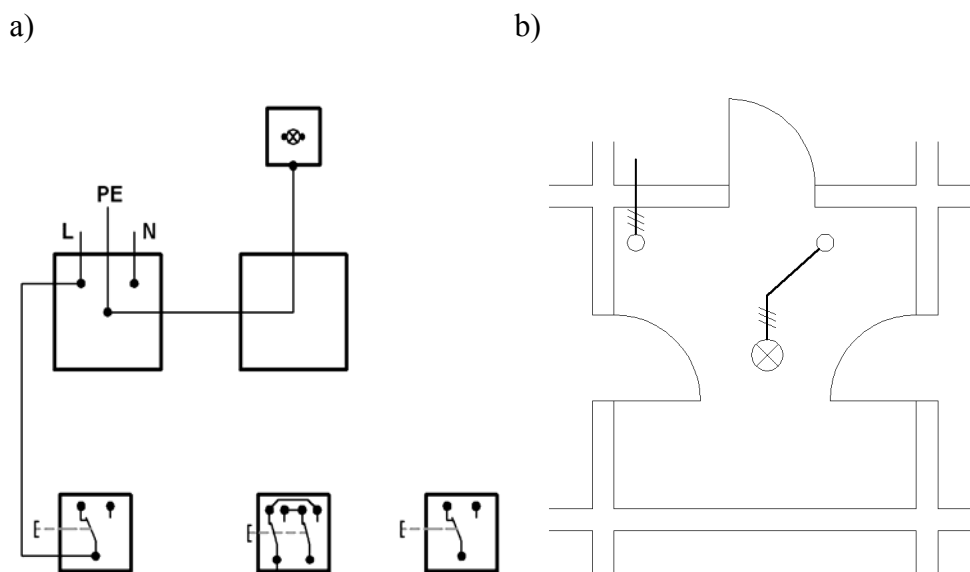
- a) Nadopuni strujnu shemu.
 b) Temeljem građevinskog završi elektroinstalacijski nacrt.



147. Poveži elemente za uključivanje rasvjete s tri mjesta.

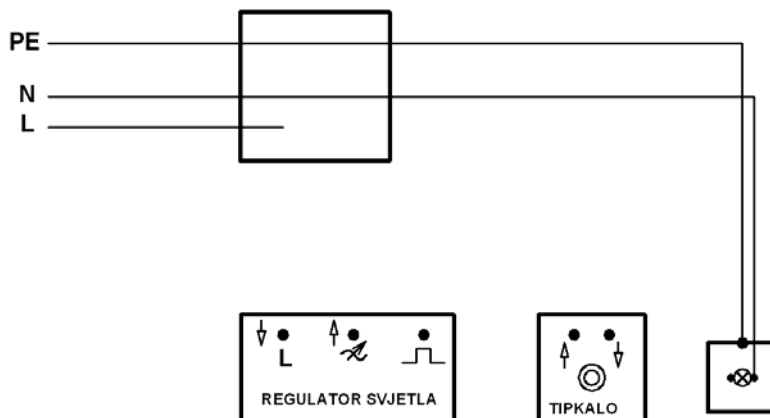
5

- a) Nadopuni strujnu shemu.
 b) Temeljem građevinskog završi elektroinstalacijski nacrt.

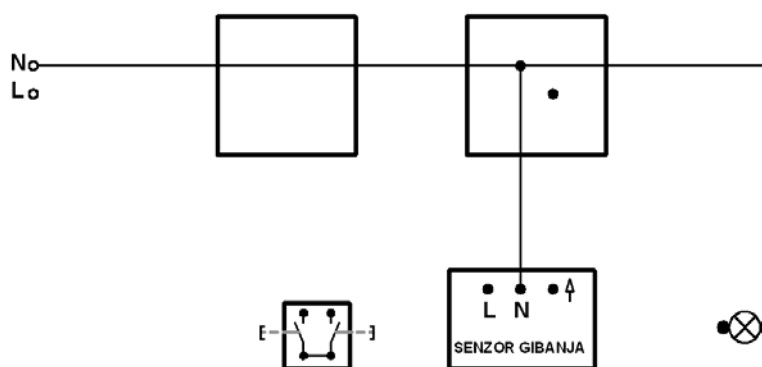


R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

148. Završi shemu spajanja regulatora rasvjete preko tipkala. 3



149. Završi shemu spajanja senzora gibanja. 4



150. Na prikazanoj slici utičnice upiši koji vodiči se spajaju na označena mjesta. 1



151. Na prikazanoj slici utičnice upiši koji vodiči se spajaju na označena mjesta. 1



R. br.	Zadatak	Bod
152.	Stupanj mehaničke zaštite na jednoj utičnici IP 20, a na drugoj IP 55. U garaži ili podrumu koristit ćemo	1
153.	Zaštita električnih naprava označava se slovima IP i dva broja. Što znači? a) prvi broj - b) drugi broj -	1
154.	Odaberi jedan od navedenih primjera i opiši stupanj zaštite: IP00, IP40, IP55. - -	1
155.	Trošilo nazivne struje 10A vuče električnu struju jakosti 13A. Takvo stanje nazivamo: a) prenapon b) stanje kratkog spoja c) preopterećenje	1
156.	Stanje kratkog spoja instalacije nastane u sljedećim slučajevima: a) Ako strujni krug opteretimo trošilom veće snage od predviđene b) Prilikom nestanka izolacije između faznoga i neutralnog vodiča c) Kod loše procijenjenog faktora istodobnosti d) Uporabom uređaja (npr., elektromotora) preko njegove nazivne snage	1
157.	Osigurač u električnoj instalaciji ima nazivnu struju 16A. Sljedeći osigurač u nizu prema mreži, zbog selektivnosti mora biti nazivne struje najmanje:	1

- a) 20A b) 25A c) 35A d) 50A

158. Poveži linijama oznake osnova osigurača s načinom priključivanja vodiča. **1**

- a) TZ priključivanje s prednje strane
 b) UZ priključivanje sa stražnje strane
 c) EZ priključivanje s prednje strane oklopljen

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

159. Patrone i kalibarski prsten instalacijskih osigurača tipa D imaju boju za raspoznavanje ovisnu o nazivnoj struji osigurača. Uz navedene nazivne struje napiši odgovarajuću boju: **2**

- | | |
|-------------|-------------|
| 6A - | 25A - |
| 10A - | 35A - |
| 16A - | 50A - |
| 25A - | 63A - |

160. Koja svojstva imaju visokoučinski osigurači tipa NH: **1**

- a) mogu prekinuti jače struje kratkog spoja od ostalih osigurača
 b) zaštićeni su od direktnog dodira rukom
 c) umeću se i vade zavrtnjem glave osigurača
 d) zbog oblika patrone nazivaju se još i nožasti osigurači
 e) ne primjenjuju se u industrijskim instalacijama i trafostanicama

(Zaokruži točne odgovore. Krivi odgovor poništava točan odgovor)

161. Napiši oznake za funkcijsko pogonsku klasu osigurača koji služe za: **1**

- a) opću uporabu s cijelim opsegom zaštite -
- b) djelomični opseg zaštite elektromotornih pogona -

162. Kako se zovu patrone osigurača koje isključuju: **1**

- a) brže od 1 sekunde ($t < s$) $I_a = 3 - 5 I_N$
- b) brže od 5 sekundi ($t < 5s$) $I_a = 5 I_N$

-
163. Automatski osigurač tipa C mora reagirati za sljedeći iznos struje: **1**
- a) $3 - 5 \times I_N$ pogodno za zaštitu vodova i kabela
 - b) $5 - 10 \times I_N$ pogodno za elektromotore
 - c) $10 - 20 \times I_N$ za naprave s velikim strujnim udarima, npr. transformatore
-

164. Automatski osigurač tipa B mora reagirati za sljedeći iznos struje: **1**
- a) $3 - 5 \times I_N$ pogodno za zaštitu vodova i kabela**
 - b) $5 - 10 \times I_N$ pogodno za elektromotore
 - c) $10 - 20 \times I_N$ za naprave s velikim strujnim udarima, npr. transformatore
-

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

165. Iznos struje kratkog spoja u instalaciji bit će veći, ako je: **1**
- a) transformator u trafostanici manje snage
 - b) manja duljina vodova do mjesta kvara
 - c) veći presjek vodova
 - d) manji presjek vodova
-

166. Navedi tri načina nastanka prenapona u mreži ili instalaciji: **1**
-
 -
 -
-

167. Odvodnici prenapona klase B, C i D predviđeni su za prenaponske kategorije IV, III. i II. Napiši gdje se svaki od njih postavlja: **2**
- a) odvodnik klase B -
 - b) odvodnik klase C -
 - c) odvodnik klase D -
-

168. Objekt koji uz ugrađene odvodnike prenapona ima i gromobransku instalaciju **1**
mora još dodatno imati
-

169. Najveća jakost struje koja još uvijek neće ugroziti čovjeka, bez obzira koliko **1**

dugo protjecala, je:

- a) 10 mA b) 30 mA c) 50 mA
-

170. Granica opasnoga dodirnog napona u normalnim i lošim uvjetima je: **2**

a) izmjenična struja: - normalni uvjeti -

- loši uvjeti -

b) istosmjerna struja: - normalni uvjeti -

- loši uvjeti -

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

171. Fiziološke promjene izazvane prolazak električne struje kroz ljudski organizam su: **2**

a)

b)

c)

d)

172. Navedi postupke prve pomoći osobama stradalim zbog strujnog udara: **2**

-

-

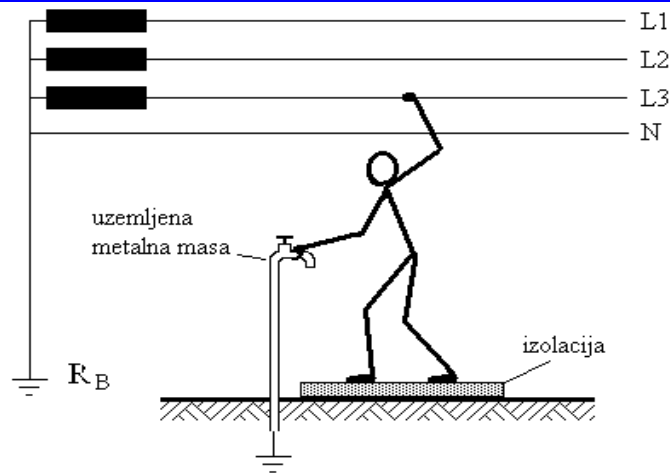
-

-

-

-

173. Skica prikazuje čovjeka u dodiru s aktivnim vodičima razdjelnog sustava. **2**



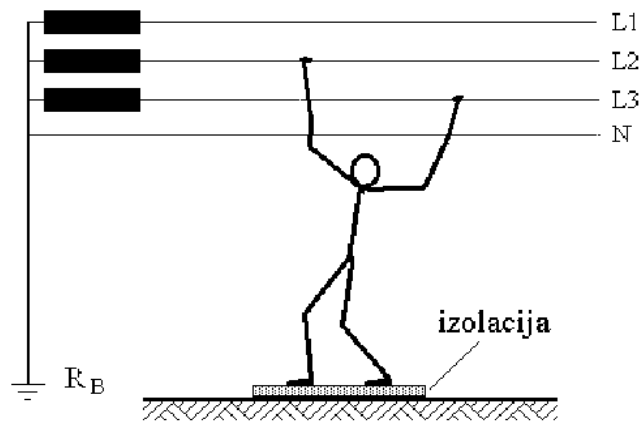
a) Kako nazivamo opasnost koju prikazuje shema?

.....

b) Koliki napon djeluje na čovjeka? V

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

174. Skica prikazuje čovjeka u dodiru s aktivnim vodičima razdjelnog sustava. 2



a) Kako nazivamo opasnost koju prikazuje shema?

.....

b) Koliki napon djeluje na čovjeka? V

175. Problematika zaštite od električnog udara pojam direktni dodir definira kao: 1

a) dodir s dijelovima koji su zbog kvara došli pod napon

- b) dodir s dijelovima koji su normalno pod naponom
- c) dodir dva fazna vodiča ili dodir faznoga i neutralnog vodiča

176. Problematika zaštite od električnog udara pojam indirektni dodir definira kao: **1**

- a) dodir s dijelovima koji su zbog kvara došli pod napon
- b) dodir s dijelovima koji su normalno pod naponom
- c) dodir dva fazna vodiča ili dodir faznoga i neutralnog vodiča

177. Koja od navedenih zaštitnih mjera služi za zaštitu od direktnog dodira? **2**

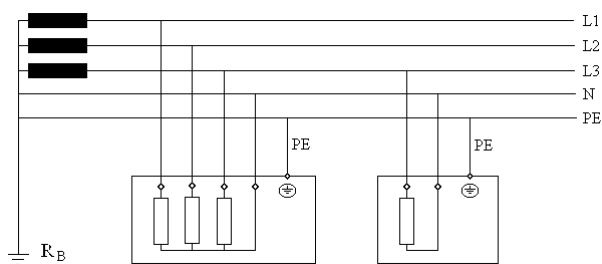
- a) zaštita automatskim isključivanjem napajanja pomoću FI sklopke
- b) zaštita pomoću kontrolnika izolacije u IT mreži
- c) električno odvajanje
- d) zaštita sigurnosnim malim naponom
- e) zaštita pregradama ili kućištima

178. Napon koraka je **1**

.....

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

179. Na shemi je prikazan jedan od tipova razdjelnih (distributivnih) sustava. **2**

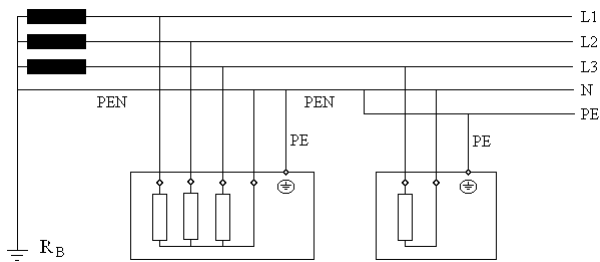


a) Tip razdjelnog sustava
je

b) Napiši značenje sljedećih oznaka na shemi:

L1 -	N -
L2 -	PE -
L3 -	

180. Na shemi je prikazan jedan od tipova razdjelnih (distributivnih) sustava. **2**



a) Tip razdjelnog sustava

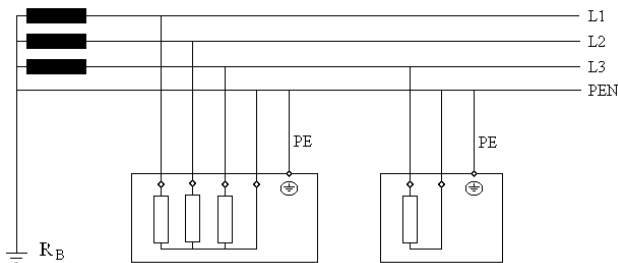
je

b) Napiši značenje sljedećih oznaka na shemi:

L1 - N -
 L2 - PE -
 PEN -

181. Na shemi je prikazan jedan od tipova razdjelnih (distributivnih) sustava.

2



a) Tip razdjelnog sustava

je

b) Napiši značenje sljedećih oznaka na shemi:

L1 - N -
 L2 - PE -
 PEN -

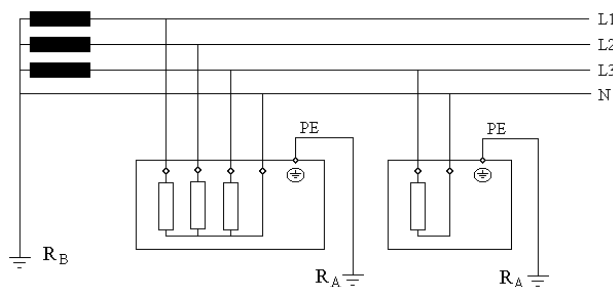
R. br.

Zadatak

Bod

182. Na shemi je prikazan jedan od tipova razdjelnih (distributivnih) sustava.

2



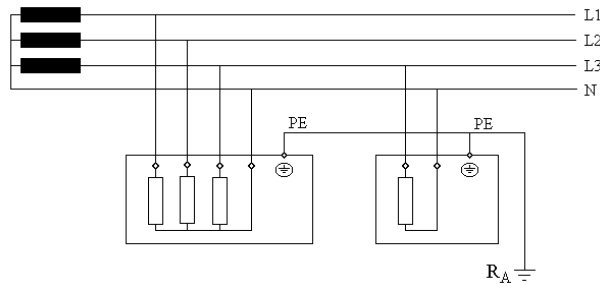
a) Tip razdjelnog sustava

je

b) Napiši značenje sljedećih oznaka na shemi:

L1 - N -
 L3 - PE -

183. Na shemi je prikazan jedan od tipova razdjelnih (distributivnih) sustava. 2




a) Tip razdjelnog sustava
je

b) Napiši značenje sljedećih oznaka na shemi:

L1 - N -
L3 - PE -

184. Koja od navedenih zaštitnih mjera služi za zaštitu od indirektnog dodira? 2

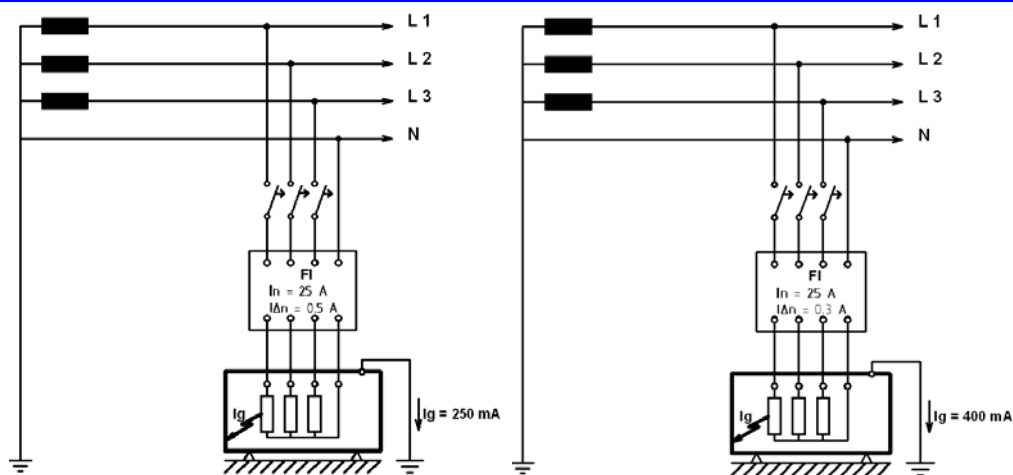
- a) zaštita pomoću FI – zaštitne sklopke u TT mreži
- b) zaštita uporabom uređaja klase II.
- c) zaštita postavljanjem izvan dohvata ruke
- d) električno odvajanje
- e) zaštita pregradama ili kućištima
- f) zaštita preprekama

185. Kakvu zaštitu imaju uređaji označeni simbolom:  1

To je zaštita

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

186.	Hoće li napajanje trošila biti prekinuto?	2
------	-------------------------------------------	---



a) (DA/NE)

b) (DA/NE)

187. Natpisna pločica strujne zaštitne sklopke (FID) sadrži sljedeće podatke: **2**
 40/ 0,03A AC 230 V. Njihovo značenje je:

- a) 40 A -
- b) 0,03 A -
- c) AC 230 V -

188. Zaštitni uređaj diferencijalne struje (ZUDS ili FI – zaštitna sklopka) služi: **1**

- a) za zaštitu od indirektnog dodira
- b) za zaštitu od atmosferskih prenapona
- c) za zaštitu od kratkog spoja

189. Za zaštitu od indirektnog dodira u TT razdjelnom sustavu ugrađena je **1**
 FI – zaštitna sklopka s podacima $U_N = 230/400V$, $I_N = 40A$, $I_{\Delta N} = 0.3 A$.
 Koliki mora biti otpor zaštitnog uzemljenja?

.....

190. Zaštita od izravnoga i neizravnog dodira ostvaruje se snižavanjem napona. **1**
 Što znače skraćenice?

- a) SELV -
- b) PELV -

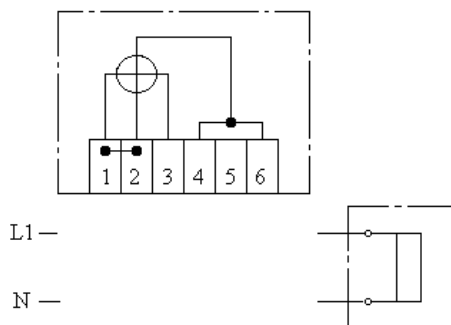
R. br.	Zadatak	Bod
191.	Što uzemljuje? a) pogonsko uzemljenje - b) zaštitno uzemljenje -	1
192.	a) Posebno je svojstvo vodiča za spajanje unutar razvodnog uređaja oznake P/FJ: a) aluminijski b) lagan c) savitljiv d) krut	1
193.	Minimalni potreban razmak aktivnih neizoliranih dijelova i izloženih vodljivih dijelova unutar razvodnog uređaja iznosi mm.	1
194.	Što označavamo na elementima unutar razdjelnika? a) Na osiguračima - b) Na rednim stezaljkama -	1
195.	Svaki razdjelnik ima električnu shemu razvoda s nazivnim podacima. Što možemo saznati o: a) vodovima..... b) osiguračima	1
196.	Strujni mjerni transformatori ugrađuju se u razdjelnik kad očekujemo struje iznad: a) 50 A b) 100 A c) 200 A d) 500 A	1
197.	Nazivne vrijednosti sekundara strujnih mjernih transformatora su: a) 0,5 A b) 1 A c) 5 A d) 10 A	1
198.	Impuls za prebacivanje tarifa kod višetarifnih brojila dobiva se:	1

- a) ručnim satom b) MTI c) MTA d) drugom fazom

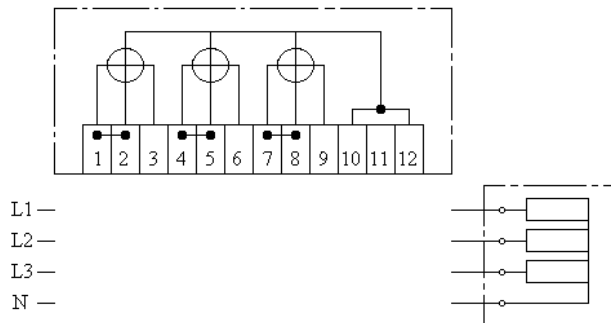
199. Za priključak novih potrošača distributer izdaje **1**

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

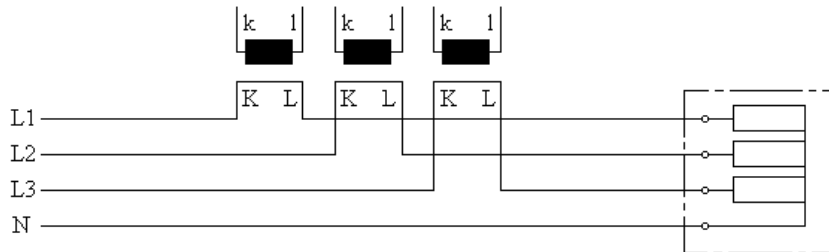
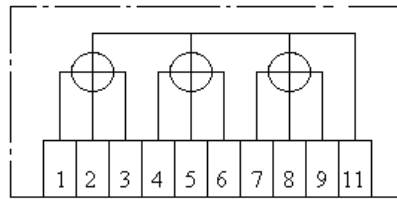
200. Priključi trošilo na izvor preko brojila. **2**



201. Priključi trošilo na izvor preko brojila. **2**



202. Priključi brojilo. **2**

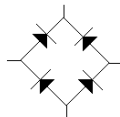


R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

203.	Elektronički element prikazan simbolom je	1
------	-------------------------------------------------	---



204.	Prikazan elektronički sklop nazivamo	1
------	--------------------------------------------	---



205.	Rasporedi nazive elektroničkih izvora:	1
------	----------------------------------------	---

- a) izvor sinusnog napona
- b) izvor istosmjernog napona
- c) izvor pravokutnog napona



.....

.....

.....

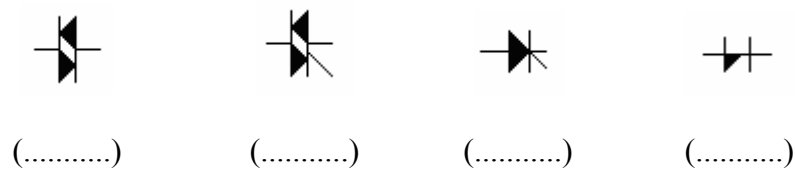
206. Rasporedi nazive simbola elektroničkih elemenata: 1

- a) dioda b) svjetleća dioda LED c) Zener dioda,



207. Simboli elektroničkih elemenata su: 2

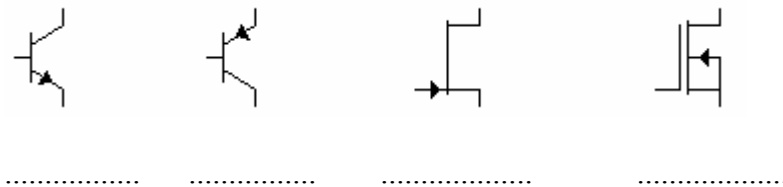
- a) Shockleyeva dioda b) tiristor c) dijak d) trijak



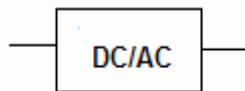
R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

208. Rasporedi imena elektroničkih elemenata. 2

- a) J FET b) N-kanalni MOS FET c) NPN tranzistor d) PNP tranzistor

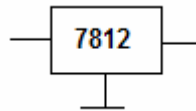


209. Ovaj simbol predstavlja: 1



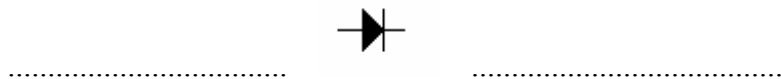
- a) pretvarač izmjeničnog napona u istosmjerni napon
 b) pretvarač istosmjernog napona u izmjenični napon
 c) bateriju

210. Ovaj simbol predstavlja: 1

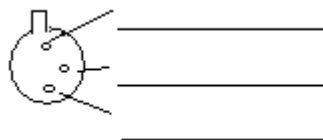


- a) stabilizator napona 12 V
- b) pretvarač istosmjernog napona u izmjenični napon
- c) bateriju od 12V

211. Upiši pokraj simbola imena izvoda: 1

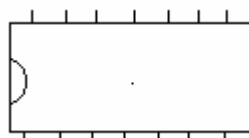


212. Na slici je prikazan pogled "s donje strane" na kućište tranzistora. Na crte pokraj upiši nazive izvoda: 1



R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

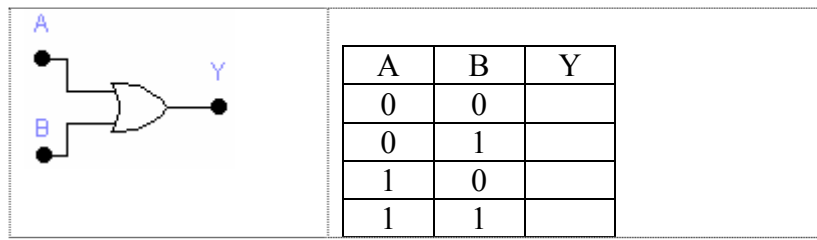
213. Nacrtano je 14 pinsko DIP kućište. Označi brojeve pinova. 2



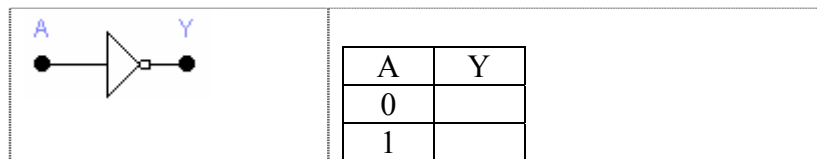
214. Napiši tablicu stanja za sklop sa slike. 2

	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0		0	1		1	0		1	1	
A	B	Y														
0	0															
0	1															
1	0															
1	1															

215. Napiši tablicu stanja za sklop sa slike. 2



216. Napiši tablicu stanja za sklop sa slike. 1



217. Napon napajanja kod logičkih sklopova je: 1

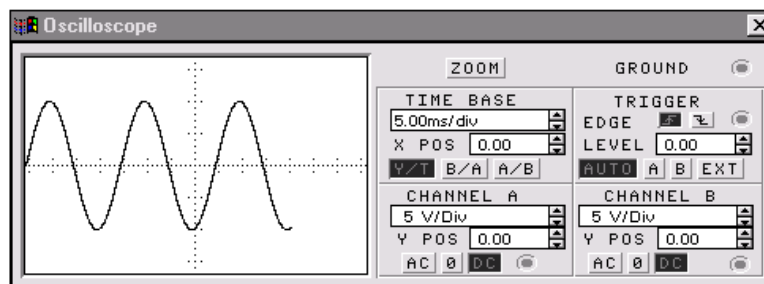
- a) istosmjern
- b) izmjeničan

218. GND je oznaka za: 1

- a) masu ili referentnu točku
- b) napon napajanja
- c) izlazni napon

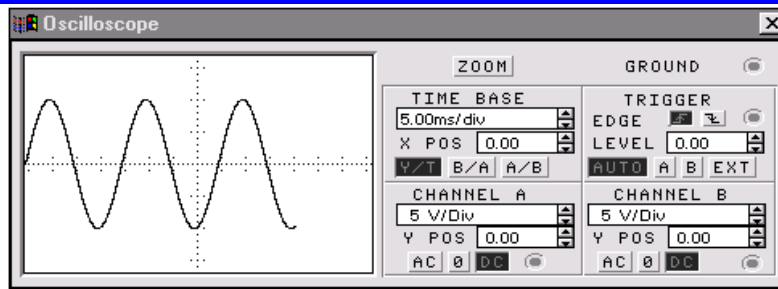
R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

219. Na zaslonu osciloskopa dobiven je ovakav valni oblik. 1



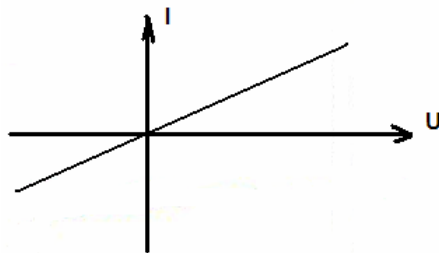
Očitaj amplitudu napona $U =$ _____

220. Na zaslonu osciloskopa dobiven je ovaj valni oblik napona. 2



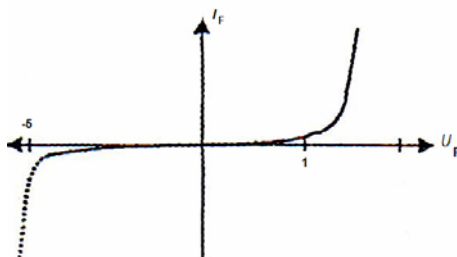
Amplitudu napona je $U = \underline{\hspace{2cm}}$ V frekvencija $f = \underline{\hspace{2cm}}$ Hz

221. Koji element ima značajku prikazanu slikom: 1



- a) otpornik
- b) tiristor
- c) svjetleća dioda

222. Nacrtna je strujno-naponska značajka. Odredi o kojem elektroničkom elementu je riječ: 1

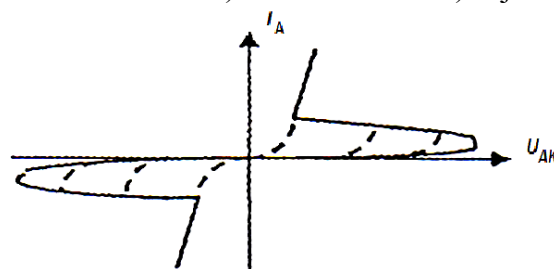


- d) svjetleća dioda
- e) tiristor
- f) dijak

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

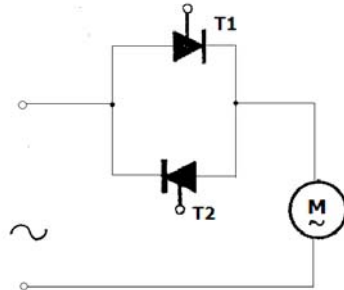
223. Koji elektronički element ima značajku: 1

- a) dioda
- b) tiristor
- c) trijak



224. Prikazanim spojem omogućeno je: **1**

- a) Upravljanje i regulacija istosmjernog motora tiristorima.
- b) Upravljanje i regulacija asinkronog motora pomoćnim diodama.
- c) Upravljanje i regulacija asinkronog motora tiristorima.



225. Bistabil je osnovni sklop za: **1**

- a) pisanje
- b) pamćenje
- c) ulaz i izlaz podataka

226. Analogni mjerni član i pretvarač koji brzinu vrtnje pretvara u odgovarajući električni napon zove se: **1**

- a) resolver
- b) stroboskop
- c) tahogenerator

227. Resolver je mjerni uređaj koji ugrađen u kućište motora prikazuje: **1**

- a) izmjerenu temperaturu namota
- b) digitalni zapis podatka o položaju rotora
- c) izmjerene vibracije osovine

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

228. Optički enkoderi (impulsni optički pretvarači) su beskontaktni mjerni uređaji koji se koriste za: **1**

- a) pozicioniranje i podešavanje brzine vrtnje rotora
- b) mjerenje temperature namota
- c) mjerene vibracija osovine

229. Neposredno pretvaranje toplinske energije u električnu omogućuje: **1**

- a) termoelement
- b) bimetal
- c) kvarc

230. Rasporedi elektroničke komponente u skupine: 3

- a) 1N4001 b) BZX 33 c) 1N4148 d) BD 135 e) BZX 2,7 f) BC 107

Bipolarni tranzistori su -

Diode su -

Zener diode su -

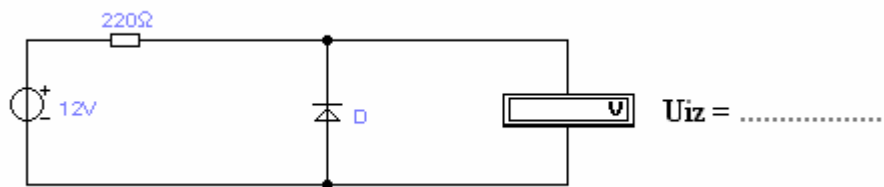
231. Elektronička komponenta 100 Ω , **trimer** je oznaka: 1

- a) operacijskog pojačala
- b) promjenjivog otpora za fino namještanje otpora
- c) promjenjivog otpora za brzo namještanje otpora

232. Elektronička komponenta kojoj je oznaka 100 μF / 12V je: 1

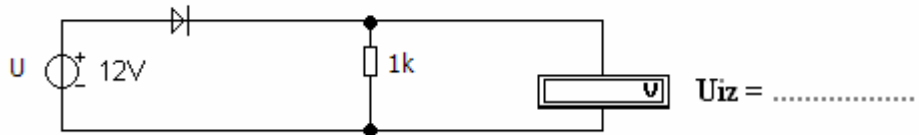
- a) kondenzator upotrebljiv na naponima iznad 12V
- b) zvučnik za napon do 12V
- c) kondenzator upotrebljiv na naponima do 12V

233. Na shemi je prikazana idealna dioda. Odredi koliki je izlazni napon. 2

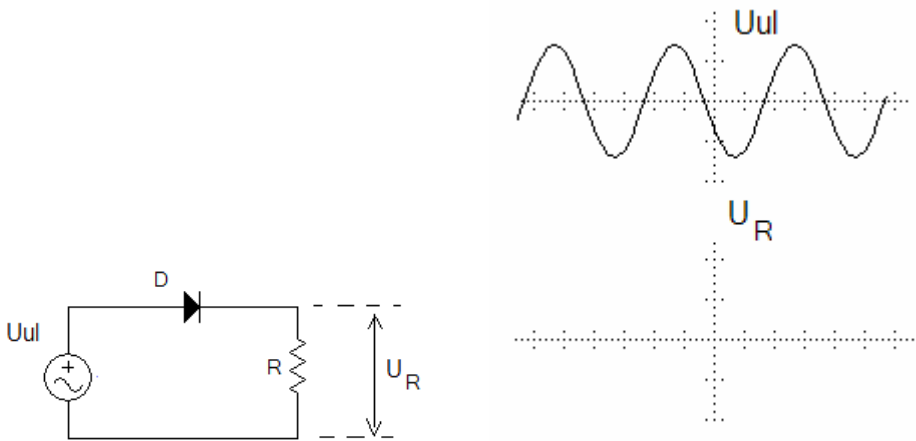


R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

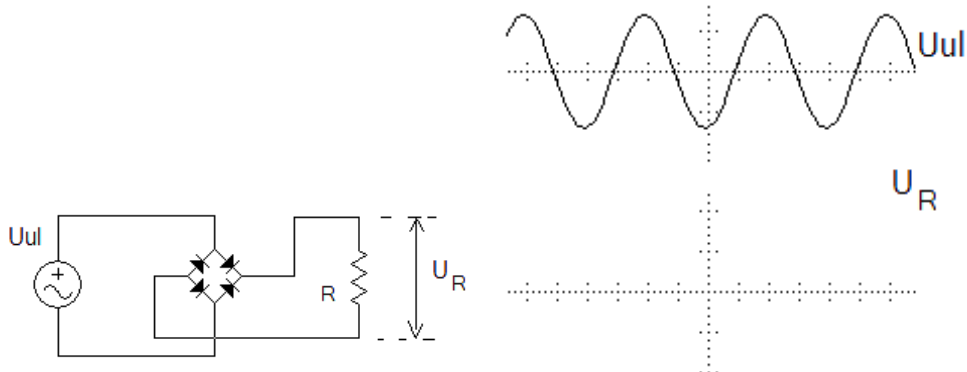
234. Pad napona na diodi u iznosi 1V. Odredi izlazni napon. 2



235. Ispod valnog oblika napona izvora nacrtaj napon dobiven na otporniku. 2



236. Ispod valnog oblika napona izvora nacrtaj napon dobiven na otporniku. 3



237. Posebna skupina mikroracunala za sekvencijsko upravljanje i regulaciju u industriji naziva se: 1

- a) RAM
- b) PLC
- c) NTC

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

238. Osnovni dijelovi mikroračunala međusobno su povezani: **1**

- a) svjetlovodom
- b) ultrazvukom
- c) sabirnicom (engl., bus)

239. Programiranje PLC ostvaruje se: **1**

- a) korištenjem serverskih računala preko IP poslužitelja
- b) uporabom programskih jezika putem osobnog računala (PC)
- c) obaveznom mrežnom podrškom više korisnika

240. Brojilo impulsa (engl., counter) s osnovom brojenja 10 naziva se: **1**

.....

241. Izlazno pojačalo ima otpor 8Ω . Koliki mora biti otpor zvučnika da bi na njemu pojačalo dalo najveću snagu? **1**

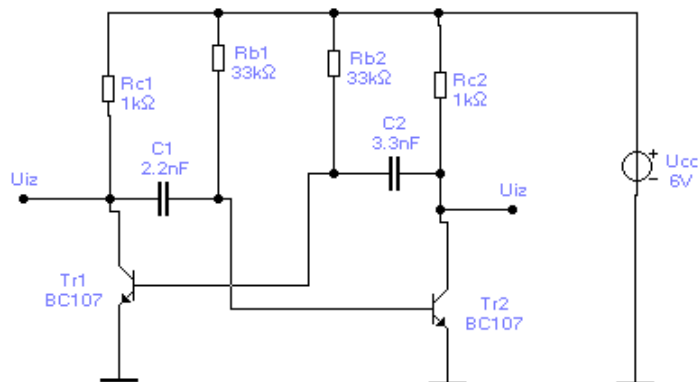
- a) $24 \text{ k} \Omega$
- b) 16Ω
- c) 8Ω
- d) 48Ω

242. Česta vrijednost električnog otpora zvučnika je: **1**

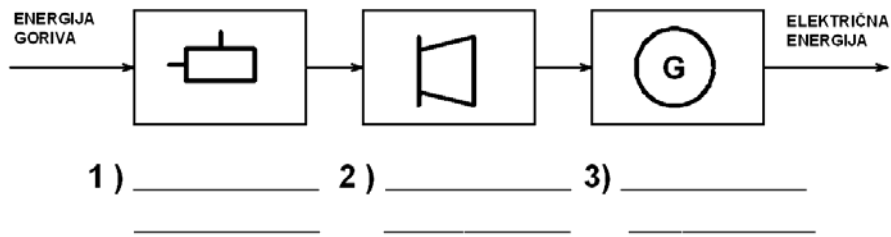
- a) $0,8 \Omega$
- b) 8Ω
- c) 80Ω
- d) 800Ω

243. Kako se zove ovakva izvedba elektroničkog sklopa? **1**

- a) tranzistorska izvedba
- b) integrirana izvedba
- c) digitalna izvedba



R. br.	Zadatak	Bod
244.	Elektroenergetski sustav skup je postrojenja i opreme, a čine ga: a) b) c) d) e)	2
245.	Prema vrsti pogonske energije, elektrane dijelimo na: - - -	2
246.	Protokom kroz klasičnu hidroelektranu, voda redom prolazi sljedeće objekte: > > >> > > >	2
247.	Prema smještaju strojarnice u odnosu na branu, hidroelektrane dijelimo na: i	1
248.	Nadopuni blok dijagram pretvorbe energije u postrojenju termoelektrane.	1






R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

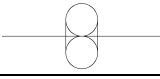
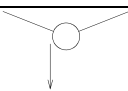
249. Prema naponskim razinama, mreže dijelimo na (upiši pripadajuće naponske razine): 2

- MREŽE NISKOG NAPONA $U_n = \dots\dots\dots$ kV
- MREŽE SREDNJEG NAPONA $U_n = \dots\dots\dots$ kV
- MREŽE VISOKOG NAPONA $U_n = \dots\dots\dots$ kV
- MREŽE VRLO VISOKOG NAPONA $U_n = \dots\dots\dots$ kV

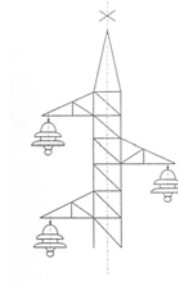
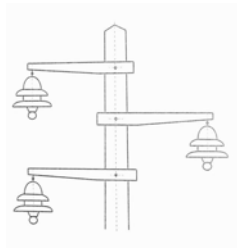
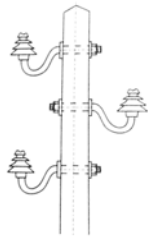
250. Vodiči zračnih dalekovoda izrađuju se u obliku užadi. Tipovi vodiča su: 1

- a) 
- b) 
- c) 

251. Nadopuni tablicu simbola stupova mreže: 2

	
	Nadzemni vod na betonskim stupovima.
	
	Stup za preplitanje vodiča.

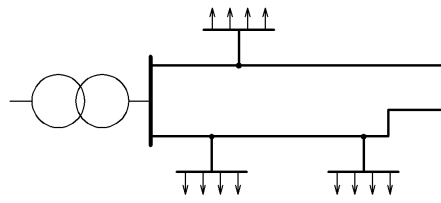
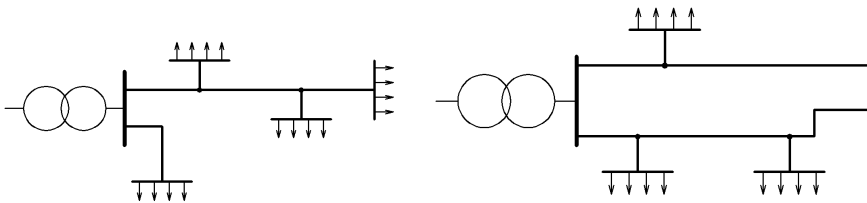
252. Skice prikazuje glave kojih stupova: 1



a) b) c)

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

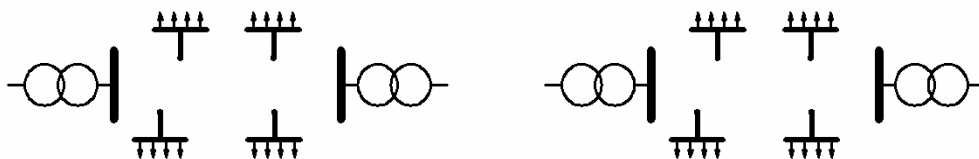
253. Izvedba NN mreže obzirom na potrošače može biti: 2



a) b)

254. Nadopuni sheme zadanog tipa mreže: 2

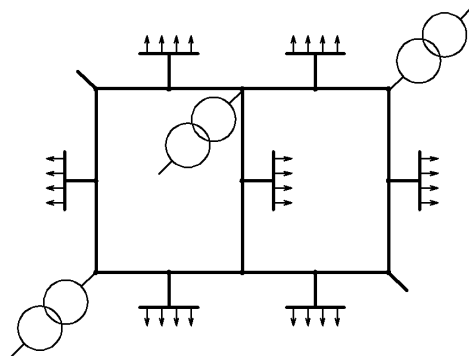
a) zrakasta (radijalna) b) prstenasta (otočna)



255. Niskonaponska mreža prikazana shemom je tipa. 2
 Njezine značajke su: (Zaokruži točne odgovore)

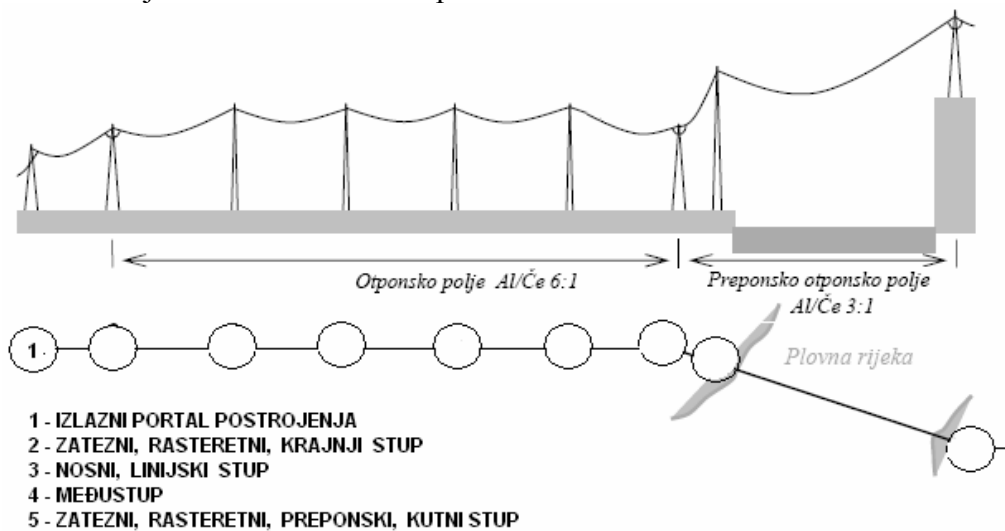
- a) jednostavna izgradnja
- b) kvar transformatora isključuje sve potrošače

- c) velika pouzdanost opskrbe potrošača
- d) struje kratkog spoja iznimno velike
- e) mali troškovi održavanja

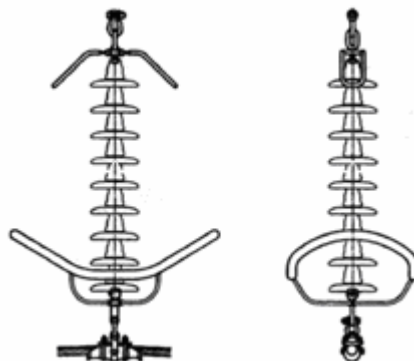


R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

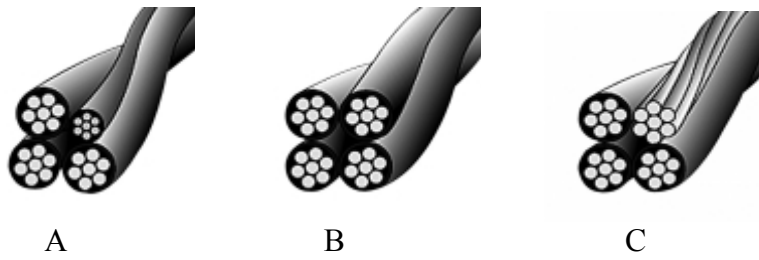
256. Prema zahtjevima trase odredi stupove: 3



257. Skica prikazuje 1



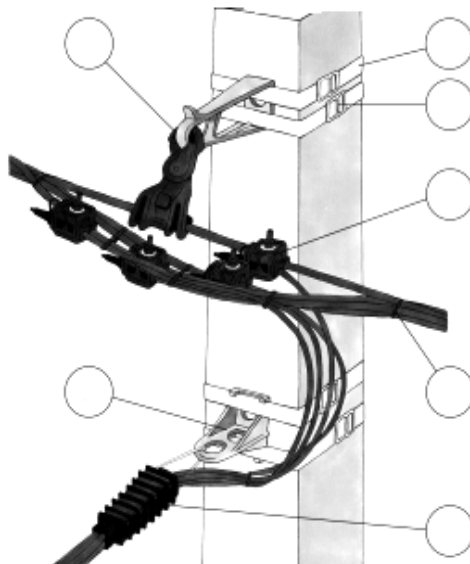
258. Osnovni tipovi zračnih NN izoliranih vodiča u snopu su: 1



- A
- B
- C

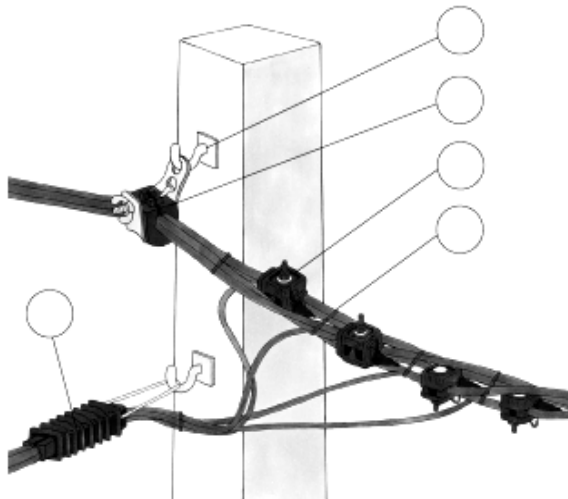
R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

259. Nosivo ovješnje snopa s izoliranim nosivim neutralnim vodičem i spajanje kućnog priključka. Upiši brojeve pripadajućih elemenata. 3



- 1 - Traka od nehrđajućeg čelika
- 2 - Kopča za traku
- 3 - Nosiva stezaljka s ugrađenim nosačem
- 4 - Stezaljka za probijanje izolacije
- 5 - Plastični remenčić
- 6 - Nosač zateznog ovješnja
- 7 - Zatezna stezaljka za kućni priključak

260. Nosivo ovješnje snopa izoliranih vodiča i spajanje kućnog priključka. Upiši brojeve pripadajućih elemenata. 2



- 1 - Vijak s kukom
- 2 - Nosiva stezaljka
- 3 - Stezaljka za probijanje izolacije
- 4 - Plastični remenčić
- 5 - Zatezna stezaljka

Magistralni vod : 4 x 70 mm²

Kućni priključak : 4 x 16 mm²

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

261. Potrebno je produžiti (međusobno spojiti) kabel XP 00 5 x 10 mm² 1

Upotrijebit ćemo spojnicu oznake

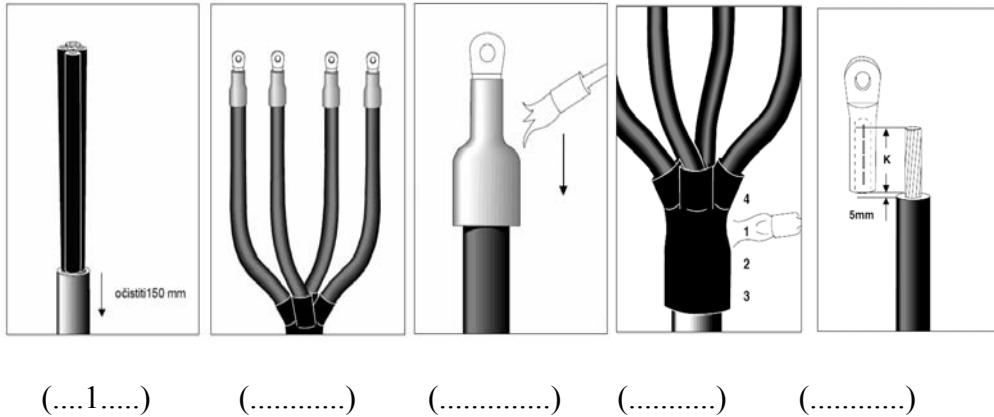


Guroflex zaljevne spojnice sa ili bez spojnih čahura

Nazivni napon U ₀ /U (kV)	Promjer kabla (mm)	Presjek vodiča (mm ²)	Oznaka za narudžbu		Dimenzije (mm)	
			Bez čahura	S čahurama	L	H
0,6/1	13–20	5x 1,5 – 6	BV-0-GD	BV-0-GD-KS0	220	73
	16–25	5x 6 – 16	BV-1-GD	BV-1-GD-KS1	230	80
	21–30	4x16 – 25	BV-2-GD	BV-2-GD-KS2	270	90

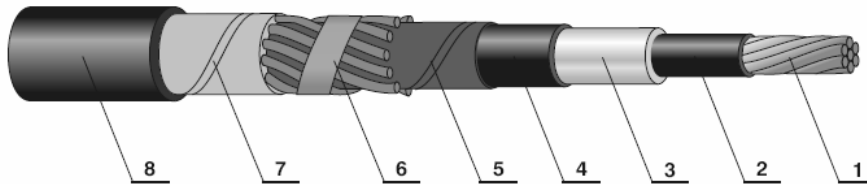
Napomena: Svi presjeci vodiča su u skladu s CENELEC HD 603;
L = Ukupna dužina kućišta; H = Ukupna visina kućišta

262. Brojevima 1 – 5 označi redoslijed operacija za oblikovanje kraja PVC kabla. 2



263. Konstruktivni element energetskog kabela (XLPE vodonepropusni) pod navedenim brojem je: 2

- 2 -
- 3 -
- 6 -
- 7 -



R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

264. Doprši rečenicu: 1

Električni transformator služi za pretvaranje

.....

265. Pokusima praznog hoda i kratkog spoja transformatora, zapravo, određujemo gubitke u i

266. Da bi dva ili više transformatora mogli paralelno raditi moraju biti zadovoljeni sljedeći uvjeti: 2
(Zaokruži točne odgovore)

- a) omjer broja zavoja mora biti jednak
- b) broj zavoja mora biti isti
- c) snage transformatora moraju biti jednake
- d) transformatori moraju biti građeni za isti nazivni napon
- e) hlađenje namota mora biti jednako
- f) presjek vodiča mora biti isti

267. Ako prijenosni omjeri transformatora koji rade paralelno nisu jednaki, pojavit će se struja

1

268. Kolika struja teče primarnim krugom idealnog transformatora koji smanjuje napon s 220V na 110V, ako se u sekundarnom krugu nalazi otpornik od 55Ω?

2

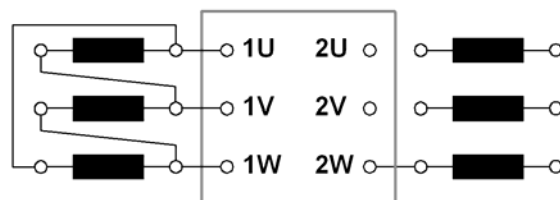
269. Transformator ima 1000 zavoja na primaru i priključen je na napon 230 V. Na sekundaru je izmjereno 23 V. Koliki je broj zavoja sekundara?

1

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

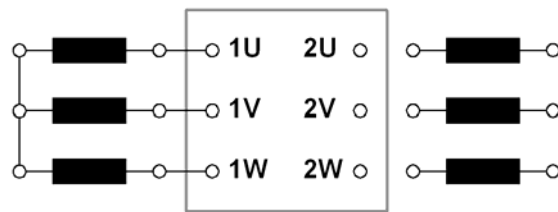
270. Dovrši shemu spoja trofaznog transformatora grupe spoja Dd0.

2



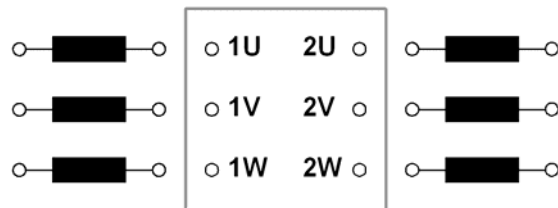
271. Dovrši shemu spoja trofaznog transformatora grupe spoja Yy 6.

2



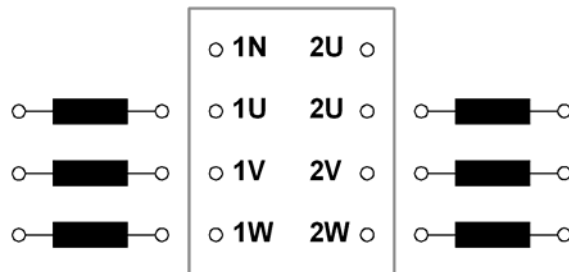
272. Nacrtaj shemu spoja za trofazni transformator grupe spoja Yy0.

2



273. Nacrtaj shemu spoja za trofazni transformator grupe spoja YNyn0.

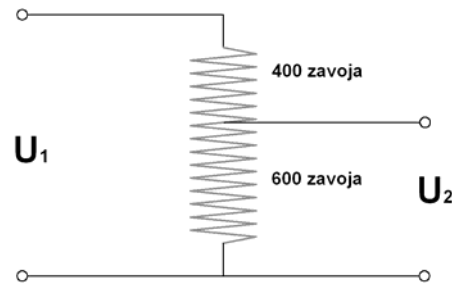
2



R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

274.	Slika prikazuje transformator u štednom spoju. Ovakvim spojem napon se: (Zaokruži točan odgovor)	1
------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	---

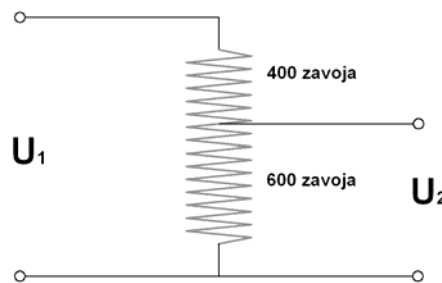
- a) povećava
- b) smanjuje



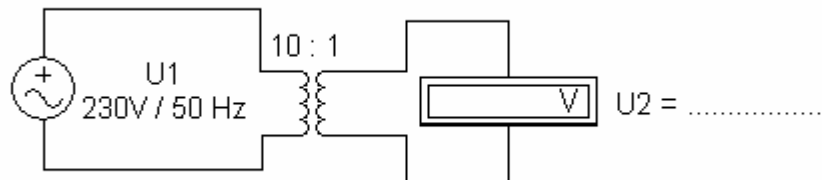
275. Transformator u štednom spoju ima napon po zavoju od 1V. 1

a) Napon primara je _____ V.

b) Napon sekundara je _____ V.



276. Što pokazuje voltmetar? 2



277. Nazivna struja trofaznog elektromotora iznosi $I_n = 5,1$ A 1
 Pravilno odaberi bimetalni relej.

- a) 2 – 4 A b) 3 – 5 A c) 4 – 6 A d) 5 – 7 A

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

278. Vodove koji napajaju 3f~ AM, a time i sam motor od kratkog spoja, štite 2

.....,
 a od preopterećenja

279. U točki A klizanje je: (Zaokruži jedan točan odgovor.) **1**

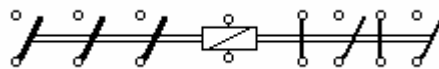


- a) jednako nuli b) 100 % c) ne može se odrediti

280. Uvažavajući pravila zaštite pri radu pojedinom simbolu pridruži odgovarajuću boju tipke: **2**

- | | | |
|--|--------|------------|
| | () | (a) crvena |
| | () | (b) žuta |
| | () | (c) zelena |
| | () | (d) crna |

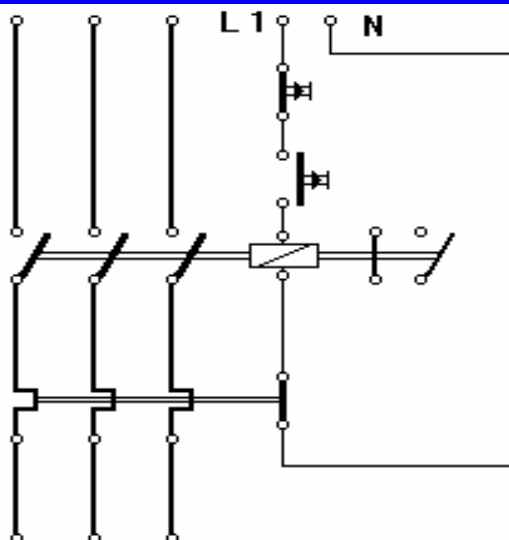
281. Odredi koliko ima kontakata: **1**



- glavnih
 upravljačkih ili pomoćnih
 radnih ili uključnih
 mirnih ili isključnih

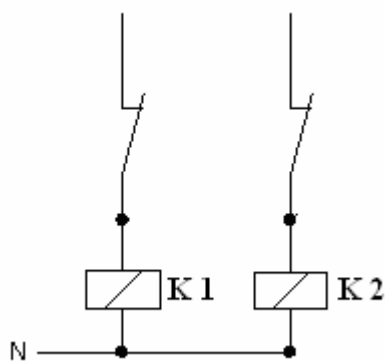
R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

282. Nadopuni shemu upravljačkoga strujnoga kruga da se ostvari „samodržanje „ **2**



283. Označi pripadnost kontakata da se postigne „električna blokada“.

1



284. Funkciju vremenskog releja koju prikazuje dijagram nazivamo:

1

.....



R. br.

Zadatak

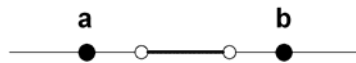
Bod

285. Otvoreni kontakti sklopke rezultiraju da između točaka A i B vrijedi: 1



- a) $R_{ab} = 0 \Omega$ $I_{ab} = 0 A$
 b) $R_{ab} = 0 \Omega$ $U_{ab} = 0 V$
 c) $R_{ab} = \infty$ $I_{ab} = 0 A$
 d) $R_{ab} = \infty$ $U_{ab} = 0 V$

286. Zatvoreni kontakti sklopke rezultiraju da između točki A i B vrijedi: 1



- a) $R_{ab} = 0 \Omega$ $I_{ab} = 0 A$
 b) $R_{ab} = 0 \Omega$ $U_{ab} = 0 V$
 c) $R_{ab} = \infty$ $I_{ab} = 0 A$
 d) $R_{ab} = \infty$ $U_{ab} = 0 V$

287. Za spoj zvijezda trofaznog trošila vrijedi: 1

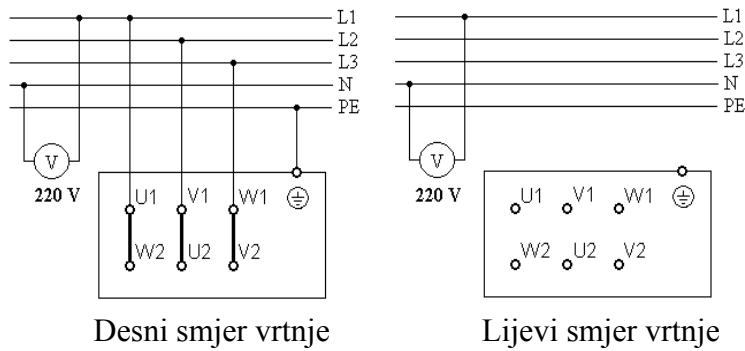
- a) $U_L = U_f$ $I_L = \sqrt{3}I_f$
 b) $U_L = \sqrt{3}U_f$ $I_L = \sqrt{3}I_f$
 c) $U_L = \sqrt{3}U_f$ $I_L = I_f$
 d) $U_L = \sqrt{3}U_f$ $I_f = \sqrt{3} I_L$

288. Za spoj trokut trofaznog trošila vrijedi: 1

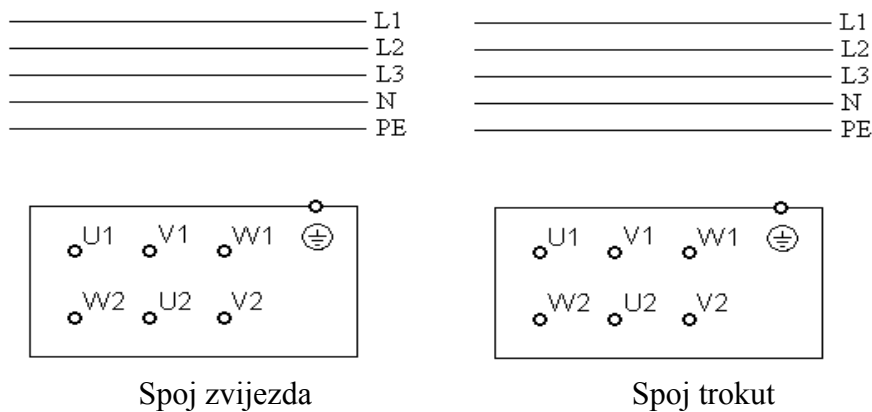
- a) $U_L = U_f$ $I_L = \sqrt{3}I_f$
 b) $U_L = \sqrt{3}U_f$ $I_L = \sqrt{3}I_f$
 c) $U_L = \sqrt{3}U_f$ $I_L = I_f$
 d) $U_L = \sqrt{3}U_f$ $I_f = \sqrt{3} I_L$

R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

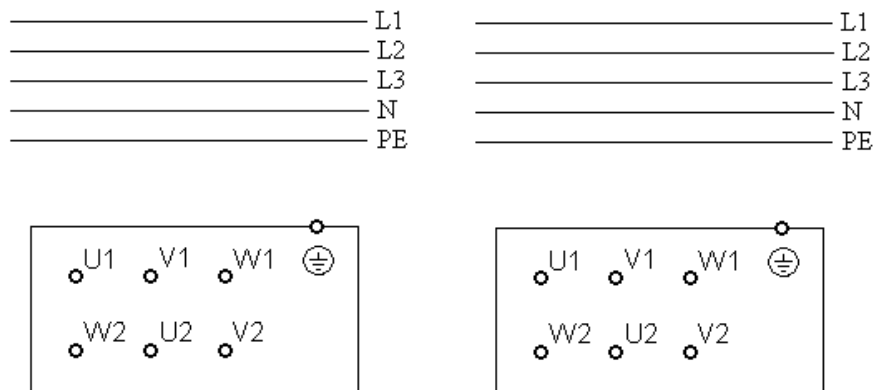
289. Trofaznom asinkronom motoru treba promijeniti smjer vrtnje. Spoj ucrtaj u desnoj shemi. 2



290. Trofazne kavezne asinkrone motore treba priključiti na raspoloživu instalaciju. 2



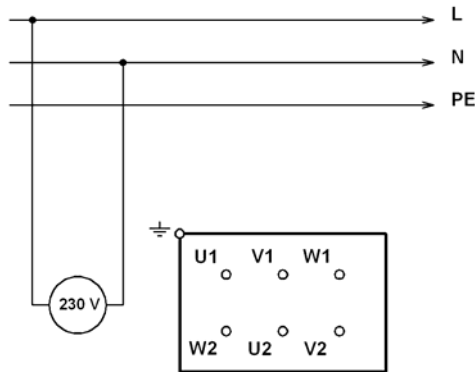
291. Trofazni kavezni asinkroni motor treba priključiti na raspoloživu instalaciju. Spoj treba zadovoljavati zadane uvjete. 4



Spoj zvijezda i desni smjer vrtnje Spoj trokut i lijevi smjer vrtnje

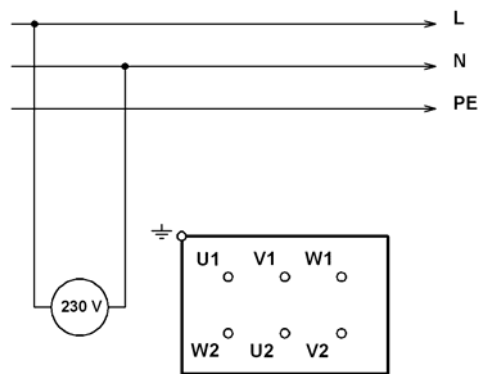
R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

292. Trofazni kavezni asinkroni motor nazivnog spoja zvijezda treba priključiti na jednofaznu instalaciju. 2

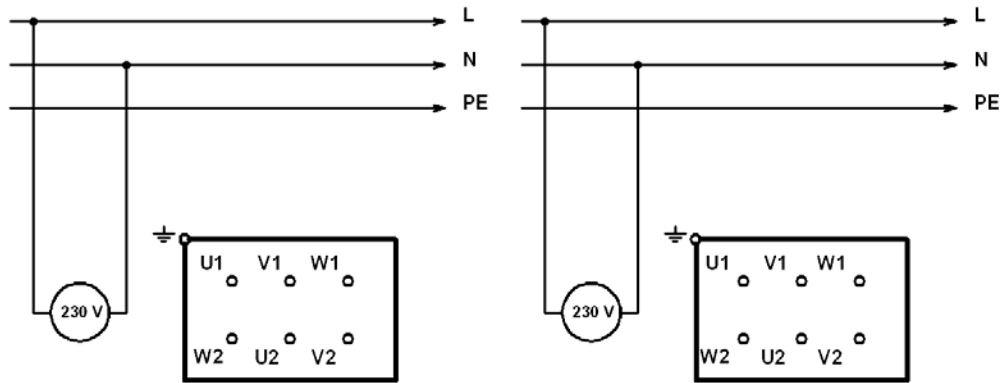


293. Trofazni kavezni asinkroni motor nazivnog spoja trokut i nazivne snage 0,3 kW treba priključiti na jednofaznu instalaciju. ($\sim 8\mu\text{F}/100\text{W}$) 3

Kapacitet kondenzatora iznosi μF .

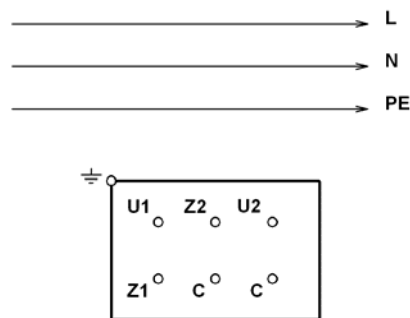


294. Trofazni kavezni asinkroni motor nazivnog spoja trokut treba priključiti na jednofaznu instalaciju. Prikaži spoj za oba smjera vrtnje. 4

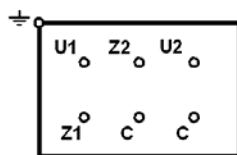
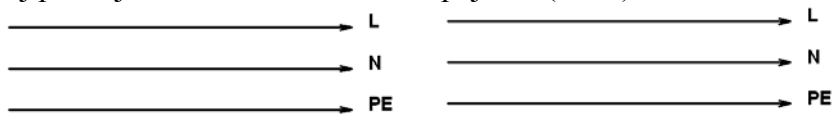


R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

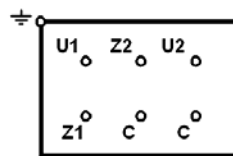
295. Jednofazni kondenzatorski asinkroni motor priključi na instalaciju. Ucertaj poziciju kondenzatora i kratkospojnika (brika): 2



296. Jednofazni kondenzatorski asinkroni motor priključi na instalaciju. Ucertaj poziciju kondenzatora i kratkospojnika (brika): 3

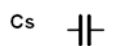
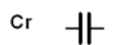
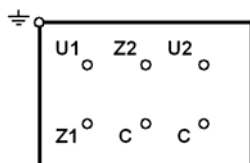
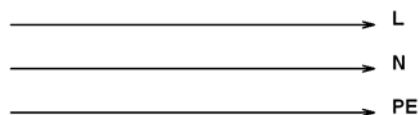


Desni smjer vrtnje



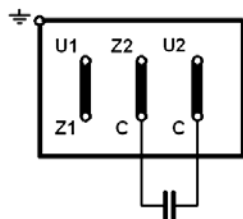
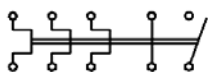
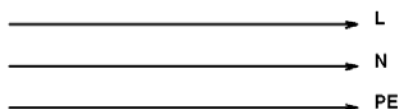
Lijevi smjer vrtnje

297. Izvedi spoj za pokretanje 1f ~ AM pomoću startnoga kondenzatora. 4

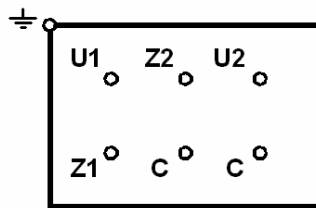
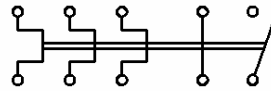
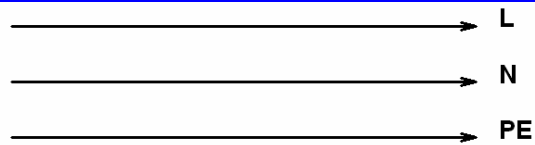


R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

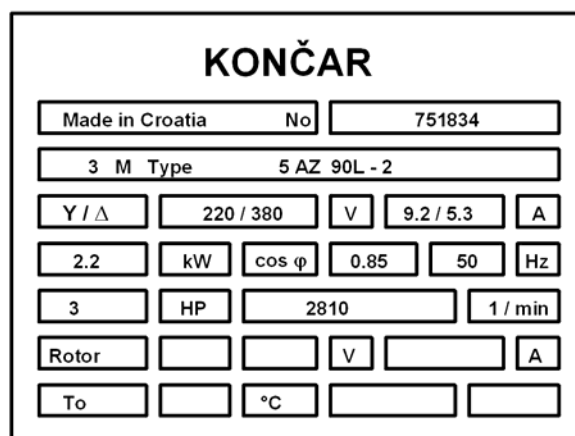
298. Prikluči motor na instalaciju preko bimetalnog releja i osigurača. 2



299. Prikluči motor na instalaciju preko bimetalnog releja. 4
 Ucertaj poziciju osigurača, kondenzatora i kratkospojnika (brika):



R. br.	Zadatak	Bod
300.	Motor sa značajkama prikazanih natpisnom pločicom, treba priključiti na instalaciju s raspoloživim naponima 3 x 220 / 380 V.	4
	a) Motor priključujemo (trofazno, jednofazno) _____	
	b) Spoj namota u priključnoj kutiji je _____	
	c) Jakost struje u priključnim vodičima iznosi _____	
	d) Mogućnost pokretanja sklopom Y – Δ (DA, NE) _____	



301. Motor sa značajkama prikazanih natpisnom pločicom, treba priključiti na instalaciju s raspoloživim naponima 3 x 380 / 660 V. 3

a) Kako treba spojiti motor (trofazno, jednofazno)? _____

b) Kakav mora biti spoj namota? _____

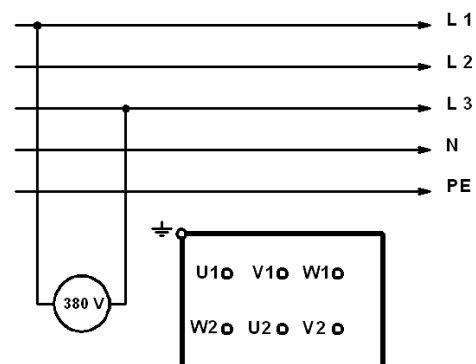
c) Kolika je jakost struje u priključnim vodičima? _____

KONČAR					
Made in Croatia	No	751834			
3 M Type		5 AZ 90 L - 2			
Δ / Y	380 / 660	V	5.3 / 3.1	A	
2.2	kW	cos φ	0.85	50	Hz
3	HP	2810	1 / min		
Rotor		V		A	
To		$^{\circ}\text{C}$			

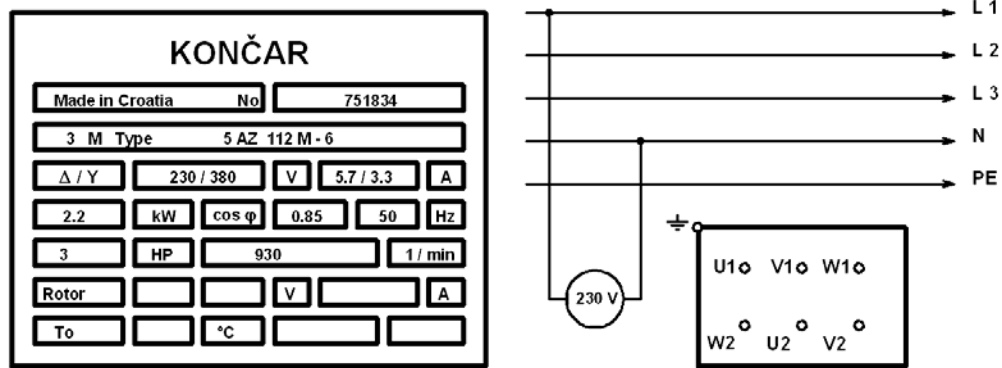
R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

302. Natpisna pločica određuje izvedbu spoja motora na instalaciju. Spoj namota motora i priključak na instalaciju ucrtaj na shemi. 2

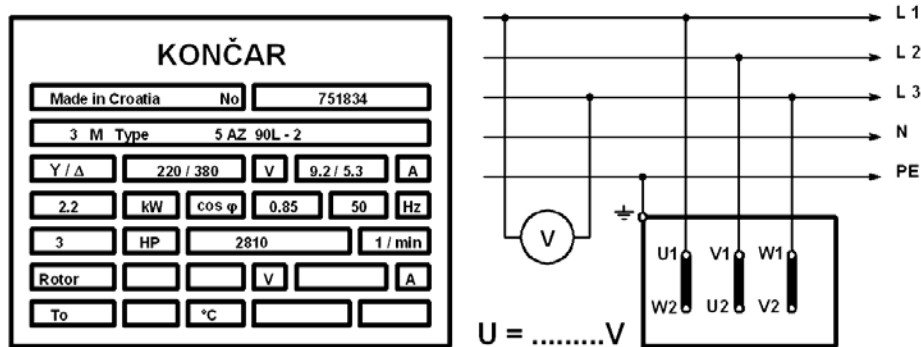
KONČAR					
Made in Croatia	No	751834			
3 M Type		5 AZ 112 M - 6			
Δ / Y	380 / 660	V	5.7 / 3.3	A	
2.2	kW	cos φ	0.85	50	Hz
3	HP	930	1 / min		
Rotor		V		A	
To		$^{\circ}\text{C}$			



303. Natpisna pločica određuje izvedbu spoja motora na instalaciju. Spoj namota motora i priključak na instalaciju ucrtaj na shemi. 4

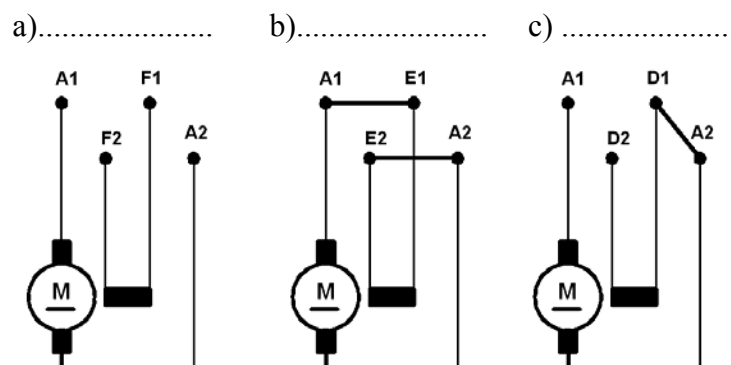


304. Motor s prikazanom natpisnom pločicom ispravno je priključen na instalaciju prema prikazanoj shemi. Koliki napon pokazuje voltmetar? 2



R. br.	Zadatak	Bod
--------	---------	-----

305. Upiši vrstu uzbude istosmjernih motora: 3



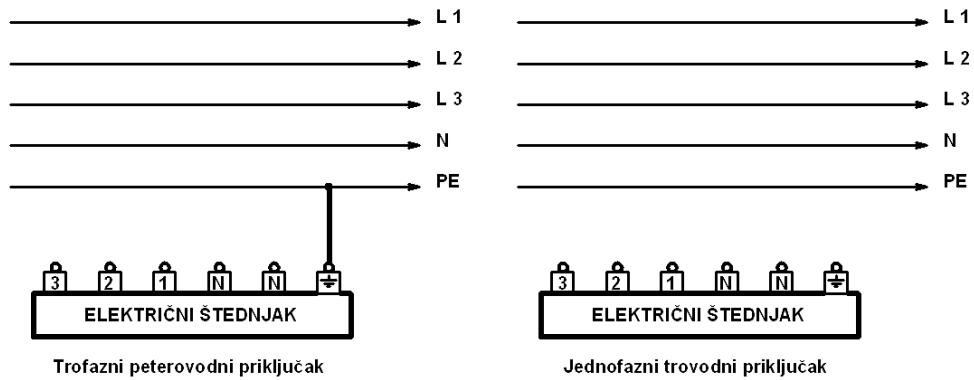
306. Sistemi rashladnih uređaja najčešće se izvode kao: (Zaokruži odgovor) 1

a) kompresijski

b) apsorpcijski

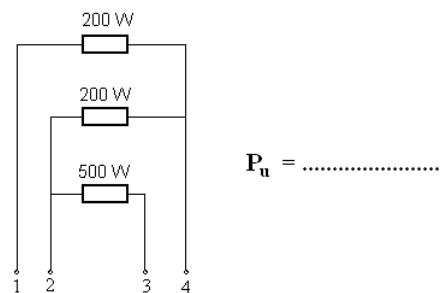
307. Spoji električni štednjak na instalaciju.

2



308. Grijača ploča štednjaka ima tri grijače spirale i četiri priključna izvoda. Kolika je ukupna snaga, ako višepolna sklopka uključuje strujni krug preko kontakata 1-2?

1



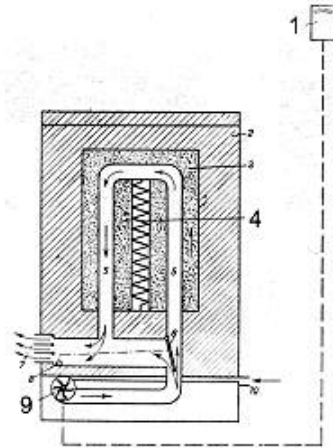
R. br.

Zadatak

Bod

309. Slika prikazuje presjek kućanskog uređaja Navedi koji je to uređaj te njegove osnovne dijelove označene brojevima 1, 4, 9.

2



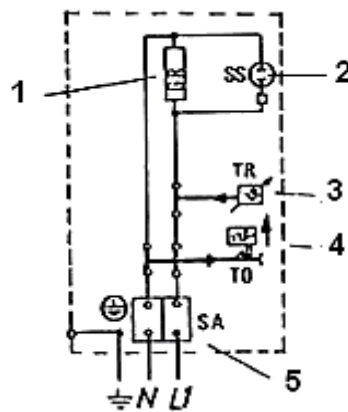
Uređaj je

1 - 4 -

9 -

310. Slika prikazuje električnu shemu visokotlačne grijalice vode. Navedi nazive označenih dijelova.

2



1.

2.

3.

4.

5.

Korištena literatura

Končar elektroindustrija dd – TEHNIČKI PRIRUČNIK, Zagreb, 1991

Westermanov *Elektrotehnički priručnik* - Tehnička knjiga, Zagreb

Vladimir Rodeš – *Električne instalacije 1, 2* – Elektrostrojarska škola, Varaždin

Slavko Vučetić – *Elektroenergetske postrojenja* - Tehnička knjiga, Zagreb

Slavko Vučetić – *Elektroenergetske mreže* - Tehnička knjiga, Zagreb 2004

Elka d.d. Zagreb – *Katalog proizvoda*

Elektrokontakt d.d. Zagreb - *Katalog proizvoda*

Damir Čolig - *Električne instalacije* - Hermes izdavaštvo d.o.o., Zagreb, 1997.

Schrack energietechnik – *Glavni katalog 2005/06*

Končar - niskonaponske sklopke – *Katalog proizvoda*

Iskra d.d. – *Katalog proizvoda*

Moeller - *Katalog proizvoda*