

**Hrvatska
obrnika
komora**

**PITANJA I ZADACI
ZA POMOĆNIČKI ISPIT**

**Zanimanje:
ELEKTROMEHANIČAR**

Zagreb, 2007.

Autori:

**Nenad Divčić, prof. elektrotehnike
Stanko Marasović, dipl. ing. strojarstva**

**PITANJA I ZADACI
ZA POMOĆNIČKI ISPIT**

**Zanimanje:
ELEKTROMEHANIČAR**

Izdavač: Hrvatska obrtnička komora • Za izdavača: Mato Topić
Uredništvo: mr. sc. Olga Lui
© Hrvatska obrtnička komora, Zagreb, 2007.

Ova se brošura ne smije umnožavati, fotokopirati, ni na bilo koji način reproducirati bez nakladnikova dopuštenja.

SADRŽAJ

1.	Uvod	4
2.	Pravila polaganja pomoćničkog ispita	5
3.	Sadržaj pomoćničkog ispita	7
	3.1. Stručno-teorijski dio završnog/pomoćničkog ispita	7
	3.2. Praktični dio završnog/pomoćničkog ispita	9
4.	Standard praktičnog dijela	12
	4.1. Pomoćnički uradak	12
	4.2. Radna proba	14
	4.3 Izvođenje ispita	15
	4.4 Ocjenjivanje	15
5.	Katalog znanja stručno-teorijskog dijela ispita	18
	5.1. Električne instalacije	18
	5.2. Električni strojevi	19
	5.3. Električni uređaji	22
	5.4. Elektronika i upravljanje	23
6.	Literatura	26
7.	Primjeri ispitnih pitanja stručno-teorijskog dijela ispita	27

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 što treba 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 ponajprije smo imali na umu učenika-naučnika koji nakon trogodišnjeg obrazovanja svladava drugu stepenicu u svom školovanju: pomoćnički ispit, a kao treći stupanj trebao bi biti majstorski ispit.

Dakle, učenici-naučnici trebaju ovladati osnovnim spoznajama iz predmeta: električne instalacije, električni strojevi, električki uređaji te 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 kako se njihov trud i te kako isplatio, radovat ćemo se da smo ovim pitanjima i mi dio njihova uspjeha.

Autor i Hrvatska obrtnička komora

2. 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 komisije u vremenu koje utvrdi ispitna komisija.

Praktični dio ispita ocjenjuje se na osnovi ocjenjivačkog lista koji je sastavni dio ispitnog 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 obvezno zadavanje nove zadaće.

Stručno-teorijski dio pomoćničkog ispita izvodi se u školi. Ispit se polaže pismeno i 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 pismenoga 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.

3. SADRŽAJ ZAVRŠNOG/POMOĆNIČKOG ISPITA

Ispitni cilj

Provjera znanja i vještina prijeko potrebnih za zanimanje.

Način provjere znanja i umijeća:

- pismeno,
- praktični uradak ili radne probe.

Znanja i umijeća koja se provjeravaju i ocjenjuju na završnom ispitu

Sadržaj	Znanja i vještine	Nastavna i radna sredstva
Električne instalacije Električni strojevi Električki uređaji Elektronika i upravljanje	Znanja: standardizirani TEST	Testovi, priručnik
Praktični dio	Vještine: - standardizirane - radne probe - praktični uradak	Dokumentacija Predmet obrade Alati, uređaji i strojevi

3.1. 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 naukovanja 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, redoslijeda 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. Kad treba provjeriti znanje spajanja, tad 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 zadataka 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.

Pismeni ispit se sastoji od sadržaja programa stručno-teorijskih predmeta:

Električne instalacije

- tehnički standardi i propisi
- elementi električnih instalacija
- električne instalacije u zgradama i industrijskim postrojenjima
- zaštita vodova i trošila

Električni strojevi

- transformatori
- sinkroni strojevi
- asinkroni strojevi
- istosmjerni i izmjenični kolektorski strojevi
- posebni električni strojevi

Električki uređaji

- termički aparati i uređaji
- rashladni aparati i uređaji
- strojevi za pranje i sušenje

- mehanizirani alati i proizvodni strojevi

Elektronika i upravljanje

- analogni elektronični strojevi
- digitalni elektronični sklopovi
- regulacija, upravljanje i digitalno upravljanje
- sklopovi energetske elektronike

Pitanja za pismeni ispit stručno-teorijskog dijela su standardizirana i nalaze se u Katalogu znanja koji je pripremila Hrvatska obrtnička komora.

3. 2. Praktični dio završnog /pomoćničkog ispita

Praktični dio završnog /pomoćničkog ispita može trajati do 35sati, a izvodi se u dva oblika:

- radne probe,
- praktični uradak.

Ispitni cilj

Dokazati stečena praktična znanja i vještine za obavljanje poslova u zanimanju elektromehaničar.

Radne probe su praktični dio završnog /pomoćničkog ispita koje imaju cilj provjeru znanja i vještina iz područja koja pripadaju tehnologijama zanimanja, a izvode se kod obrtnika ili u praktikumima obrtničkih škola ili tehnološkim centrima.

Praktični uradak u praktičnom dijelu završnog /pomoćničkog ispita ima za cilj provjeru znanja i vještina iz područja bitnih za zanimanja, a izvodi se u obrtničkim radionicama gdje je učenik bio na naukovanju, u školskim radionicama obrtničkih škola ili na drugome propisanome mjestu.

U taj dio praktičnog dijela završnog/pomoćničkog ispita ulaze područja:

- zaštita pri radu i zaštita okoliša
- izrada tehničko-tehnološka dokumentacija
- jednofazni i trofazni transformatori
- nadstrujna i diferencijalna zaštita transformatora
- jednofazni i trofazni asinkroni motori
- generatori izmjenične i istosmjerne struje
- serijski i paralelni istosmjerni motori
- kolektorski motori
- izvedba električne instalacije i zaštita kod električnih motora i generatora
- stroj za pranje rublja
- stroj za pranje posuđa
- kafe-aparati
- visokotlačni i niskotlačni električni bojleri
- električni hladnjak
- elektronički uređaji u električnim instalacijama, električnim strojevima i električnim uređajima

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.	
Radovi na montaži i održavanju	Izmjeriti karakteristične vrijednosti otpora, napona i struje elektromehaničkih, električnih i elektroničkih elemenata. Rastaviti uređaj, ispitati ispravnost dijelova sklopova, izmijeniti neispravne dijelove, sastaviti uređaj i izvršiti završno ispitivanje. Prepoznati, montirati te ispitati ispravnost sklopnih aparata.	Odgovarajući alat i mjerni instrumenti, elektrotehnički priručnik, katalozi proizvođača električnih strojeva, aparata i uređaja.
Rastavljanje i sastavljanje transformatora, izrada namota	Rastaviti, ispitati i analizirati karakteristične vrijednosti te sastaviti transformator. Izraditi i ugraditi namote stroja. Napraviti izolaciju namota i obaviti impregnaciju.	Odgovarajući alat i mjerni instrumenti, elektrotehnički priručnik, katalozi proizvođača.
Izrada i ugradnja namota u rotacijske električne strojeve	Prepoznati namote sinkronih, asinkronih i kolektorskih strojeva. Citati i skicirati planove namatanja i umetanja namota. Izraditi, oblikovati i ugraditi izolaciju s obzirom na mehanička, električna i toplinska opterećenja Izraditi i umetnuti namot. Učvrstiti namot s obzirom na mehanička i dinamička opterećenja omatanjem glave namota trakom. Primijeniti postupke impregnacije namota.	Odgovarajući alat i mjerni instrumenti, elektrotehnički priručnik, katalozi proizvođača električnih strojeva, aparata i uređaja.
Postavljanje, spajanje i puštanje strojeva i uređaja u pogon	Priključiti stroj i uređaj na izvor struje i pustiti ga u pogon. Ispitati karakteristične vrijednosti, analizirati dobivene podatke i izvršiti potrebna podešavanja za ispravan rad	Odgovarajući alat i mjerni instrumenti, elektrotehnički priručnik, katalozi proizvođača električnih strojeva,

	strojeva i uređaja. Ispitati djelotvornost zaštitnih mjera.	aparata i uređaja.
Instaliranje, programiranje i održavanje upravljačkih uređaja i elektromotornih pogona	Znati prepoznati dijelove pojedinih uređaja te znati njihovu funkciju. Znati rastaviti i sastaviti te ispitati karakteristične vrijednosti električnih uređaja. Znati ispitati elektroničke dijelove uređaja. Montirati i programirati sastavne dijelove za upravljanje koji se mogu programirati. Montirati mjerna osjetila za mjerenje broja okretaja i temperature, spojiti s uređajima za regulaciju i napajanje.	Odgovarajući alat i mjerni instrumenti, elektrotehnički priručnik, katalozi proizvođača električnih strojeva, aparata i uređaja.
Popravci električnih strojeva	Znati rastaviti, ispitati i analizirati karakteristične vrijednosti, te sastaviti rotacijske strojeve. Znati skinuti neispravne namote električnih strojeva. Znati utvrditi kvar na električnim strojevima i uređajima. Znati otkloniti kvar ugradnjom novih ili popravljenih dijelova električnih strojeva i uređaja. Izvršiti završno ispitivanje nakon obavljenih radova i sastavljanja s posebnom pozornošću na djelotvornost zaštitnih mjera i naprava.	Odgovarajući alat i mjerni instrumenti, elektrotehnički priručnik, katalozi proizvođača električnih strojeva, aparata i uređaja.

4. STANDARD PRAKTIČNOG DIJELA ISPITA

Za praktični dio ispita zadaje se, u skladu s nastavnim planom praktičnog dijela naukovanja, praktična zadaća (uradak i radne probe) iz područja:

- popravak električnih aparata za kućanstvo (hladnjaci, zamrzivači, strojevi za pranje posuđa, strojevi za pranje i sušenje rublja, usisavači, aparati za čišćenje podova, mlinčići, mikseri, sokovnici, aparati za ventilaciju, električni grijači prostorija, grijači vode, aparati za sušenje kose, električna glačala, električni štednjaci i pećnice, aparati za kuhanje kave, aparati i peći za prženje);
- proizvodnja opreme za električne aparate za kućanstvo (hladnjaci, zamrzivači, strojevi za pranje posuđa, strojevi za pranje i sušenje rublja, usisavači, aparati za čišćenje podova, mlinčići, mikseri, sokovnici, aparati za ventilaciju, električni grijači prostorija, grijači vode, aparati za sušenje kose, električna glačala, električni štednjaci i pećnice, aparati za kuhanje kave, aparati i peći za prženje);
- proizvodnja, popravak i održavanje opreme za distribuciju i kontrolu električne energije;
- proizvodnja, popravak i održavanje mjerila za opskrbljivanje strujom;
- postavljanje i održavanje postrojenja i sustava za grijanje, klimatizaciju i hlađenje prostorija;
- proizvodnja i popravci transformatora;
- proizvodnja i popravci električnih rotacijskih strojeva;
- proizvodnja ostale električne opreme (elektromagneti, izolatorski pribor za električne strojeve);
- montiranje i održavanje dizala i pokretnih stepenica;
- proizvodnja, popravak i održavanje ostale električne opreme.

Ispitanik mora u zadanom roku primjereno pomoćničkom statusu izraditi uradak i obaviti radnu probu.

Ispitna komisija na temelju navedenih uradaka i radnih proba zadaje ispitaniku jedan do tri uratka i jednu do tri radne probe. Ispitna komisija može i samostalno predložiti uratke i radne probe koje će zadati ispitaniku.

4.1. POMOĆNIČKI URADAK

U ovoj tablici navedeni su primjeri pomoćničkih uradaka koji se mogu zadati naučniku

Vrsta uratka	Opis uratka
Izrada električnih i elektroničkih sklopova i uređaja	Kandidat mora znati prepoznati i ugraditi jednostavne električne i elektroničke elemente, spojiti mehaničke, elektromehaničke i elektroničke dijelove u sklopove i uređaje prema dokumentaciji
Radovi na montaži i održavanju električnih i elektroničkih uređaja	Kandidat mora znati izmjeriti karakteristične vrijednosti otpora, napona i struje na elektromehaničkim, električnim i elektroničkim elementima, rastaviti uređaj, ispitati ispravnost dijelova sklopova, izmijeniti neispravne dijelove,

	sastaviti uređaj, izvršiti završno ispitivanje te dokumentirati obavljene radove i ispitivanja
Radovi na montaži i održavanju sklopnih aparata	Kandidat mora znati prepoznati, montirati, ispitati ispravnost sklopnih aparata te dokumentirati obavljene radove i ispitivanje
Postavljanje, spajanje i puštanje strojeva i uređaja u pogon	Kandidat mora znati priključiti stroj i uređaj na izvor struje i pustiti ga u pogon, ispitati karakteristične vrijednosti, analizirati dobivene podatke i izvršiti potrebna namještanja za ispravan rad strojeva i uređaja, ispitati djelotvornost zaštitnih mjera, dokumentirati obavljene radove i ispitivanja
Instaliranje, programiranje i održavanje upravljačkih uređaja i elektromotornih pogona	Kandidat mora znati prepoznati dijelove pojedinih uređaja te znati njihovu funkciju, rastaviti i sastaviti te ispitati karakteristične vrijednosti električnih uređaja, montirati i programirati sastavne dijelove za upravljanje koji se mogu programirati, montirati mjerna osjetila za mjerenje broja okretaja i temperature, spojiti s uređajima za regulaciju i napajanje, dokumentirati obavljene radove i ispitivanja
Popravci električnih strojeva	Kandidat mora znati utvrditi kvar, otkloniti kvar ugradnjom novih ili popravljenih dijelova električnih strojeva, izvršiti završno ispitivanje nakon obavljenih radova i sastavljanja s posebnom pozornošću na djelotvornost zaštitnih mjera i naprava, dokumentirati obavljene radove i ispitivanja

4. 2. RADNA PROBA

U ovoj tablici navedeni su primjeri radnih proba koji se mogu zadati naučniku

Vrsta radne probe	Opis radne probe
Izradba i montaža namota transformatora	Kandidat mora znati složiti jezgru od limova, izraditi namot, izvršiti ispitivanja spoja među zavojima, montirati namot, izvršiti završna ispitivanja (prazni hod, kratki spoj)
Izrada i montaža namota asinkronih motora	Kandidat mora znati snimiti i zapisati podatke o motoru i namotu, izraditi utorske izolacije namotati svitak i uložiti svitak, spojiti polnofazne grupe namota, oblikovati učvrstiti glave namota, izvršiti međufazna i završna ispitivanja
Utvrđivanje i uklanjanje kvarova na električnom štednjaku	Kandidat mora znati utvrditi i ukloniti kvar na grijaćoj ploči, termostatu pećnice, grijaču pećnice, elektromotora za ražanj, više položajne sklopke, izmijeniti neispravni dio
Utvrđivanje i uklanjanje kvarova na stroju za pranje posuđa	Kandidat mora znati izmijeniti mlaznice, očistiti filter, izmijeniti dekalifikator, utvrditi i otkloniti kvar na mikrosklopci vrata, elektroventila, presostata, grijača, termostata, motopumpe pranja, kondenzatora, motopumpe za izbacivanje vode, programatora, grijača zraka, zatim izmijeniti neispravni dio

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

Ispitanik mora ispitnoj komisiji priložiti mapu praktičnog dijela naukovanja za sve godine obrazovanja iz koje je vidljivo da je uspješno svladao ovaj dio naukovanja.

4. 3. IZVOĐENJE ISPITA

Kandidat, u pravilu, prvo teorijski opisuje tijek izvođenja radnih operacija, a nakon toga pristupa izvođenju.

Izrada pomoćničkog ispitnog rada izvodi se pod nadzorom ispitne komisije u odgovarajućem radnom prostoru (radionica opremljena prijeko potrebnim alatima i uređajima) ili na terenu u slučaju potrebe zadatka. Obavljeni pomoćnički rad i dijelove ispita potrebno je na kraju usmeno objasniti.

Trajanje ispita

Izrada pomoćničkog uratka traje najviše 40 sati, a radne probe najviše 4 sata. U tom vremenu kandidat treba pokazati spretnost i brzinu u radu.

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

4. 4. OCJENJIVANJE

Pri ocjenjivanju praktičnog dijela ispita u obzir se uzimaju stručnost pristupa radu, kvaliteta uratka u cjelini i pojedinih faza. Ocjenjuje se urednost radnog mjesta, korištenje mjera zaštite na radu, racionalna i ispravna upotreba strojeva i alata, racionalnost i ekološkičnost pri odabiru i korištenju materijala te opći dojam u što spadaju, npr. samostalnost u radu ili snalažljivost.

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

Ispitanik mora ispitnoj komisiji priložiti mapu praktičnog dijela naukovanja za sve godine obrazovanja iz koje je vidljivo da je uspješno svladao ovaj dio naukovanja.

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

Postotak (%) ostvarenih bodova	Broj bodova	Ocjena
92 - 100	148 – 160	odličan (5)
81 - 91	130 – 147	vrlo dobar (4)
67 - 80	108 – 129	dobar (3)
60 - 66	96 – 128	dovoljan (2)
0 - 49	0 – 79	nedovoljan (1)

Maksimalan broj bodova je 160 (100%). Kandidat je položio praktični dio ispita ako stekne minimalno 96 bodova (60% od ukupnog broja bodova).

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

Za ocjenjivanje kandidata koristi se priložena ocjenjivačka lista.

OCJENJIVAČKA LISTA

Praktični dio pomoćničkog ispita: **ELEKTROMEHANIČAR**

Ime i prezime naučnika: _____

Škola: _____

Obrtnička radionica: _____

I. PRAKTIČNI DIO ISPITA

Radnje obavljene u okviru praktične zadaće	Broj bodova
Samostalnost u planiranju tijeka rada i izrade uratka	0-10
Utrošeno vrijeme za planiranje i izradu	0-20
Redoslijed i ispravnost postupka u rukovanju alatima i instrumentima	0-20
Upotreba tehničko-tehnološke dokumentacije	0-10
Točnost mjernih rezultata	0-15
Kvaliteta i točnost izrade	0-20
Racionalna uporaba materijala	0-10
Estetski izgled uratka	0-10
Izrada ispitne dokumentacije i interpretacija mjernih rezultata	0-10
Racionalna uporaba energije	0-10
Pridržavanje propisa o zaštiti okoliša	0-10
Primjena mjera za rad na siguran način	0-15
UKUPNO BODOVA	160

U _____, _____ godine

Predsjednik komisije: _____

Član komisije: _____

Član komisije: _____

II. STRUČNO-TEORIJSKI DIO

Stručno-teorijski dio ispita je u pisanom obliku, a sastoji se od pitanja i zadataka koje postavlja ispitna komisija. Za zanimanja za koja postoji katalog ispitnih pitanja i zadataka za pomoćničke ispite, koristi se taj katalog.

Ocjena se utvrđuje prema ovoj ljestvici:

BODOVNA LISTA

Postotak (%) bodova	Ocjena
90 - 100	Odličan (5)
81 - 89	Vrlo dobar (4)
70 - 79	Dobar (3)
60 - 69	Dovoljan (2)
Manje od 30	Nedovoljan (1)

Ispitanik koji postigne od 30 do 59 posto (%) bodova, upućuje se na usmeni ispit. Na usmenom ispitu u pravilu se provjeravaju znanja iz onih područja iz kojih naučnik nije pokazao dostatna znanja na pismenom dijelu ispita.

U _____, _____ godine

Predsjednik komisije: _____
Član komisije: _____
Član komisije: _____

5. KATALOG ZNANJA STRUČNO-TEORIJSKOG DIJELA ISPITA

5.1. Električne instalacije

Ispitni cilj

Pokazati stečena stručno-teorijska znanja iz područja električnih instalacija koja se javljaju u obavljanju poslova u zanimanju elektromehaničar u području spajanja sklopnih aparata i trošila na električnu mrežu:

- tehničke norme i propisi u električnim instalacijama
- primjena elektrotehničkih simbola u instalacijama, sheme
- izvedbe električnih instalacija u zgradama i industrijskim postrojenjima
- proračun vodova i kabela u jednostavnim strujnim krugovima
- spajanje razvodnih uređaja, sklopnih aparata i trošila na električnu mrežu
- zaštitne mjere prilikom postavljanja, održavanja i eksploatacije električnih instalacija 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
Tehnički standardi i propisi	Objasniti pojmove standard i propis. Znati prepoznati i nacrtati elektrotehničke simbole u instalacijama. Nacrtati i objasniti shemu spajanja, shemu djelovanja, shemu upravljanja. Objasniti priključni plan i plan instalacija.	Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi), katalozi proizvođača električnih instalacija, uređaja i ostale prateće opreme.
Elementi električnih instalacija	Poznavati i objasniti elemente instalacija. Znati vrste i namjenu niskonaponskih vodova i kabela. Opisati djelovanje i rad niskonaponskih sklopnih aparata. Izračunati i odabrati presjek voda u jednostavnim strujnim krugovima. Nacrtati i objasniti spojeve razvodnih uređaja, sklopnih aparata i trošila na električnu mrežu.	Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi), katalozi proizvođača električnih instalacija, uređaja i ostale prateće opreme.
Električne instalacije u zgradama i industrijskim postrojenjima	Poznavati i objasniti tehničke propise o izvođenju elektroenergetskih i telekomunikacijskih instalacija u zgradama i industrijskim postrojenjima. Navesti i objasniti međusobni utjecaj instalacija.	Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi), katalozi proizvođača električnih instalacija, uređaja i ostale opreme.

Zaštita vodova i trošila	Navesti propise u svezi s niskonaponskim instalacijama i mjerama zaštite. Objasniti i nacrtati zaštitu vodova i trošila od kratkog spoja. Objasniti i nacrtati zaštitu od direktnog i indirektnog dodira. Nacrtati i objasniti zaštitu trošila nuliranjem i uzemljenjem.	Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi), katalogi proizvođača električnih instalacija, uređaja i ostale prateće opreme.
--------------------------	---	--

5. 2. Električni strojevi

Ispitni cilj

Pokazati stečena stručno-teorijska znanja iz područja električnih strojeva koja se javljaju u obavljanju poslova zanimanju elektromehaničar u području transformatora i rotacijskih električnih strojeva:

- konstruktivni elementi i princip rada električnih strojeva
- fizikalna slika rada električnih strojeva
- izvedbe namota električnih strojeva
- pokretanje i zaustavljanje električnih strojeva
- podešavanje brzine vrtnje i promjena smjera vrtnje
- ispitivanje ispravnosti i popravak električnih strojeva
- mjere zaštite električnih strojeva prilikom postavljanja, održavanja i eksploatacije

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
Transformatori	Opisati konstrukciju i princip rada jednofaznih transformatora. Rješavati zadatke u kojima se izračunavaju napon, struja, snaga, broj zavoja primara i sekundara idealnog transformatora. Navesti i definirati osnovna radna stanja transformatora: prazni hod, kratki spoj i opterećenje. Objasniti tehnički i ekonomski značaj transformatora pri prijenosu električne energije. Objasniti pojave u radu i prikazati karakteristične vrijednosti: gubici, korisnost, struja praznog hoda, napon kratkog spoja. Opisati konstrukciju, način rada i spojeve namota trofaznog transformatora. Objasniti sustav označavanja grupe spoja trofaznih transformatora. Opisati uvjete paralelnog rada te znati nacrtati odgovarajuće sheme. Objasniti sustav označavanja stezaljki transformatora.	Pribor za pisanje, kalkulator, primjeri natpisnih pločica transformatora, primjeri dijelova transformatora, sheme, crteži i fotografije transformatora na kojima učenik može objašnjavati građu i princip rada pojedinih vrsta i izvedbi transformatora. Elektrotehnički priručnik

	<p>Objasniti pokuse praznog hoda, kratkog spoja i opterećenja transformatora te opisati rezultate pokusa. Navesti opasnosti i mjere zaštite od opasnosti kojima je transformator izložen za vrijeme rada i opisati djelovanje zaštitnih i nadzornih uređaja.</p> <p>Navesti kvarove transformatora i načine njihova otklanjanja.</p> <p>Opisati građu i ulogu pojedinih dijelova suhoga i uljnoga energetskeg transformatora.</p> <p>Pročitati i tumačiti podatke s natpisne pločice transformatora.</p> <p>Objasniti princip rada i navesti prednosti i nedostatke autotransformatora.</p> <p>Nacrtaati principne sheme različitih vrsta transformatora: autotransformator, dvonamotni, trofazni (prema zadanoj grupi spoja) i pravilno označiti stezaljke.</p>	(Westermann, Končar i drugi).
Sinkroni strojevi	<p>Objasniti pojam okretnoga magnetskog polja i vezu s frekvencijom i brojem polova.</p> <p>Opisati razliku među sinkronim i asinkronim strojevima te među motorima i generatorima.</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 pojam klizanja.</p> <p>Rješavati zadatke u kojima se izračunavaju sinkrona brzina, klizanje, brzina rotora, frekvencija, broj pari polova.</p> <p>Objasniti konstrukciju, način rada i primjenu asinkronih strojeva.</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 i objasniti karakteristične vrijednosti stroja kao motora, generatora i kočnice.</p> <p>Navesti vrste pokretanja asinkronih motora te objasniti njihove prednosti i nedostatke.</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, kalkulator, primjeri natpisnih pločica asinkronih motora, primjeri strujnih i momentnih značajki, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu pojedinih vrsta asinkronih motora.</p> <p>Elektrotehnički priručnik</p>

	<p>Objasniti upravljanje asinkronim motorom promjenom napona i frekvencije.</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. 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 karakteristike odrediti nazivne vrijednosti struje i momenta te struju i moment pokretanja te nazivnu struju instalacijskih 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>(Westermann, Končar i drugi), katalozi proizvođača električnih strojeva.</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 vrste 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>Objasniti ponašanje istosmjernih motora u pogonu i prikazati njihove karakteristične veličine.</p> <p>Opisati karakteristike 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 uklanjanje</p>	<p>Pribor za pisanje i crtanje, primjeri shema i crteža na kojima učenik može objašnjavati građu i principe rada.</p> <p>Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi), katalozi proizvođača.</p>
Posebni električni strojevi	<p>Opisati konstrukciju, način rada i karakteristične vrijednosti motora posebne izvedbe.</p> <p>Shvatiti i objasniti namatanje motora.</p> <p>Objasniti upuštanje u rad, promjenu smjera i brzine vrtnje motora.</p> <p>Prepoznati smetnje i kvarove i načine njihova uklanjanja.</p>	<p>Elektrotehnički priručnik, katalozi proizvođača električnih strojeva.</p>

5. 3. Električni uređaji

Ispitni cilj

Pokazati stečena stručno-teorijska znanja iz područja električnih uređaja koji se javljaju u obavljanju poslova u zanimanju elektromehaničar u području sklopova za upravljanje električnim uređajima, termičkih i rashladnih aparata i uređaja, strojeva za pranje i sušenje, mehaniziranih alata i strojeva:

- konstruktivni elementi i princip rada termičkih aparata i uređaja
- konstruktivni elementi i princip rada rashladnih aparata i uređaja
- konstruktivni elementi i princip rada uređaja za pranje i sušenje
- konstruktivni elementi i princip rada mehaniziranih alata i proizvodnih strojeva
- ispitivanje ispravnosti i popravak električnih aparata i uređaja
- mjere zaštite električnih aparata i uređaja prilikom postavljanja, održavanja i eksploatacije

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
Termički aparati i uređaji	Opisati konstrukciju, način rada i karakteristične vrijednosti termičkih aparata i uređaja. Prepoznati smetnje i kvarove i načine njihova uklanjanja. Navesti izvore opasnosti i primijenjene zaštitne mjere.	Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi), katalozi proizvođača električnih strojeva, aparata i uređaja
Rashladni aparati i uređaji	Opisati konstrukciju, način rada i karakteristične vrijednosti rashladnih aparata i klimatskih uređaja. Prepoznati smetnje i kvarove i načine njihova uklanjanja. Navesti izvore opasnosti i primijenjene zaštitne mjere.	Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi), katalozi proizvođača električnih strojeva, aparata i uređaja.
Strojevi za pranje i sušenje	Opisati konstrukciju, način rada i karakteristične vrijednosti strojeva za pranje i sušenje rublja, strojeva za pranje posuda. Navesti namjenu, vrste i značajke RSO filtra, sklopki, regulatora, elektromagnetskih ventila, kondenzatora i programatora. Prepoznati smetnje i kvarove i načine njihova uklanjanja. Objasniti izvore opasnosti i primijenjene zaštitne mjere.	Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi), katalozi proizvođača električnih strojeva, aparata i uređaja.

Mehanizirani alati i proizvodni strojevi	Opisati konstrukciju, način rada i karakteristične vrijednosti mehaniziranih alata i proizvodnih strojeva. Objasniti ulogu i funkcioniranje regulatora brzine. Prepoznati smetnje i kvarove i načine njihova uklanjanja. Objasniti izvore opasnosti i primijenjene zaštitne mjere.	Elektrotehnički priručnik (Westermann, Končar i drugi), katalogi proizvođača električnih strojeva, aparata i uređaja.
--	---	---

5.4. Elektronika i upravljanje

Ispitni i 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	Nacrtni simbole elektroničkih elemenata i prepoznati njihove strujno-naponske karakteristike (ispravljačka dioda, Zenerova dioda, tranzistor, JFET, MOSFET, operacijsko pojačalo, tiristori, fotootpornik, fotodioda, fototranzistor, svjetleća dioda, optovezni element). Navesti i objasniti značenje najvažnijih dopuštenih vrijednosti parametara elektroničkih elemenata te iz kataloga proizvođača pronaći vrijednosti za zadani primjer. Nacrtni oblike izlaznih napona poluvalnoga i punovalnog spoja ispravljača. Znati funkciju kondenzatora za glaćenje ispravljenoga napona i ovisnost oblika izlaznog napona o kapacitetu kondenzatora.	Katalogi proizvođača i tablice s podacima o elektroničkim elementima.

	<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. 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>Nacrtni i objasniti elemente zaštite tranzistora od prevelikih napona.</p> <p>Objasniti potrebu i načine zaštite MOSFET-a.</p> <p>Nacrtni shemu operacijskoga pojačala s naznačenim izvorima napajanja za spoj invertirajućega 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 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>Naveći načine zaštite tiristora od prebrzih promjena napona i struje.</p> <p>Objasniti djelovanje optoelektroničkih elemenata u jednostavnim izvedbama upravljačkih sklopova.</p>	
Digitalni elektronički sklopovi	<p>Uspostaviti vezu između simbola i tablica stanja osnovnih logičkih sklopova.</p> <p>Nacrtni 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 impulsa ritma uz odgovarajuća stanja na ostalim ulazima), dijeljenje frekvencije s pomoću bistabila.</p> <p>Naveći osnovne značajke TTL i CMOS izvedbi integriranih sklopova.</p>	Katalozi proizvođača i tablice s podacima o elektroničkim elementima.

	<p>Prikazati grafički djelovanje monostabla (odnos pobude i izlaznoga napona i utjecaj vrijednosti izvana dodanih elemenata). Poznavati djelovanje jednostavnih izvedbi brojila (dijeljenje frekvencije u ovisnosti o broju spojenih bistabila). Pokazati poznavanje djelovanja kodaera, dekodeera, multipleksora i demultipleksora određivanjem stanja izlaza uza zadano stanje na ulazu. Pokazati poznavanje pojma kapaciteta memorije i ovisnosti o broju ulaza za adresiranje i bitove podatka. Navedi funkcije AD i DA pretvornika.</p>	
Regulacija, upravljanje i digitalno upravljanje	<p>Navedi načela i namjene pojedinih pretvornika neelektričnih veličina u električne. Prepoznati prema značajkama regulatore s različitim djelovanjem. Objasni ponašanje regulatora prema statičkim i dinamičkim značajkama. Razlikovati pojmove mikroprocesor, mikroupravljač (mikrokontroler) i programirajući logički upravljač (PLC). Na blok shemi mikroupravljača prepoznati osnovne sklopove i navesti njihove funkcije. Na blok shemi programirajivoga logičkog upravljača navesti osnovne sklopove i navesti njihove funkcije.</p>	
Sklopovi energetske elektronike	<p>Prepoznati sheme izvedbi i objasniti djelovanje neupravljivih i upravljivih ispravljačkih spojeva. Prepoznati sheme izvedbi i objasniti djelovanje izmjenjivača. Prepoznati sheme izvedbi i objasniti djelovanje pretvarača. Objasni utjecaj sklopova energetske elektronike na kvalitetu električne energije iz mreže.</p>	

6. LITERATURA

1. Paunović Stanko, *Električni sklopovi*, Element, Zagreb, 2000.
2. Divčić Nenad, *Električni strojevi*, Begen, Zagreb, 2000.
3. Vladinir Rodeš, *Električne instalacije*, Tina, Varaždin, 2005.
4. Jureković Josip, *Električni strojevi*, Školska knjiga, Zagreb, 1999.
5. Stanić Eugen, *Osnove elektrotehnike*, Školska knjiga, Zagreb, 2003.
6. Mlakar France, *Električna mjerenja*, Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, 2003.
7. Šarčević Antun, *Elektroničke komponente i analogni sklopovi*, Birotisak, Zagreb, 1996.
8. V. Pinter-B. Skalicki, *Osnove elektroenergetike i električnih strojeva*, Sveučilište Zagreb, 1991.
9. Skupina autora, *Elektrotehnika 1*, Neodidacta d.o.o., Zagreb, 2007.
10. Skupina autora, *Zaštita na radu*, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2004.
11. Srb Vjekoslav, *Električne instalacije i nisko naponske mreže*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991.
12. Westermannov, *Elektrotehnički priručnik*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991.

8. Primjeri ispitnih pitanja bez odgovora stručno-teorijskog dijela ispita

Električne instalacije

1. Pitanje: (1)

Svrha provedbe zaštite na radu je:

- a) Sprječavanje nastanka težih ozljeda na radu.**
- b) Sprječavanje ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, drugih bolesti u svezi s radom, te zaštita radnog okoliša.**
- c) Opskrba strojeva i uređaja zaštitnim napravama.**

Zaokružite točan odgovor.

2. Pitanje: (1)

Pravila zaštite na radu kojima se uklanja ili smanjuje opasnost na sredstvima rada zovu se:

- a) Osnovna pravila zaštite na radu.**
- b) Posebna pravila zaštite na radu.**
- c) Priznata pravila zaštite na radu.**

Zaokružite točan odgovor.

3. Pitanje: (1)

Zaposlenik ima pravo odbiti rad ako mu:

- a) Prijeti opasnost za život.**
- b) Prijeti opasnost za zdravlje.**
- c) Neposredno prijeti opasnost za život i zdravlje zbog toga što nisu primijenjena propisana pravila zaštite na radu.**

Zaokružite točan odgovor.

4. Pitanje: (1)

Ako zaposlenik obavlja rad suprotno propisima zaštite na radu i ako ne koristi propisana osobna zaštitna sredstava poslodavac je dužan:

- a) Zabraniti rad zaposleniku.**
- b) Upozoriti zaposlenika, te ako to ponovi, zabraniti mu rad.**
- c) Premjestiti zaposlenika na druge poslove.**

Zaokružite točan odgovor.

5. Pitanje: (1)

Koja je najveća težina tereta koju smiju ručno podizati muškarci kada su upućeni u tehniku sigurnog načina rada:

- a) 25 kg**
- b) 30 kg**
- c) 50 kg**

Zaokružite točan odgovor.

6. Pitanje: (1)

Ispravnost ručnog alata kojeg koristite za rad dužni ste prekontrolirati:

- a) Svakodnevno prije početka rada.**

- b) To je zaduženje pretpostavljenog rukovoditelja.
- c) Jednom u mjesec dana.

Zaokružite točan odgovor.

7. Pitanje: (1)

MDK je:

- a) Kratica naziva jednog otapala.
- b) Količina industrijskog otrova koja se razvija u tehnološkom procesu.
- c) Maksimalno dopustiva koncentracija štetnih tvari u zraku radne prostorije koja, prema sadašnjem stupnju saznanja, ne izaziva oštećenje zdravlja zaposlenih i ne zahtijeva primjenu posebnih pravila zaštite na radu.

Zaokružite točan odgovor.

8. Pitanje: (1)

Osobna zaštitna sredstva treba koristiti za zaštitu na radu od pojedinih izvora opasnosti:

- a) Kada se osnovnim pravilima zaštite na radu ne može ukloniti opasnost.
- b) Kada je to jeftinije od primjene osnovnih pravila na radu.
- c) Kada to zahtijevaju zaposlenici.

Zaokružite točan odgovor.

9. Pitanje: (3)

Odredite naziv vrste znaka i njegovo značenje (odgovore upišite u predviđeni prostor uz tekst).



- a) Znak _____
- b) Znak _____
- c) Znak _____

10. Pitanje: (2)

Navedite četiri pravila sigurnosti (zlatna pravila električara) kojih se treba pridržavati prije početka rada na električnom uređaju ili pogonskom sredstvu:

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____

11. Pitanje: (1)

Hrvatska je za elektrotehničko područje preuzela međunarodne norme. Navedite kako se zove međunarodna organizacija koja se bavi izdavanjem normi za elektrotehničko područje.

12. Pitanje: (1)

Navedite kojim državama pripadaju sljedeći ispitni znakovi na električnom pogonskim sredstvima i uređajima (odgovore upišite u za to predviđeni prostor):



13. Pitanje: (1)

Kolika je struja kroz vodič I , ako je sila izbacivanja vodiča $F = 1,5 \text{ N}$, magnetska indukcija $B = 0,8 \text{ T}$ i vodič je duljine $l = 0,4 \text{ m}$?

14. Pitanje: (2)

Napišite i objasnite jednadžbu zakretnog momenta na motor u magnetskom polju.

15. Pitanje: (2)

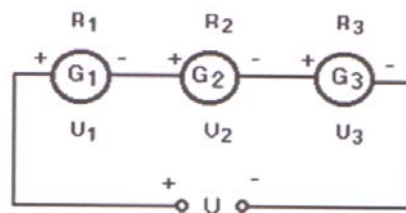
Koliki je zakretni moment rotora elektromotora, ako je magnetska indukcija $B = 0,8 \text{ T}$, duljina petlje $l = 0,2 \text{ m}$, broj zavoja $N = 1200$, promjer $d=0,25 \text{ m}$ i struja kroz rotor iznosi $I = 8 \text{ A}$?

16. Pitanje: (1)

Što je induktivitet svitka i njegova jedinica?

17. Pitanje: (1)

Napiši koje su glavne značajke spoja prikazane na slici i koje su značajke tog spoja?

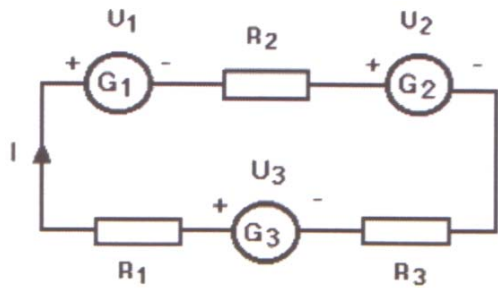


20. Pitanje: (1)

Kako glasi II. Kirchhoffov zakon?

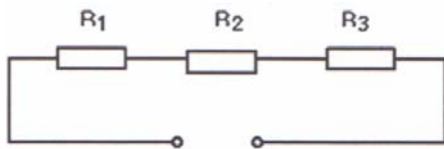
21. Pitanje: (2)

Izračunajte jakost struje u strujnom krugu. Vrijednosti elektromotornih sila $U_1, U_2, U_3 = 1,5 \text{ V}$. Vrijednost otpora je $R_1, R_2, R_3 = 1,5 \Omega$.



22. Pitanje: (1)

Izračunajte ukupni otpor ako je $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, $R_3 = 6 \Omega$?



23. Pitanje: (1)

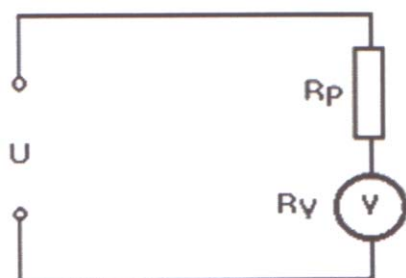
Koje su glavne značajke kod serijskog spajanja otpora?

24. Pitanje: (1)

Kako se proširuje mjesto mjernog područja voltmetra?

25. Pitanje: (2)

Na shemi je prikazan voltmetar imamo voltmetar mjernog područja $U_V = 60 \text{ V}$ i unutarnjeg otpora $R_V = 6000 \Omega$. Izračunaj predotpor R_P , da voltmetrom možemo mjeriti napone U do 600 V ?

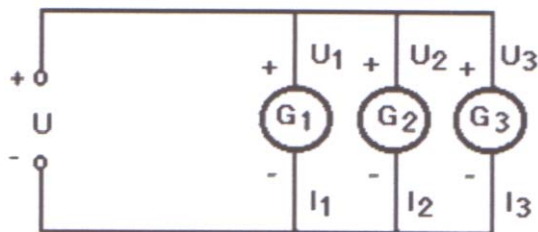


26. Pitanje: (2)

Koje su glavne značajke paralelnog spajanja izvora?

27. Pitanje: (1)

Izračunajte koliki je napon U i struja I , ako su naponi U_1 , U_2 i U_3 vrijednosti 1,5 V, a struje I_1, I_2 i I_3 vrijednosti 0,2 A?

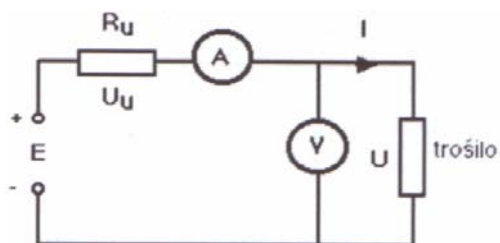


28. Pitanje: (1)

Koliki je ukupni otpor serijski spojenih otpora?

29. Pitanje: (2)

Izračunajte koliki je napon na trošilu U i unutarnji pad napona U_u , ako je elektromotorna sila galvanskog članka $E = 1,6$ V, unutarnji otpor članka $R_u = 0,3 \Omega$, a struja kroz trošilo iznosi $I = 1,5$ A?



30. Pitanje: (1)

Kako glasi I. Kirchhoffov zakon?

31. Pitanje: (1)

Napiši jednadžbu Ohmova zakona?

32. Pitanje: (1)

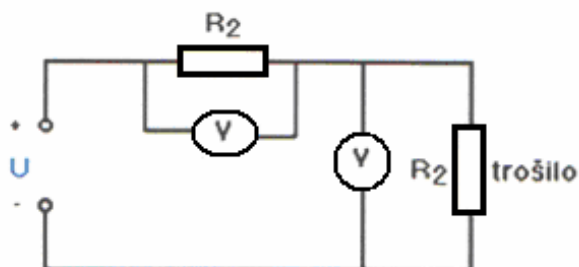
Pri naponu od 220 V kroz glačalo teče struja jakosti 4,54 A. Koliki je otpor glačala?

33. Pitanje: (1)

Što je pad napona U?

34. Pitanje: (2)

Vrijednosti otpornika R_1 , R_2 na zadanoj shemi iznose $48,45 \Omega$, a struja u strujnom krugu iznosi $I = 2,26 \text{ A}$. Koliki su padovi napona u pojedinim otpornicima?



35. Pitanje: (2)

Što je električni strujni krug i odredi tehnički smjer struje?

36. Pitanje: (1)

Što je jakost električne struje I?

37. Pitanje: (2)

Što je jedan amper [1A]?

38. Pitanje: (1)

Što je količina elektriciteta Q?

39. Pitanje: (2)

Kolika je količina elektriciteta prošla kroz glačalo, ako teče struja 4,54 A za vrijeme od 1 sata?

40. Pitanje: (1)

Što je gustoća struje i napišite jednadžbu?

41. Pitanje: (1)

Kako i čime se mjeri jakost struje?

42. Pitanje: (1)

Što je elektromotorna sila EMS?

43. Pitanje: (2)

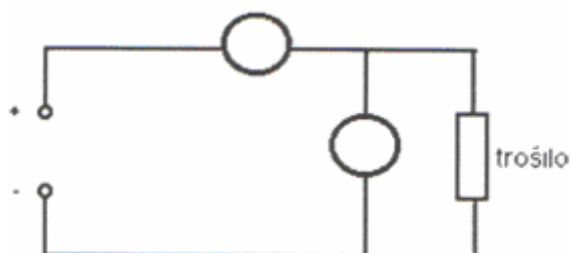
Što je električni napon U?

44. Pitanje: (1)

Što je jedan [1V]?

45. Pitanje: (1)

Na shemi je nacrtan strujni krug s instrumentima u instrumente. Napišite koji je ampermetar koji voltmetar?



46. Pitanje: (1)

Što je električni otpor R?

47. Pitanje: (1)
Što je jedan om [Ω]?

48. Pitanje: (1)
Što je specifični otpor materijala ρ ?

49. Pitanje: (1)
Kako se proračunava otpor vodiča R ?

50. Pitanje: (2)
Koliki je otpor vodiča duljine $l = 100$ m, od bakra $\rho = 0,0175$ i presjeka $S = 1,5$ mm?

51. Pitanje: (1)
Što je električna vodljivost G ?

52. Pitanje: (3)
Što su trofazne struje?

53. Pitanje: (1)
Što je rad izmjenične struje A [Ws]?

54. Pitanje: (1)

Što je jalova snaga Q u izmjeničnom strujnom krugu i napišite jednadžbu?

55. Pitanje: (1)

Što je prividna snaga i napišite jednadžbu?

56. Pitanje: (1)

Što je faktor snage $\cos \varphi$ i napišite jednadžbu?

57. Pitanje: (1)

Što je djelatna snaga P pri omskom opterećenju i napišite jednadžbu?

58. Pitanje: (1)

Što je paralelna rezonancija?

59. Pitanje: (2)

Što je serijska rezonancija i nacrtati shemu serijsko spojenoga omskoga induktivnoga i kapacitivnog otpora. Napišite jednadžbu rezonantne frekvencije?

60. Pitanje: (3)

Nacrtaj shemu serijskog spoja X_C i X_L i napiši jednadžbu za impendanciju.

61. Pitanje: (2)

Napišite jednadžbu za ukupni napon u serijskom spoju kapacitivnoga i omskog otpora.

62. Pitanje: (2)

Što je impedancija Z kod serijskog spoja omskoga i kapacitivnog otpora?

63. Pitanje: (2)

Napišite jednadžbu za ukupni napon u serijskom spoju induktivnoga i omskog otpora.

64. Pitanje: (2)

Napišite jednadžbu za impedanciju Z kod serijskog spoja R i X_L ?

65. Pitanje: (1)

Izračunajte koliki je induktivni otpor X_L induktiviteta $L = 0,085$ H, ako je priključen na napon $U = 220$ V i frekvencije $f = 50$ Hz?

66. Pitanje: (1)

Izračunajte koliki je kapacitivni otpor X_C kapaciteta $C = 8 \text{ uF}$, ako je priključen na napon $U = 380 \text{ V}$ i frekvencije $f = 50 \text{ Hz}$?

67. Pitanje: (1)

Zavojnica induktiviteta L ima, kod frekvencije $f=50 \text{ Hz}$, induktivni otpor $X_L=20 \text{ }\Omega$. Ako se poveća frekvencija, induktivni otpor će se:

- a) povećati
- b) smanjiti
- c) neće se promijeniti

68. Pitanje: (4)

Jednofazni motor priključen je na napon $U=220 \text{ V}$ i uzima struju $I=5 \text{ A}$. Djelatna snaga motora je $P=800 \text{ W}$. Odredite prividnu S i jalovu Q i $\cos\varphi$.

69. Pitanje: (2)

Sekundarnom zavojnicom transformatora teče struja jakosti 15 A . Omjer zavoja primarne i sekundarne zavojnice iznosi $10:1$. Kolika je jakost struje kojom transformator opterećuje mrežu?

70. Pitanje: (1)

S porastom temperature električni otpor NTC materijala se:

- a) povećava
- b) smanjuje
- c) ne mijenja

Zaokružite slovo ispred točnoga odgovora.

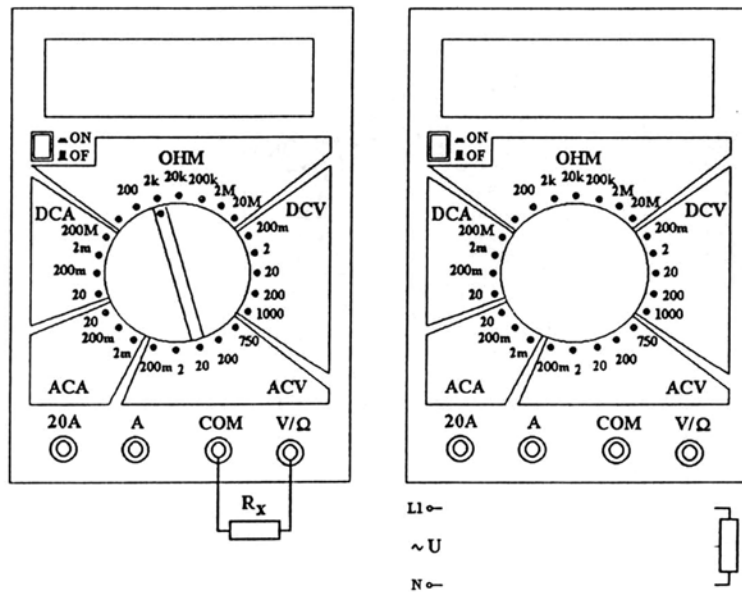
71. Pitanje: (2)

Navedite komparativne prednosti i nedostatke instrumenata s pomičnim svitkom i instrumenata s pomičnim željezom.

72. Pitanje: (3)

Lijevi digitalni univerzalni instrument mjeri otpor, a za desni digitalni univerzalni instrument treba:

- a) ucrtati položaj preklopnika za mjerenje izmjeničnog napona 220V,
- b) instrument i trošilo spojiti na izvor električne mreže.



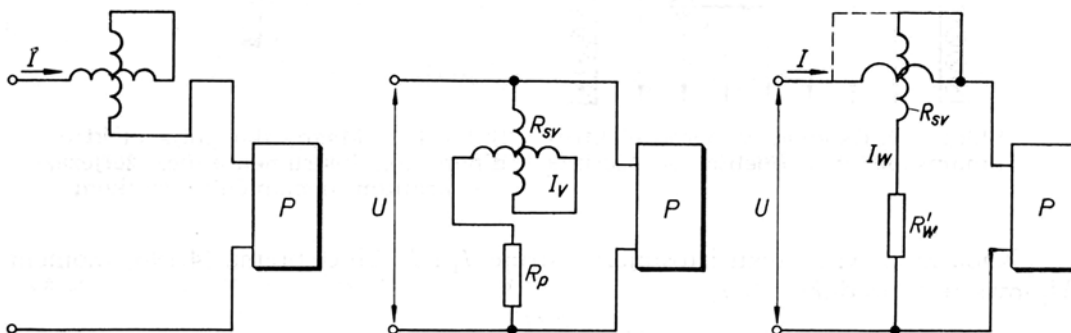
73. Pitanje: (3)

Na nacrtanim shema a,b,c prikazana je upotreba elektrodinamičkog instrumenta. Što mjeri svaki instrument na slici?

a)

b)

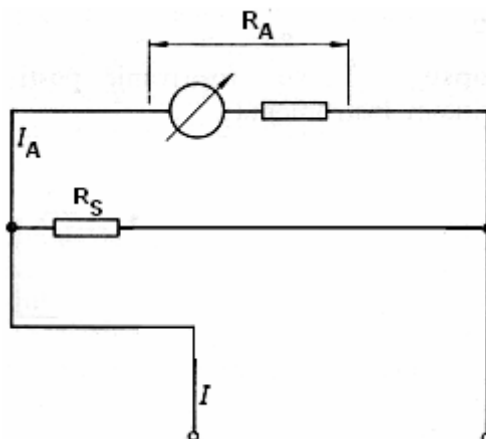
c)



- a) _____
- b) _____
- c) _____

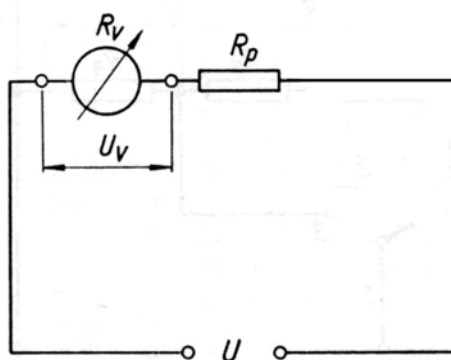
74. Pitanje: (3)

Na shemi je prikazano proširenje mjernog opsega ampermetra. Napišite nazivnik otpornika R_S i jednažbom za proračun tog otpora.



75. Pitanje: (3)

Na shemi je prikazano proširenje mjernog opsega voltmetra. Napišite nazivnik otpornika R_P i jednažbom za proračun tog otpora.



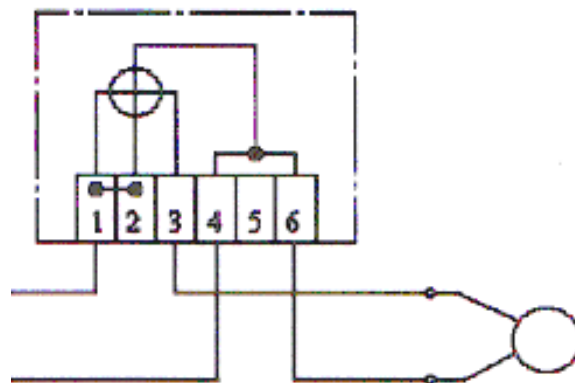
76. Pitanje: (1)

Navedite značenje boja za tipkala:

Boja	Značenje za tipkalo
CRVENO	
ŽUTO	
ZELENO	
PLAVO	
CRNO	
BIJELO	
SIVO	

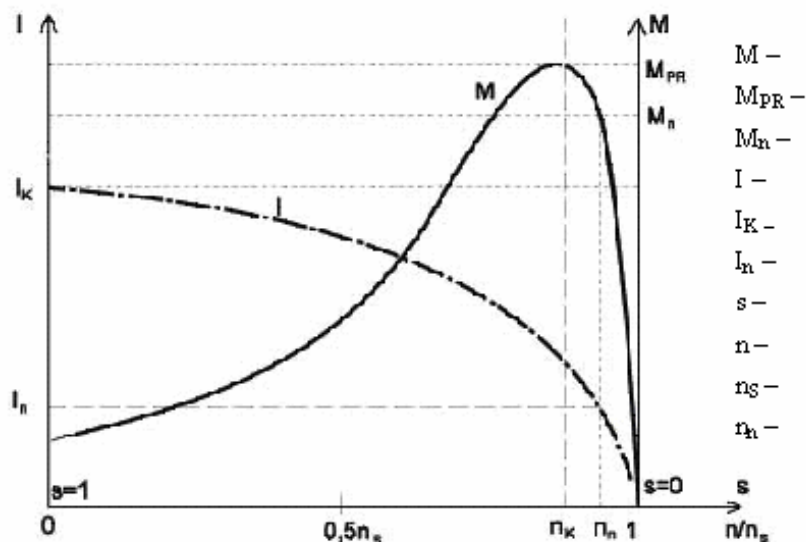
77. Pitanje: (3)

Nadopunite shemu spoja jednofaznoga asinkronog motora preko jednofaznoga indukcijskoga brojila, i izračunajte snagu motora, ako je brojilo u 30 minuta načinilo 150 okretaja. Konstanta brojila iznosi $c_z = 300$ o/kWh.



78. Pitanje: (2)

Na slici je prikazana momentna značajka asinkronog motora. Napišite nazive navedenih veličina.



M – _____
 M_{PR} – _____
 M_n – _____
 I – _____
 I_K – _____
 I_n – _____

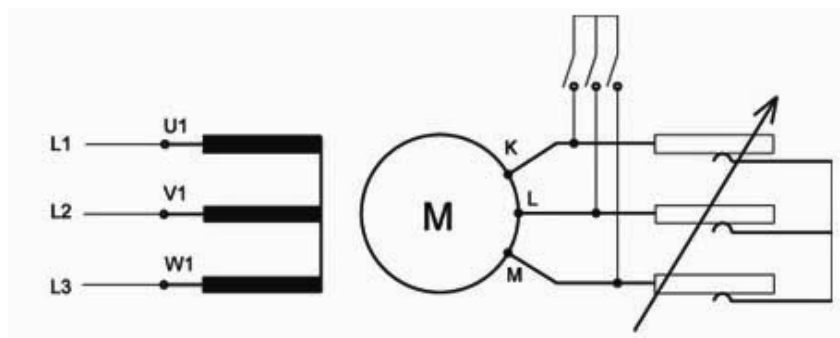
S – _____
 n – _____
 n_S – _____
 n_n – _____

79. Pitanje: (1)

Koja je osnovna razlika između sinkronoga i asinkronog elektromotora?

80. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi trofaznoga asinkronog motora napišite kako je spojen namot u rotoru motora i kako se pokreće kliznokolutni motor koji je nacrtan na shemi?



81. Pitanje: (1)

Na koji način se pokreće asinkroni motor s kavezim rotorom sa sniženim naponom?

- a) _____
- b) _____
- c) _____

82. Pitanje: (1)

Napišite kako se može izvesti sniženje napona u slučajevima pokretanja

asinkronih elektromotora sa sniženim naponom.

83. Pitanje: (1)

Koje su dobre, a koje loše strane pokretanja asinkronih elektromotora s izravnim priključkom na puni nazivni napon?

84. Pitanje: (1)

Napišite kako se može podešavati brzina vrtnje kaveznoa asinkronog elektromotora.

85. Pitanje: (1)

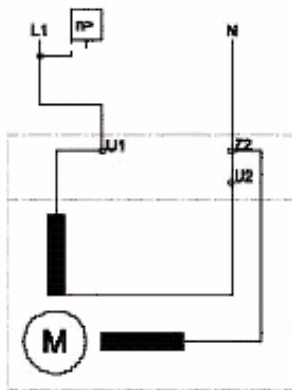
Napišite kako se može podešavati brzina vrtnje kolutnoga asinkronog elektromotora.

86. Pitanje: (2)

Kako se kod jednofaznih asinkronih motora ostvaruju uvjeti za nastanak okretnoga magnetskog polja?

87. Pitanje: (2)

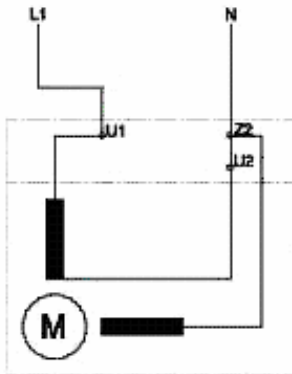
Na nacrtanoj shemi sa zaletnim kondenzatorom upišite nazive za C_A i $n > i$ ucrtajte spoj kondenzatora.



C_A - _____
 $n >$ - _____

88. Pitanje: (1)

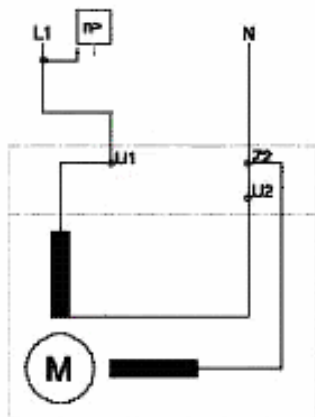
Na nacrtanoj shemi elektromotora ucrtajte pogonski kondenzator i upišite naziv za C_B .



C_B - _____

89. Pitanje: (2)

Nacrtanu shemu elektromotora nadopunite zakretnim i pogonskim kondenzatorom. Upišite nazive za C_A C_B $n >$



C_A - _____
 C_B - _____
 $n >$ - _____

90. Pitanje: (1)

Nabrojite načine za isključenje zaletnog kondenzatora u pomoćnoj fazi jednofaznog elektromotora.

91. Pitanje: (1)

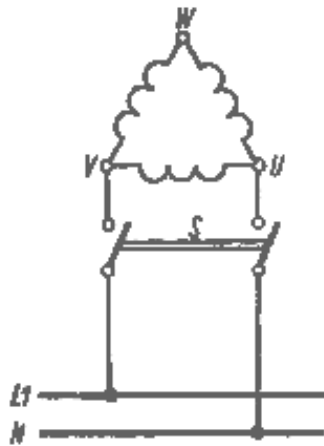
Navedite kako se može postići vremenski pomak struje u pomoćnoj fazi bez dodavanja kondenzatora, otpornika ili prigušnica.

94. Pitanje: (2)

Napišite kako se odabire nazivna struja rastalnih osigurača za nadstrujnu zaštitu strujnoga kruga asinkronog elektromotora.

95. Pitanje: (2)

Trofazni asinkroni motor spojen na mrežu 3 x 220/380V u zvijezda spoju, snage 0,75 kW treba spojiti jednofazno na napon 220V. Na nacrtanoj shemi dodajte te potreban kondenzator i izračunajte njegov kapacitet.



96. Pitanje: (2)

Koji su uređaji uključeni u termičku (potpunu) zaštitu asinkronog motora?

97. Pitanje: (2)

Za jednofazni asinkroni motor s pomoćnom fazom, snage $Q_C = 1$ kW, nazivnog napona 220V i frekvencije 50 Hz, treba izračunati kapacitet zaletnoga i pogonskoga kondenzatora.

98. Pitanje: (1)

Napišite koji uređaji se koriste za istodobnu zaštitu asinkronih motora od preopterećenja i kratkog spoja.

99. Pitanje: (1)

Napišite koji uređaji se koriste za istodobnu zaštitu asinkronih motora od preopterećenja, kratkog spoja i nestanka napona.

100. Pitanje: (2)

Opišite građu istosmjernog motora.

101. Pitanje: (1)

Nabrojite vrste uzbude za istosmjerne motore.

102. Pitanje: (1)

O čemu ovisi brzina vrtnje rotora istosmjernog motora s neovisnom (stranom) uzbudom?

103. Pitanje: (2)

Navedite kako se s armaturnim namotom spajaju sljedeći namoti, odgovor upišite u za to predviđeni prostor:

- namot serijske uzbude _____
- namot poredne uzbude _____
- kompenzacijski namot _____
- namot pomoćnih polova _____

104. Pitanje: (2)

Istosmjerni motor s neovisnom (stranom) uzbudom priključen je na napon od 400 V i u praznom hodu vrti se brzinom od 1200 okr./min. Kolika će biti brzina vrtnje motora u praznom hodu, ako ga priključimo na napon od 440 V?

105. Pitanje: (2)

Istosmjerni motor s neovisnom (stranom) uzbudom priključen je na napon od 400 V i u praznom hodu vrti se brzinom od 1200 okr./min. Kolika će biti brzina vrtnje motora u praznom hodu, ako uzbudni magnetski tok smanjimo na pola?

106. Pitanje: (1)

Što će se dogoditi sa smjerom vrtnje porednoga istosmjernog motora, ako mreža na koju je motor priključen promijeni polaritet?

107. Pitanje: (2)

Želimo li kod istosmjernog neovisno uzbuđenog motora povećati brzinu vrtnje, moramo (zaokružite točne odgovore):

- a) povećati otpor u krugu armature**
- b) povećati otpor u krugu uzbuđenja**
- c) povećati napon napajanja neovisne uzbuđenja**
- d) smanjiti otpor u krugu armature**
- e) smanjiti otpor u krugu uzbuđenja**
- f) smanjiti napon napajanja neovisne uzbuđenja**

108. Pitanje: (1)

Kod istosmjernih motora bolje je brzinu regulirati naponom nego predotporom u krugu armature. Zašto?

109. Pitanje: (2)

Navedite kako se mijenja brzina vrtnje istosmjernog motora porednom uzbuđenom.

110. Pitanje: (2)

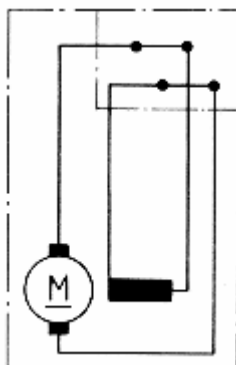
Navedite kako se koči istosmjerni motor serijskom uzbuđenom.

111. Pitanje: (2)

Navedite kako se mijenja smisao vrtnje istosmjernog motora serijskom uzbuđenom.

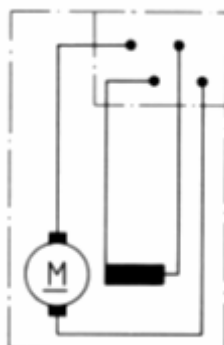
112. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi spoja istosmjernog motora s porednom uzбудom označite početak i kraj namota.



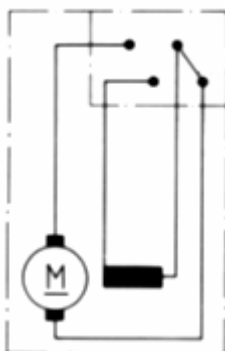
113. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi spoja nezavisno uzbuđenoga istosmjernog motora označite početak i kraj namota.



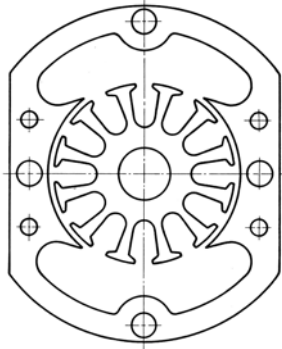
114. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi spoja istosmjernog motora serijskom uzбудom, označite početak i kraj namota.



115. Pitanje: (1)

Navedite kojem tipu elektromotora pripada rez lima statora i rotora prikazan na slici.

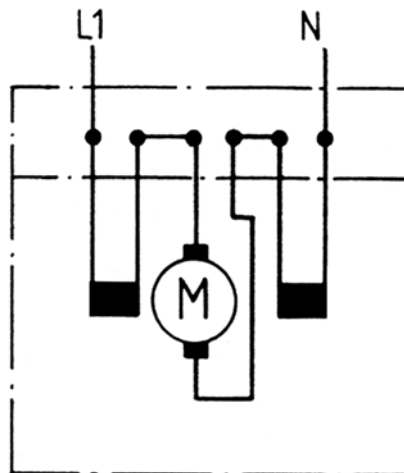


116. Pitanje: (1)

Navedite osnovne konstruktivne dijelove univerzalnog motora.

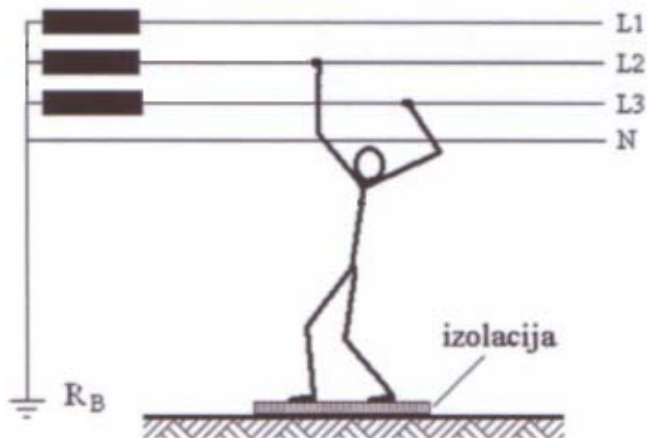
117. Pitanje: (1)

Na shemi osnovnog spoja univerzalnog motora nedostaju oznake namota. Unesite potrebne oznake u skladu s hrvatskim normama (prema IEC preporukama).



118. Pitanje: (3)

Isprekidanom crtom označite na shemi zatvoreni put struje kroz čovjekovo tijelo.

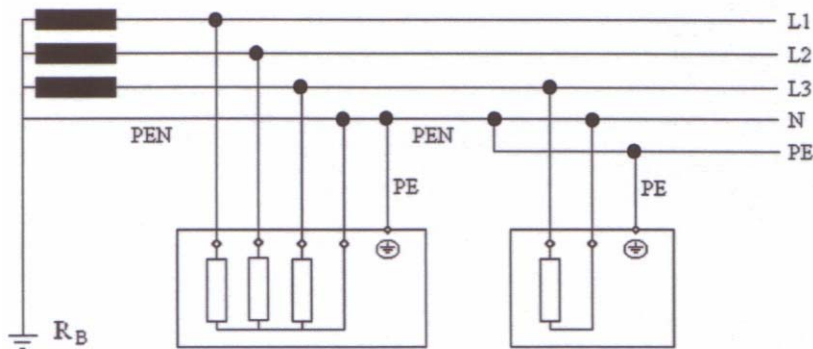


- Kako se naziva opasnost koju prikazuje shema?
- Koliki napon djeluje na čovjeka?

a) _____
b) _____

119. Pitanje: (2)

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



- Koji je to tip razdjelnog sustava?
- Napišite značenje oznaka na shemi.

120. Pitanje: (2)

Navedite zaštitne mjere koje služe za zaštitu direktnog dodira napona (zaokružite točne odgovore).

- Zaštita automatskim isključivanjem napajanja pomoću FI - zaštitne sklopke u TT

mreži.

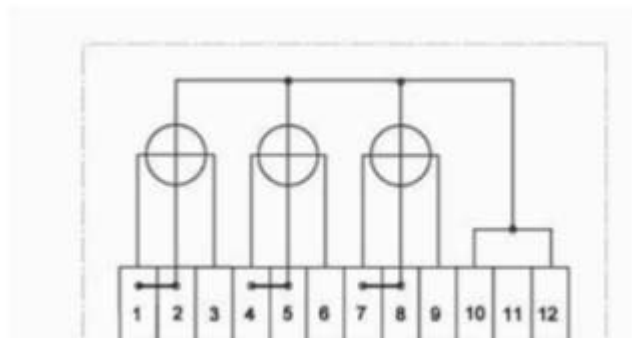
- b) Zaštita postavljanjem izvan dohvata ruke.
- c) Zaštita pomoću kontrolnika izolacije u IT mreži.
- d) Električno odvajanje.
- e) Zaštita sigurnosnim malim naponom.
- f) Zaštita pregradama ili kućištima.

121. Pitanje: (2)

Izračunajte brzinu vrtnje rotora asinkronog 4-polnoga trofaznog motora napona 380V $f=50\text{Hz}$ kod klizanja 4%.

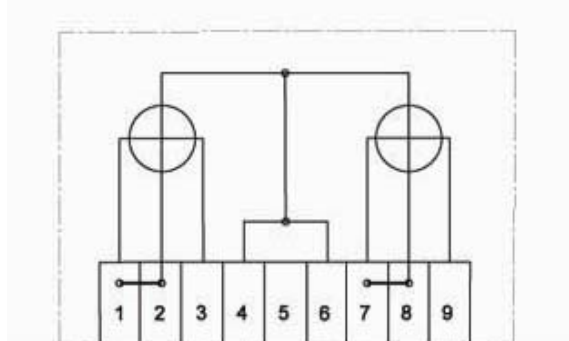
122. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi direktnog priključka trofaznoga četverovodnog brojila djelatne energije treba izvršiti priključak i na mrežu nacrtati dolazne i odvodne vodove.



123. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi direktnog priključka trofaznoga trovodnog brojila djelatne energije treba izvršiti priključak, na mrežu nacrtati dolazne i odvodne vodove.



124. Pitanje: (1)

Rastalni osigurači u električnim instalacijama niskog napona najčešće se pojavljuju u dva osnovna osiguračka - sustava:

- D osigurački sustav (nazivamo ih instalacijski osigurači), i

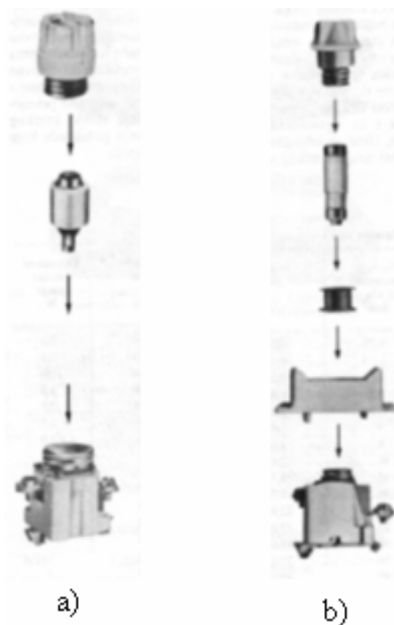
- NH osigurački sustav (osigurači velike prekidne moći).

Napišite osnovne razlike u izvedbi osigurača ova dva osiguračka sustava.

125. Pitanje: (2)

Na slici je prikazana izvedba D – rastalnih osigurača.

Navedite kako se zovu osigurači prikazani slikom a) i slikom b).



126. Pitanje: (1)

Koliki je minimalni presjek izoliranih vodiča u trajno položenim električnim instalacijama niskog napona?

127. Pitanje: (1)

Koliki je minimalni presjek PEN vodiča u trajno položenim električnim instalacijama niskog napona?

128. Pitanje: (1)

Koliki je minimalni presjek vodiča za glavno izjednačenje potencijala?

129. Pitanje: (1)

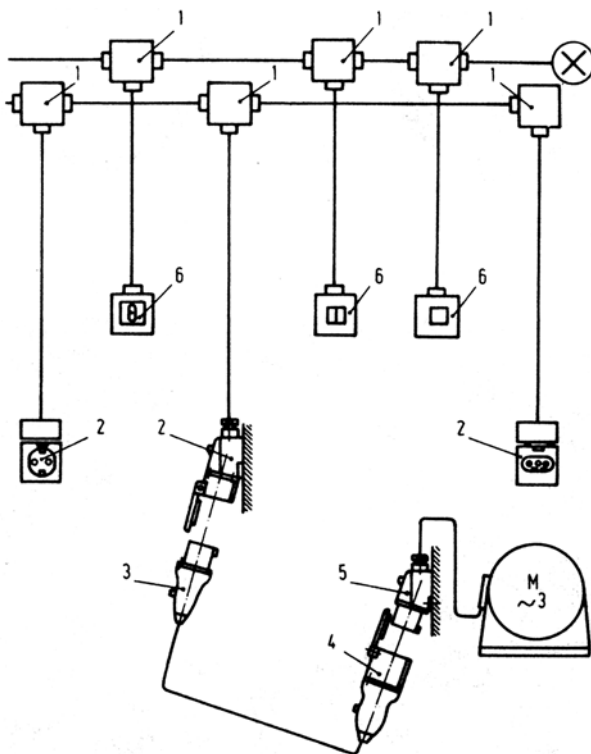
Što se postiže izjednačavanjem potencijala?

130. Pitanje: (1)
Što je to zemljovod?

131. Pitanje: (1)
Kućni priključni ormarić je jedan tip razvodnih uređaja. Navedite koji se sklopni aparati ugrađuju u kućni priključni ormarić.

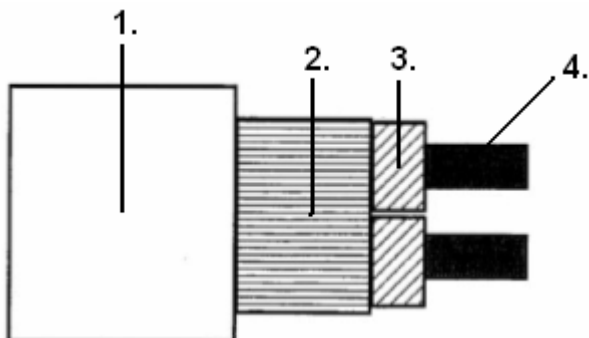
132. Pitanje: (1)
Osnovni zahtjev koji se postavlja za rastalne osigurače je selektivnost zaštite. Opišite što je to selektivnost zaštite.

133. Pitanje:(2)
Na slici je prikazan dio električne instalacije s priključnim napravama. Navedite nazive brojevima označenih priključnih naprava. Odgovore upišite u za to predviđeni prostor.



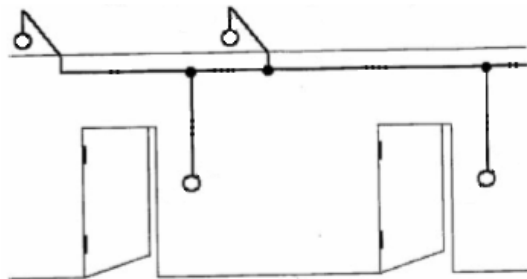
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

134. Pitanje: Na nacrtanoj slici PGP-voda napišite od čega se sastoji električni vod?

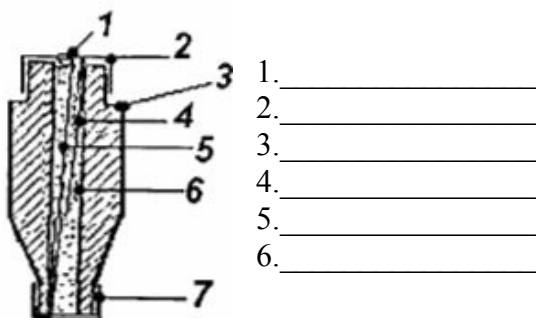


1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
-

135. Pitanje: Na nacrtanoj jednopolnoj shemi označite (simbolima) žarulje, broj električnih vodova i izmjenične sklopke.



136. Pitanje: Na slici je nacrtan uložak rastalnog osigurača. Napišite njegove dijelove.



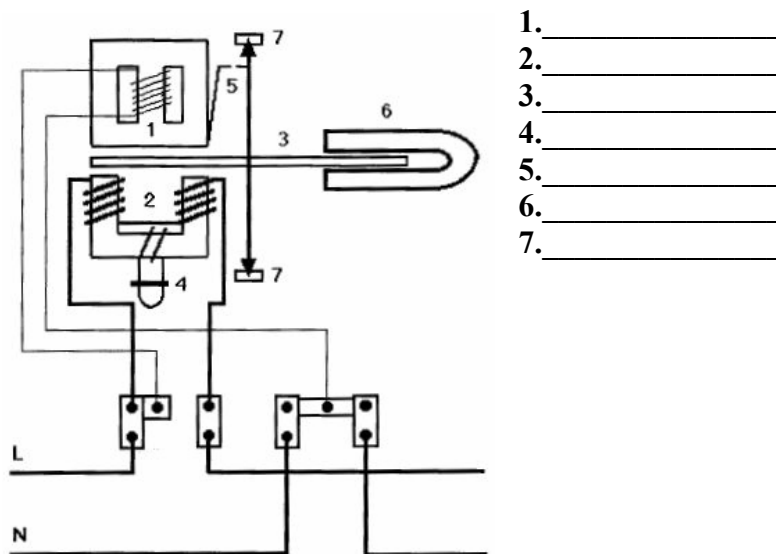
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

137. Pitanje: Na tablici su upisane standardne veličine nazivnih struja za rastalne osigurače. Upišite u tablicu odgovarajuće boje pločica.

Nazivna struja (A)	Boja za raspoznavanje!
2*	
4*	
6	
10	
16	
20	
25	
35	
50	
63	
80	
100	

* 2 i 4 A samo za slabu struju

138. Pitanje: Na slici je prikazao jednofazno električno brojilo. Nabrojite njegove glavne dijelove.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

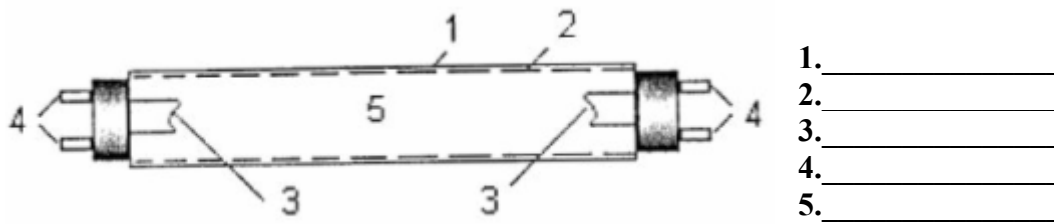
139. Pitanje: Napišite vrste zaštita u električnim instalacijama niskog napona.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

140. Pitanje: Napišite vrste podnožaka na električnim žaruljama.

1. _____
2. _____
3. _____

141. Pitanje: Na nacrtanoj slici fluorescentne cijevi navedi glavne dijelove cijevi koje su označena brojkama.

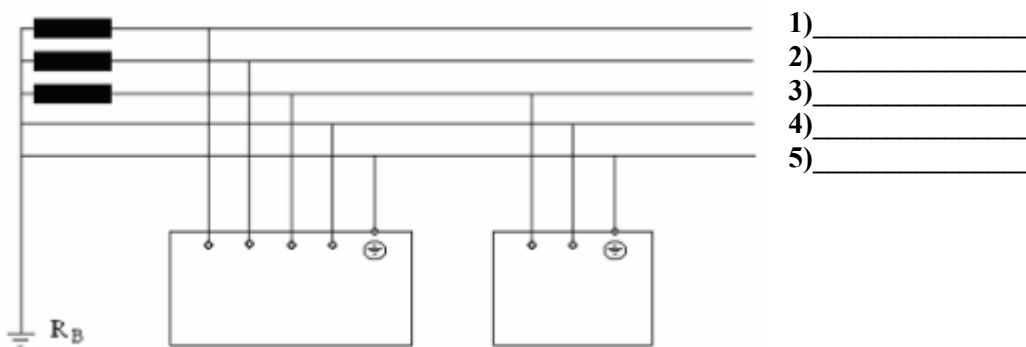


1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

142. Pitanje: Napišite vrste razdjelnih sustava niskog napona električne mreže - električne instalacije od sekundarne strane transformatora.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

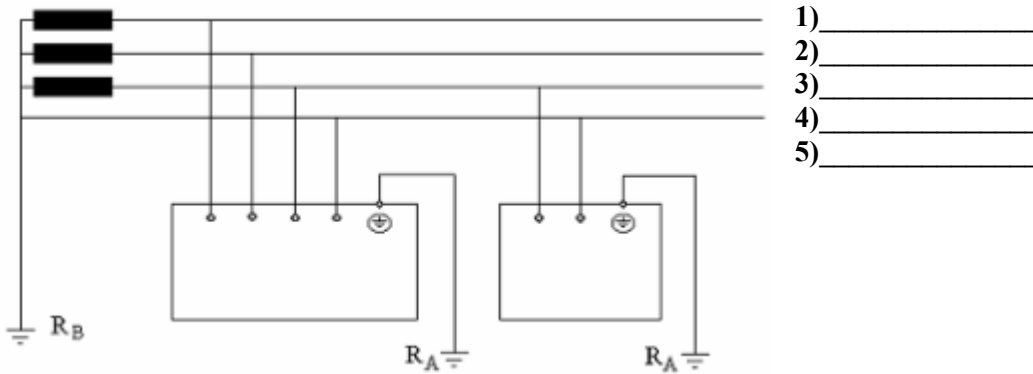
143. Pitanje: Na shemi je prikazan razdjelni sustav. Napišite koji je to sustav i označite vodiče.



- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____

Vrsta sustava: _____

144. Pitanje: Na prikazanoj shemi prikazan je jedan od tipova razdjelnih (distributivnih). Napišite koji je sustav i označite ga s vodičima.



Vrsta sustava: _____

Električni strojevi

145. Pitanje: (2)

Napišite na koji način se izražava djelovanje električne struje na čovjeka.

146. Pitanje: (2)

O čemu ovisi što će i u kolikoj mjeri biti čovjeku oštećeno kod djelovanja električne struje?

147. Pitanje: (2)

Navedite postupke pri pružanju prve pomoći osobama stradalim od strujnog udara.

148. Pitanje: (2)

Navedite postupke pri spašavanju stradale osobe koja je još uvijek u dodiru s dijelovima pod naponom.

149. Pitanje: (1)

Navedite veličine dopuštenog napona dodira za električne instalacije niskog napona:

- a) za izmjeničnu struju frekvencije od 15Hz do 1000Hz _____ V,
- b) za istosmjernu struju bez valovitosti _____ V.

Odgovore pišite u predviđeni prostor uz tekst.

150. Pitanje: (1)

U problematici zaštite od električnog udara pojam *direktni dodir* može se definirati kao:

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

Zaokružite točan odgovor.

151. Pitanje: (1)

U problematici zaštite od električnog udara pojam *indirektni dodir* može se definirati kao:

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

Zaokružite točan odgovor.

152. Pitanje: (2)

Nacrtajte sheme strujnoga kruga pogreške i označite put struje greške u slučaju:

- a) direktnog dodira
- b) indirektnog dodira

153. Pitanje: (1)

Sigurnosni mali napon, koji služi za istodobnu zaštitu od direktnoga i indirektnog dodira, a dobiva se iz posebnih izvora za mali napon.

Koji se od navedenih izvora ne smije rabiti za dobivanje sigurnosnoga malog napona?

- a) akumulatori,
- b) dvonamotni transformatori,
- c) autotransformatori (jednonamotni transformatori).

Zaokružite točan odgovor.

154. Pitanje: (1)

Zaštitni uređaj diferencijalne struje (ZUDS ili FI – zaštitna sklopka) može poslužiti:

- a) za zaštitu od indirektnog dodira,
 - b) za zaštitu od direktnog dodira,
 - c) za zaštitu od kratkog spoja,
- Zaokružite točan odgovor.**

155. Pitanje: (1)

Što je to vrtložna struja?

156. Pitanje: (1)

Što je skin-efekt?

157. Pitanje: (1)

Kako glasi opći zakon indukcije?

158. Pitanje: (2)

Kolika je veličina inducirane EMS E?

159. Pitanje: (2)

Kolika mora biti duljina vodiča generatora 1, ako je inducirana EMS $E = 220$ V, magnetska indukcija između polova $B = 1,5$ T i ako vodič siječe magnetske silnice okomito brzinom $v = 12$ m/s?

160. Pitanje: (3)

Kod kojih električnih uređaja se primjenjuje elektromagnetska indukcija

1. _____
2. _____
3. _____

161. Pitanje: (1)

Što je elektromagnet?

162. Pitanje: (1)

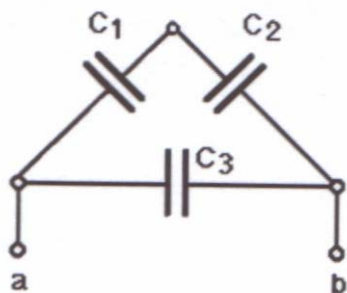
Što je elektromagnetska indukcija?

163. Pitanje: (2)

Kako se određuje smjer inducirane struje?

164. Pitanje: (2)

Izračunajte koliki je ukupni kapacitet kondenzatora između točaka a i b na nacrtanoj spojenoj shemi, ako je $C_1 = 4 \text{ uF}$ $C_2 = 4 \text{ uF}$ $C_3 = 12 \text{ uF}$.



165. Pitanje: (2)

Što je magnetsko polje, magnetske silnice i homogeno magnetsko polje?

a) Magnetsko polje: _____

b) Magnetske silnice: _____

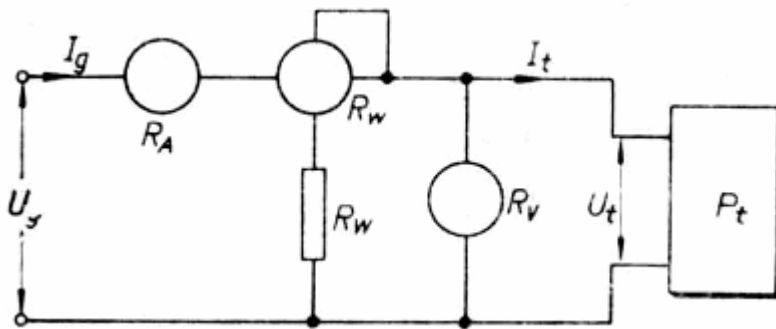
c) Homogeno magnetsko polje: _____

166. Pitanje: (1)

Napišite jednadžbu za dva kondenzatore koji su spojeni u seriju.

167. Pitanje: (3)

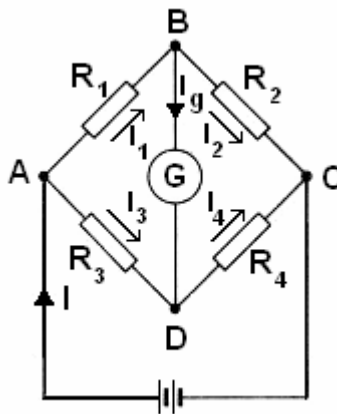
Na nacrtanoj shemi za mjerenje jakosti struje, napona i snage jednofaznog trošila treba označiti instrument.



168. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi mosne metode Wheastoneova mosta treba upisati:

a) što mjerimo tom mosnom metodom, i napisati jednadžbu.



169. Pitanje: (3)

Prema hrvatskim normama, oznake izoliranih vodova sastoje se od grupa slovnih i brojčanih simbola koji imaju propisano značenje, a navode se propisanim redoslijedom. Za svaku skupinu slovnih simbola navedena su dva primjera koja treba upisati:

a) posebno područje primjene:

1. Primjer: A - _____

2. Primjer: D - _____

b) vrsta materijala za izolaciju

1. Primjer: P- _____

2. Primjer: E- _____

c) vrsta materijala i način izvedbe metalnog plašta

1. Primjer: O- _____

2. Primjer: Az- _____

170. Pitanje:(1)

Objasnite značenje svih simbola u označite izoliranog voda PP/R-V 3 x 2.5 380 V i navedite područje primjene.

171. Pitanje: (1)

Objasnite značenje svih simbola u oznaci izoliranog voda PP-Y 4 x 2.5 500 V i navedite područje primjene.

172. Pitanje: (2)

Za višezilne izolirane vodove i kabele propisano je označavanje žila bojama i brojevima. Objasnite propisani sustav označavanja žila kabela i izoliranih vodova za nazivne napone do 1000 V.

a) Označavanje žila višezilnih izoliranih vodova i kabela sa zaštitnim vodičem koja obilježavaju žile voda bojom izolacije:

1. 3- žilni vod: _____
2. 4-žilni vod: _____
3. 5-žilni vod: _____

b) Označavanje žila višezilnih izoliranih vodova i kabela bez zaštitnog vodiča koja obilježavaju žile voda bojom izolacije:

1. 2-žilni vod: _____
2. 3-žilni vod: _____
3. 4.žilni vod: _____
4. 5-žilni vod: _____

173. Pitanje: (2)

Žile izoliranih vodova i kabela označavaju se bojama i brojevima. Kada se koriste boje, a kada brojevi? Što se označava bojama, a što i kako brojevima?

174. Pitanje: (2)

Napišite u kojim se presjecima izrađuju sljedeći vodovi:

- a) GT-vod _____
- b) PP/J vod _____
- c) PP/R vod _____

d) PGP vod _____

175. Pitanje: (2)

Izračunajte električni otpor bakrene žice promjera 0,5 mm i duljine 120 m. Specifični otpor bakra je $0,0175 \text{ mm}^2/\text{m}$, a specifična vodljivost je $57,1 \text{ Sm}/\text{mm}^2$.

176. Pitanje: (1)

Pokretno trošilo treba priključiti bakrenim višežilnim vodom. Koliki treba biti presjek tog voda i kolika je gustoća struje, ako je nazivna struja trošila 18A?

177. Pitanje: (1)

Koliki mora biti presjek bakrenoga izoliranog voda položenog u cijevi, ako njime napajamo istosmjerni elektromotor od 7,36 kW/ 220V ?

178. Pitanje: (1)

Na grebenastoj sklopki postoje sljedeće oznake:
dh IEC947-3,VDE0660-107

50 Hz 3	220V	380V 440V	690V
$I_u=I_{th}=AC-21A$	80A		
AC-23A 3ph	18,5kW	30kW	22kW
AC-3 3ph	15kW	22kW	18,5kW

Koliku snagu može imati trofazni kavezni asinkroni motor, priključen na 3x380V, koji možemo pokrenuti i isključiti ovom sklopkom?

179. Pitanje: (1)

Na grebenastoj sklopki postoje sljedeće oznake:

dh IEC 947-3,VDE 0660-107

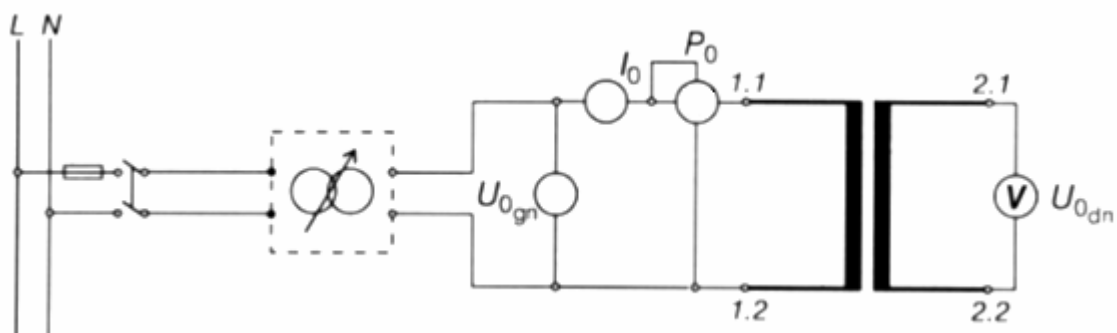
50 Hz 3	220V	380V 440V	690V
$I_u=I_{th}=AC-21A$	80A		
AC-23A 3ph	18,5kW	30kW	22kW
AC-3 3ph	15kW	22kW	18,5kW

Koliku snagu može imati električna indukcijska peć, priključena na napon 3x380V, koju možemo uključiti i isključiti ovom sklopkom?

180. Pitanje: (1)
Što je elektroliza?

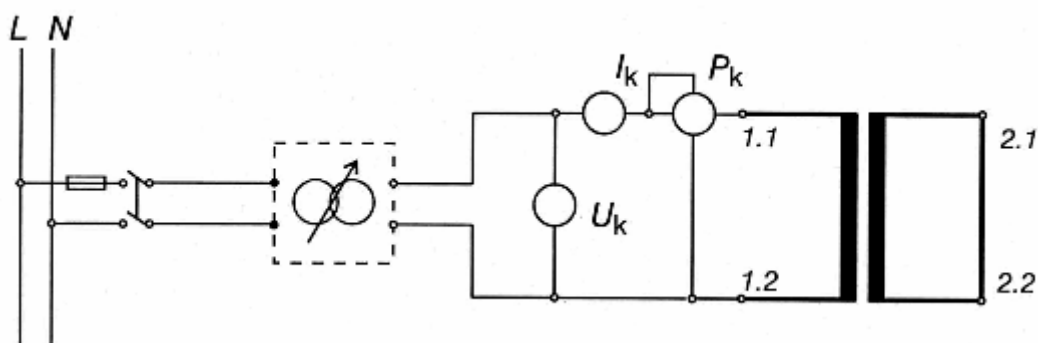
181. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi transformatora u praznom hodu upišite instrumente na primarnoj strani transformatora i napišite koji su gubici u praznom hodu transformatora.



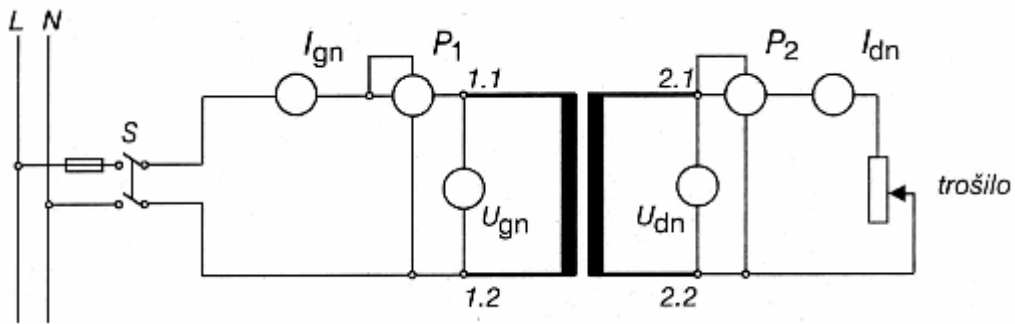
182. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi transformatora u kratkom spoju upišite instrumente na primarnoj strani transformatora i napišite koji su gubici u kratkom spoju transformatora.



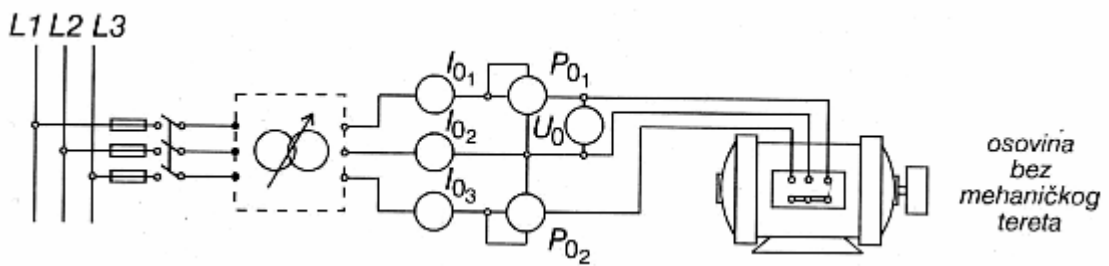
183. Pitanje: (3)

Na nacrtanoj shemi pokusa opterećenja transformatora napišite koje veličine utvrdjemo pokusom opterećenja transformatora i napišite instrumente.



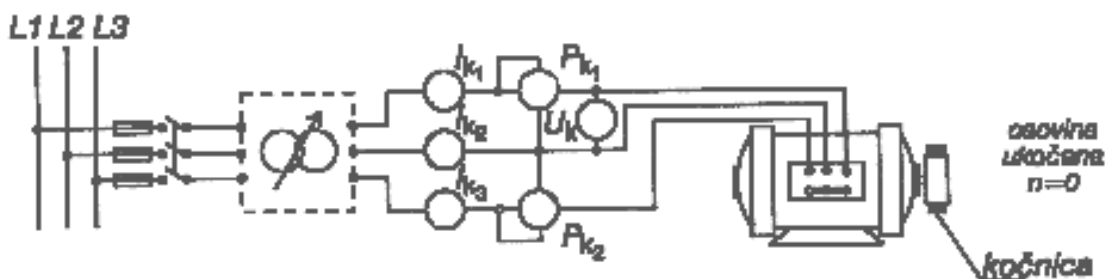
184. Pitanje: (3)

Na nacrtanoj shemi spoja pokusa praznog hoda trofaznog motora upišite koje gubitke utvrđujemo pokusom praznog spoja motora i napišite instrumente.



185. Pitanje: (3)

Na nacrtanoj shemi kratkog spoja trofaznog motora upišite koje vrste gubitaka utvrđujemo pokusom kratkog spoja motora i napišite instrumente.



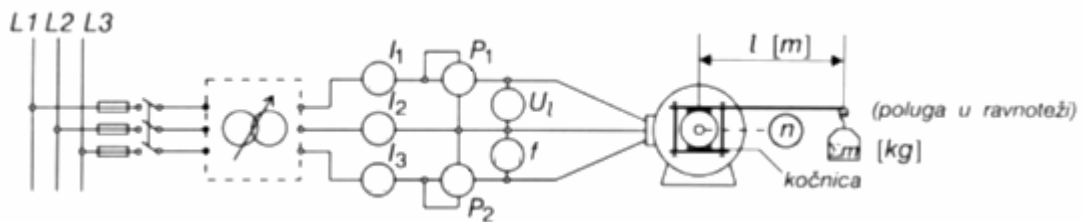
186. Pitanje: (4)

Na nacrtanoj shemi spoja opterećenja asinkronog motora:

a) navedite veličine koje mjerimo instrumentima i označite te instrumente na shemi, i

b) navedite koje su četiri karakteristične točke pri opterećenju trofaznoga asinkronog motora:

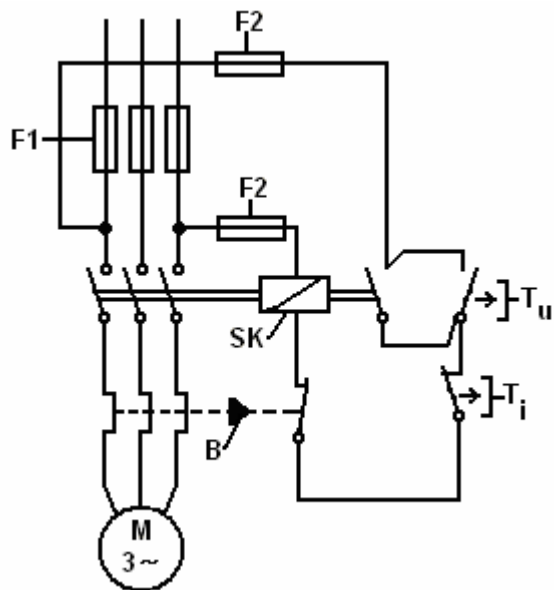
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____



187. Pitanje: (2)

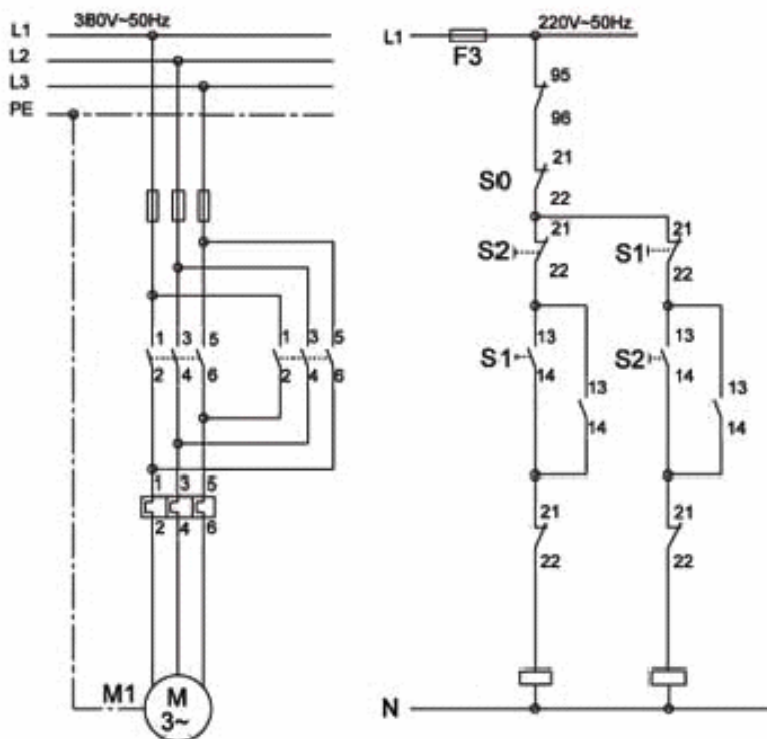
Na nacrtanoj shemi spojen je trofazni motor s glavnim i pomoćnim strujnim krugom, zaštitama i električnim uređajima. Upišite što znače označeni simboli na shemi:

1. SK _____
2. F1 _____
3. F2 _____
4. B _____
5. T_u _____
6. T_i _____



188. Pitanje: (4)

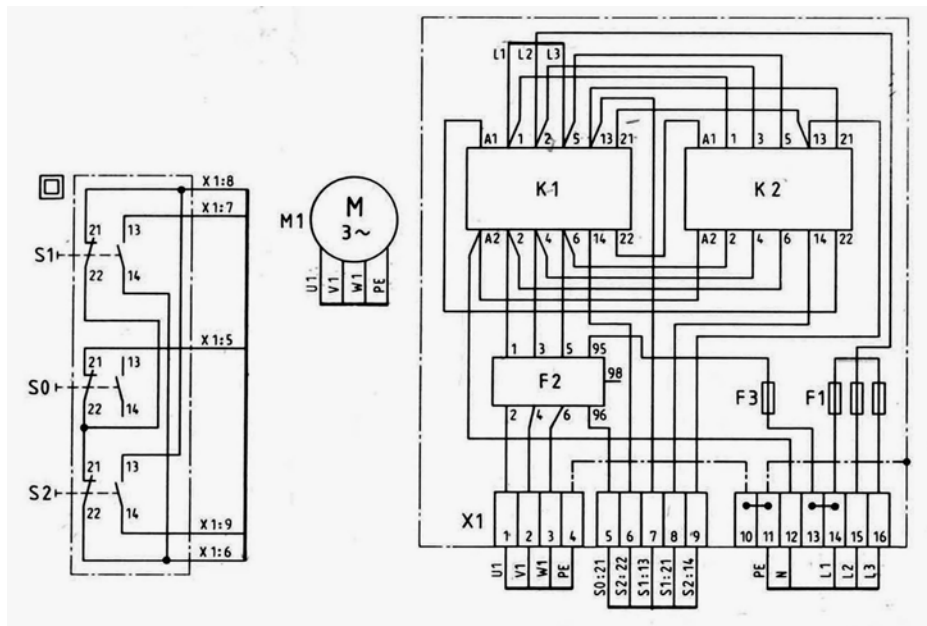
Trofazni asinkroni elektromotor priključen je preko sklopnika tako da mu se tipkalom može mijenjati smjer vrtnje. U shemama nacrtajte elemente nadstrujne zaštite.



189. Pitanje: (1)

Na prikazanoj shemi ožičenja spoja prekretnog sklopnika za trofazni asinkroni

motor nedostaje spoj s mrežom, spoj motora i spoj s upravljačkim tipkalima.
Nadopunite nacrt nedostajućim spojevima.



190. Pitanje: (1)

Izračunajte asinkroni motor s 4-polnim trofaznim namotom, a priključen je na napon 3 x 660 V, 50 Hz? Kolika je brzina vrtnje njegova rotora kod klizanja od 4% ?

191. Pitanje: (2*)

Brzinu vrtnje asinkronog motora možemo promijeniti:

- promjenom frekvencije
- promjenom napona
- promjenom broja polova
- dodavanjem otpora u strujni krug rotora
- dodavanjem otpora u strujni krug statora
- promjenom jakosti magnetskog polja

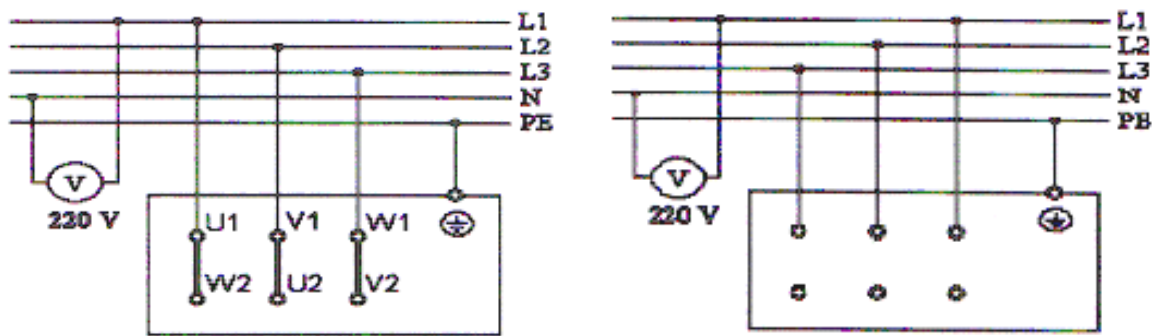
Zaokružite samo tri slova uz tri točna odgovora.

192. Pitanje: (2)

Koliko polova ima asinkroni motor, ako je brzina okretnog magnetskog polja 750 okr./min. pri frekvenciji 50 Hz?

193. Pitanje: (1)

Obje slike prikazuju isti asinkroni elektromotor i istu mrežu. Lijeva slika prikazuje spoj i priključak motora za desni smjer vrtnje, a desnu sliku treba dopuniti tako da se promijeni smjer vrtnje uz istu snagu.



194. Pitanje: (3)

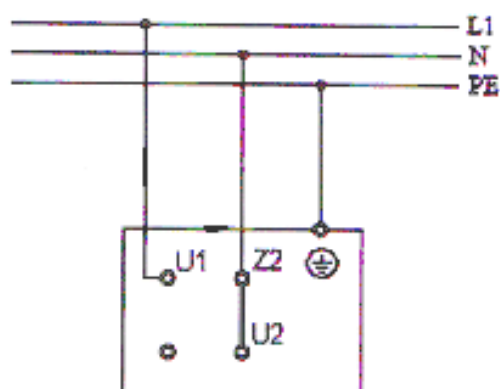
Slika prikazuje natpisnu pločicu asinkronoga kaveznog motora, kojega treba spojiti na instalaciju s naponom 3x220/380 V.

- Kako ga treba spojiti (trofazno ili jednofazno)?
- Kakav mora biti spoj namota (zvijezda ili trokut ili jednofazno)?
- Kolika je jakost struje u priključnim vodičima?

RK		RADE KONČAR			
MADE IN CROATIA	No	751834			
3	M	Type	5 AZ	90L - 2	
Δ / λ	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	$^{\circ}\text{C}$				

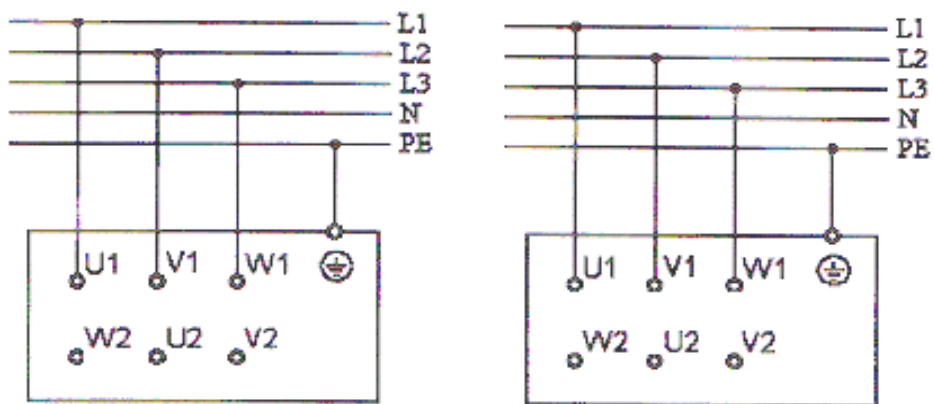
195. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi jednofaznoga asinkronog motora ucrtajte kondenzator na pomoćnu fazu.



196. Pitanje: (2)

Na shemi asinkronog motora lijevi motor treba biti spojen u zvijezdu, a desni u trokut. Nacrtajte spojeve za oba slučaja.



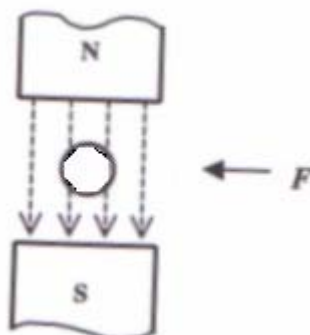
197. Pitanje: (3)

Na slici je prikazan jednovojan križani petljasti namot. Označite na slici korak svitka Y_1 korak namatanja Y i spojni korak Y_2 .



198. Pitanje: (1)

Na shemi označite smjer protjecanja struje, ako na njega djeluje sila u naznačenom smjeru.



199. Pitanje: (1)

Kako se nazivaju »aktivni« konstruktivni dijelovi transformatora?

200. Pitanje: (1)

Koji su osnovni oblici jezgara jednofaznih i trofaznih transformatora?

201. Pitanje: (1)

Koje su osnovne vrste namota transformatora po načinu oblikovanja?

202. Pitanje: (1)

Što je to faktor punjenja bakrom?

203. Pitanje: (1)

Što se ubraja u opremu transformatora?

204. Pitanje: (2)

Izračunajte efektivnu vrijednost induciranog napona u namotu primara transformatora koji ima sljedeće značajke:

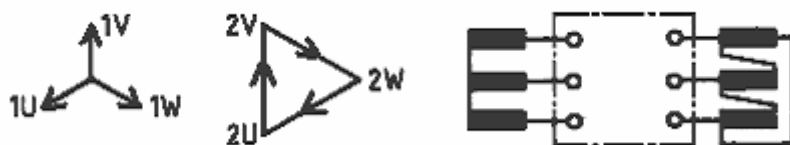
- presjek jezgre $S_{Fe} = 5005 \text{ mm}^2$
- maksimalna indukcija u jezgri $B = 1,2 \text{ T}$
- broj zavoja primara $N_1 = 7500$ zavoja
- frekvencija $f = 50 \text{ Hz}$

205. Pitanje: (2)

Izračunajte struju eksploatacijskoga kratkog spoja za transformator kojemu nazivna struja iznosi 100A, a napon kratkog spoja iznosi 10%.

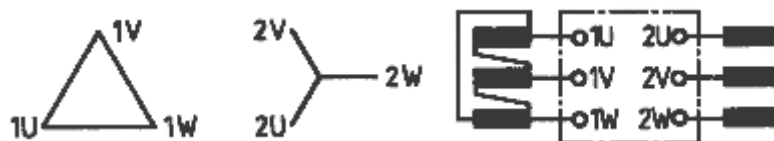
206. Pitanje: (2)

Na nacrtanom vektorskom dijagramu i spoju namota i spojnu grupu Yd11 označiti primarni i sekundarni dijagram transformatora vektorski prema spoju namota dotičnog transformatora.



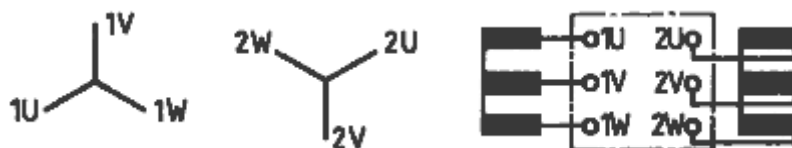
207. Pitanje: (2)

Prema vektorskom spoju odredite shematski spoj namota trofaznog transformatora za spojnu grupu Dy11.



208. Pitanje:(2)

Nacrtajte vektorski dijagram i spoj namota trofaznog transformatora za spojnu grupu Yy6.



209. Pitanje: (2)

Transformatori (novi ili obnovljeni) prije isporuke podvrgavaju se komadnom ispitivanju. Navedite koja sve ispitivanja spadaju u komadna ispitivanja.

210. Pitanje: (1)

Čemu služe mjerni transformatori?

211. Pitanje: (2)

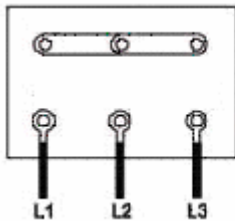
Što je pogreška prijenosnog omjera, a što je kutna pogreška naponskih mjernih transformatora?

212. Pitanje: (2)

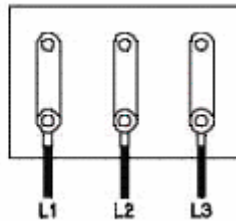
Koja je osnovna razlika između sinkronoga i asinkronog elektromotora?

213. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi priključnoj kutiji električnog motora u spoju trokut i spoju zvijezda a) i b) označite i upišite koji je spoj u zvijezdu, a koji u trokut.



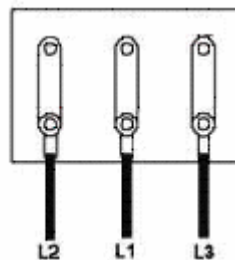
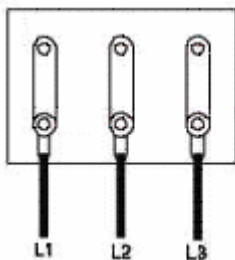
a) _____



b) _____

214. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi treba označiti stezaljke na priključnoj mreži a) i b) slike i kako se mreže promijeniti smjer vrtnje asinkronog motora i prikažite s a) i b) shemama priključne kutije.



a) _____

b) _____

215. Pitanje: (1)

Napišite kako se može podešavati brzina vrtnje kaveznoa asinkronog elektromotora.

216. Pitanje: (1)

Napišite kako se može podešavati brzina vrtnje kolutnoga asinkronog elektromotora.

217. Pitanje: (1)

Navedite vrste rotora kod malih i sitnih asinkronih motora.

218. Pitanje: (2)

Kako se kod jednofaznih asinkronih motora ostvaruju uvjeti za nastanak okretnoga magnetskog polja?

219. Pitanje: (2)

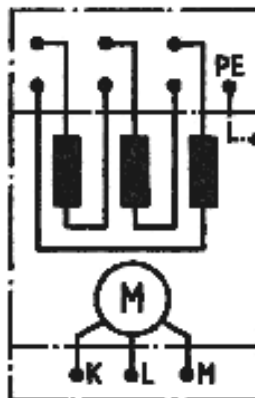
Kojim se zahvatima kod jednofaznih asinkronih motora postiže pomak u namotu pomoćne faze?

220. Pitanje: (1)

Prema preporukama IEC-a, i naše norme propisuju sustav označavanja stezaljki električnih strojeva. Napišite kako se označavaju stezaljke asinkronih motora s kratko spojenim rotorom.

221. Pitanje: (1)

Na nacrtanoj shemi spoja asinkronoga kolutnog motora pa označite početke i krajeve namota statora i rotora.



222. Pitanje: (2)

Opišite sustav označavanja oblika električnih strojeva. Navedite jedan primjer oznake oblika i opišite označeni oblik.

223. Pitanje: (2)

Opišite standardizirani sustav označavanja veličine kućišta elektromotora. Navedite i tri primjera oznake za veličinu kućišta.

224. Pitanje: (2)

Navedite slova koja se koriste za označavanje duljine kućišta. Uz svako slovo napišite i njegovo značenje.

225. Pitanje: (2)

Slika pokazuje natpisnu pločicu asinkronoga kaveznog motora, kojega treba spojiti na instalaciju s naponom 3 X 220/380V.

- a) Kakav mora biti spoj namota (zvijezda ili trokut ili jednofazno)?
b) Kolika je jakost struje u priključnim vodičima?

RK		RADE KONČAR			
MADE IN CROATIA	No	751834			
3	M Type	5 AZ	90L - 2		
Δ / λ	220 / 380	V	9.2 / 5.3	A	
2.2	kW	cos φ	0.85	50 Hz	
3	HP	2810	1 / min		
Rotor		V		A	
To	$^{\circ}\text{C}$				

226. Pitanje: (2)

Slika pokazuje natpisnu pločicu asinkronoga kaveznog motora, kojega treba spojiti na instalaciju s naponom 3 X 220/380V.

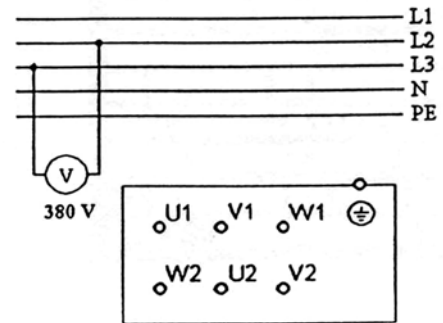
- a) Kakav mora biti spoj namota (zvijezda ili trokut ili jednofazno)?
b) Kolika je jakost struje u priključnim vodičima?

RK		RADE KONČAR			
MADE IN CROATIA	No	751834			
3	M Type	5 AZ	90L - 2		
Δ / λ	380 / 660	V	5.3 / 3.1	A	
2.2	kW	cos φ	0.85	60 Hz	
3	HP	2810	1 / min		
Rotor		V		A	
To	$^{\circ}\text{C}$				

227. Pitanje: (2)

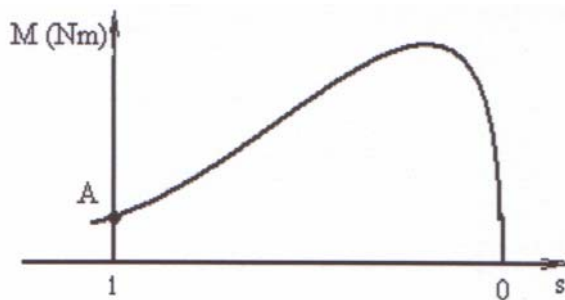
Slika prikazuje natpisnu pločicu i njegovu priključnu kutiju. Motor treba spojiti u odgovarajući spoj i priključiti na vodiče zadane mreže. Spoj ucrtajte u sliku na desnoj strani.

RADE KONČAR					
MADE IN CROATIA		No		761834	
3	M	Type	6 AZ	90L-2	
Δ / A	220 / 380	V	9.2 / 5.3	A	
2.2	kW	cos φ	0.85	60	Hz
3	HP	2810	1 / min		
Rotor			V	A	
To		$^{\circ}\text{C}$			



228. Pitanje: (1)

Na nacrtanoj krivulji momentne značajke zaokružite koliko je klizanje u točki A:



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

Zaokružite slovo ispred točnog odgovora.

229. Pitanje: (2)

Napišite I. i II. jednadžbu transformatora?


230. Pitanje: (1)

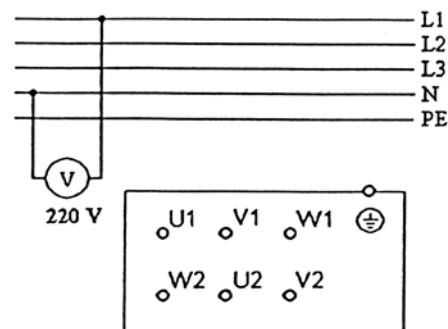
Koji su gubici kod transformatora?

231. Pitanje: (2)

Slika prikazuje natpisnu pločicu i njegovu priključnu kutiju. Motor treba spojiti u odgovarajući spoj i priključiti na vodiče zadane mreže.

Spoj ucrtajte u sliku na desnoj strani.

		RADE KONČAR	
MADE IN CROATIA	No	751834	
3	M	Type	5 AZ 90L - 2
Δ / Λ	380 / 660	V	5.3 / 3.1
2.2	kW	cos φ	0.85
3	HP	2810	1 / min
Rotor		V	A
To		$^{\circ}\text{C}$	



232. Pitanje: (1)

Istosmjerni se motor može priključiti na izmjeničnu jednofaznu mrežu i tada će pokazati ista svojstva kao kad je priključen na istosmjerni napon. Ali, da bi to bilo moguće, u građi motora postoji jedna osnovna razlika. Navedite koja je osnovna razlika između istosmjernog motora i jednofaznoga izmjeničnoga kolektorskog motora.

233. Pitanje: (1)

Univerzalni motor može raditi i na istosmjernoj i izmjeničnoj mreži. To je kolektorski motor sa serijskom uzбудom. Navedite na koji način se postiže reverziranje (promjena smjera vrtnje) univerzalnog motora.

234. Pitanje: (1)

Od svih električnih strojeva kolektorski strojevi su najintenzivniji izvor radiosmetnji.

Navedite koji dio procesa rada kolektorskog stroja stvara najveći dio radiosmetnji.

235. Pitanje: (1)

Navedite načine snižavanja visine i polja radiosmetnji na električnim strojevima.

236. Pitanje: (1)

Za otklanjanje radiosmetnji na istosmjernim motorima koriste se kapacitivni filtri. Navedite kako se spajaju ovi filtri kod istosmjernog stroja sa serijskom uzбудom.

237. Pitanje: (1)

Za otklanjanje radiosmetnji na istosmjernim motorima koriste se kapacitivni filtri. Navedite kako se spajaju ovi filtri kod istosmjernog stroja s porednom uzбудom.

238. Pitanje: (1)

Za otklanjanje radiosmetnji na univerzalnim motorima koriste se kapacitivni i induktivno-kapacitivni filtri. Navedite kako se spajaju ovi filtri kod jednofaznog motora sa serijskom uzбудom.

239. Pitanje: (1)

Uvjeti eksploatacije električnog stroja zahtijevaju stalnu kontrolu njegova toplinskog stanja. Navedite na koji način se mjeri temperatura raznih dijelova električnog stroja.

240. Pitanje: (2)

Zagrijavanje električnog stroja ovisi o režimu rada i o načinu hlađenja. Navedite koji načini hlađenja se primjenjuju na električnim strojevima.

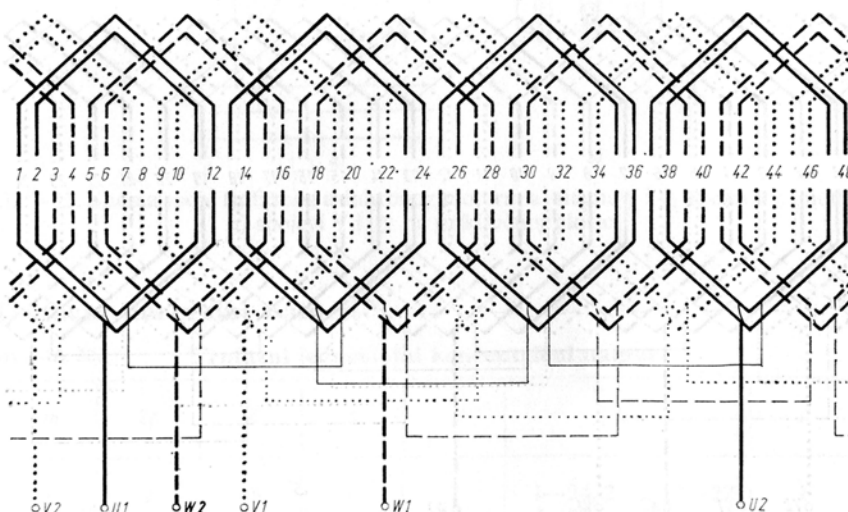
241. Pitanje: (1)

Za hlađenje električnih strojeva velike snage koristi se nezavisni sustav hlađenja. Navedite koja rashladna sredstvo se koristi u nezavisnim rashladnim sustavima velikih električnih strojeva.

242. Pitanje: (3)

Prikazana je shema namota u razvijenom obliku. Odredite: broj faza, broj polova, broj utora, korak svitka, broj utora po polu i fazi, broj slojeva namota vrstu namota; prema broju faza, broju slojeva i obliku polno faznih grupa. Odgovore upišite u za to predviden prostor.

m	$2p$	Z	q	s	y



$m =$ _____
 $2p =$ _____
 $Z =$ _____
 $y =$ _____
 $q =$ _____
 $s =$ _____

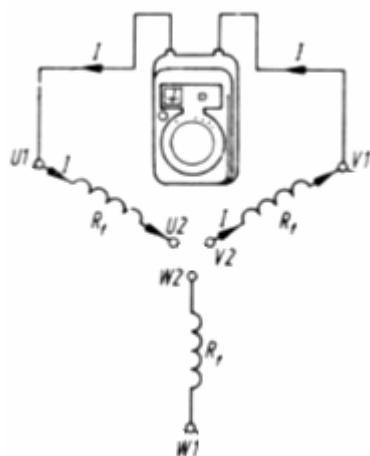
Vrsta namota: _____

243. Pitanje: (1)

Navedite maksimalnu temperaturu i dva primjera izolacijskih materijala iz toplinske klase F.

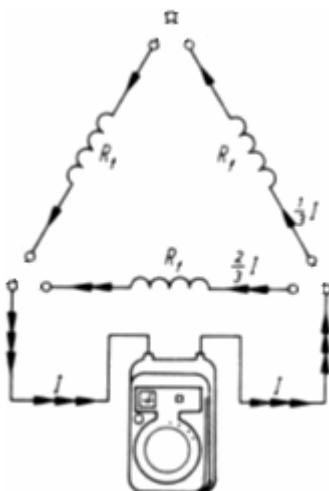
244. Pitanje: (2)

Na nedovršenoj shemi treba spojiti u zvijezdu, priključiti instrument i opisati postupak mjerenja.



245. Pitanje: (2)

Na nedovršenoj shemi treba spojiti u trokut, priključiti instrument i opisati postupak mjerenja.



Električni uređaji

246. Pitanje: (2)

Nabrojite mjere zaštite od direktnog dodira. Usto navedite koje od nabrojениh zaštitnih mjera pružaju kompletnu zaštitu, a koje služe za sprječavanje slučajnog dodira ili kao dopunska mjera zaštite.

247. Pitanje: (2)

Nabrojite mjere zaštite od indirektnog dodira i napišite grupu zaštitnih mjera sa zaštitnim vodičem.

248. Pitanje: (2)

Nabrojite mjere zaštite od indirektnog dodira i napišite grupu zaštitnih mjera bez zaštitnog vodiča.

249. Pitanje: (2)

Čemu služi zaštita automatskim isklapanjem napajanja? Kako se postiže automatsko isklapanje napajanja i koji zaštitni uređaji mogu poslužiti za automatsko isklapanje napajanja?

250. Pitanje: (1)

Što se razumijeva pod pojmom uređaj klase I. ?

251. Pitanje: (1)

Što se razumijeva pod pojmom uređaj klase II. ?

252. Pitanje: (1)

Što se razumijeva pod pojmom uređaj klase III. ?

253. Pitanje: (4)

Kod zaštite od indirektnog dodira koriste se u TN i u TT sustavu sljedeći zaštitni uređaji: 1. zaštitni uređaj diferencijalne struje (ZUDS ili FID sklopka), 2. nadstrujna zaštita (osigurači, automatski instalacijski prekidači ...), 3. zaštitni naponski uređaj (zaštitna naponska sklopka ili ZNS), 4. izoliranje ili upotreba uređaja klase II, 5. lokalno izjednačavanje potencijala, 6. sigurnosni mali napon i električno odvajanje.

Nijedna od ovih mjera ne pruža apsolutnu sigurnost. Svrstajte nabrojane zaštitne mjere prema vrijednosti i prema mogućnostima primjene.

254. Pitanje: (3)

Zaštita strujnom zaštitnom sklopkom (ZUDS ili FI) dopuštena je u TN-S sustavu.

a) Nacrtajte shemu priključka ZUDS u TN-S sustavu. Nacrtano je jednofazno trošilo sa zaštitnim vodičem i trofazno trošilo.

b) Na trofaznom trošilu označiti struju greške, a na jednofaznom trošilu nacrtajte zaštitni vodič.

c) Komentirajte pouzdanost automatskog isklapanja ZUDS u ovom spoju.

Napomena: zaštitni uređaj diferencijalne struje (ZUDS) je termin kojim se u tehničkim propisima označava FI sklopka.

255. Pitanje:(3)

Zaštita uređajem diferencijalne struje (ZUDS) dopuštena je u TT sustavu.

a) Nacrtajte shemu priključka ZUDS u TN-S sustavu. Nacrtano je jednofazno

trošilo sa zaštitnim vodičem i trofazno trošilo.

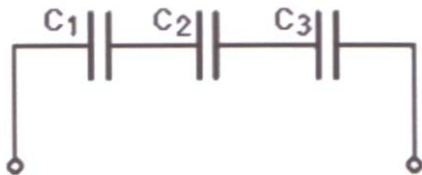
b) Na trofaznom trošilu označiti struju greške, a na jednofaznom trošilu nacrtajte zaštitni vodič.

c) Komentirajte pouzdanost automatskog isklapanja ZUDS u ovom spoju.

Napomena: zaštitni uređaj diferencijalne struje (ZUDS) je termin kojim se u tehničkim propisima označava FI sklopka.

256. Pitanje: (2)

Koliki je ukupni kapacitet kondenzatora C , prema slici 41, ako je $C_1 = 2 \text{ uF}$, $C_2 = 2 \text{ uF}$, $C_3 = 1 \text{ uF}$?



257. Pitanje: (1)

Koliki naboj primi kondenzator $C = 8 \text{ uF}$ kad ga priključimo na $U = 220 \text{ V}$?

258. Pitanje: (1)

Što su to kondenzatori?

259. Pitanje: (1)

Koja je značajka pločastoga kondenzatora?

260. Pitanje: (1)

Što je relativna dielektričnost sr?

261. Pitanje: (1)

Napisati jednadžbu za mjerenje kapaciteta kondenzatora?

262. Pitanje: (2)

Koliki je kapacitet kondenzatora C , ako je površina ploča $S = 80 \text{ cm}$ i međusobna udaljenost $l = 2 \text{ mm}$ te ako je između ploča pertinax $\epsilon_r = 4$?

263. Pitanje: (2)

Koliki je ukupni kapacitet paralelno spojenih kondenzatora?

264. Pitanje: (2)

Kako glasi Coulombov zakon?

265. Pitanje: (2)

Što je električni kapacitet C ?

266. Pitanje: (1)

Koja je jedinica za mjerenje kapaciteta C ?

267. Pitanje: (1)

Korisnost η je ekonomičnost strojeva i izražava se koeficijentom iskoristivosti koji se naziva korisnost, a definira se kao:

268. Pitanje: (1)
Što je elektrolit?

269. Pitanje: (3)
Što je relej?

270. Pitanje: (1)
Koje vrste releja postoje?

271. Pitanje: (1)
Koji su glavni dijelovi releja?

272. Pitanje: (1)
Opišite postupak i materijale za meko lemljenje.

273. Pitanje: (1)
Opišite postupak i materijale za tvrdo lemljenje.

274. Pitanje: (1)

Koja je razlika između mekoga i tvrdog lemljenja.

275. Pitanje: (1)

Opišite postupak i materijale za elektrolučno zavarivanje.

276. Pitanje: (1)

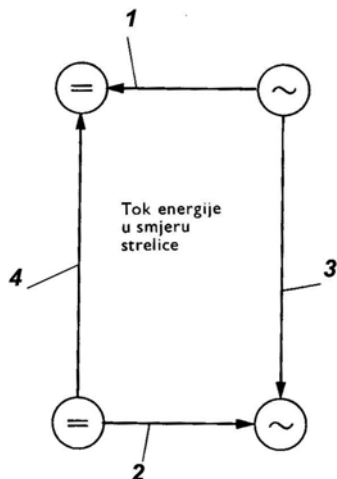
Za spajanje električnih izvoda i kablskih završetaka koriste se sljedeće metode spajanja:

- meko lemljenje
- tvrdo lemljenje
- zavarivanje
- gnjetenje
- vijčani spojevi

Poredajte ove metode prema električnoj vodljivosti spoja i prema primjenjivosti u električnim strojevima i uređajima (pri tome treba imati u vidu vibracije koje su prisutne u radu električnih strojeva).

277. Pitanje: (2)

Pretvorba električne energije omogućuje tok energije između sustava s različitim vrstama struje. Slika prikazuje četiri osnovne pretvorbe između izmjeničnih i istosmjernih sustava. Navedite nazive pretvarača označenih brojkama 1 - 4, a odgovore unesite u za to predviđeni prostor.

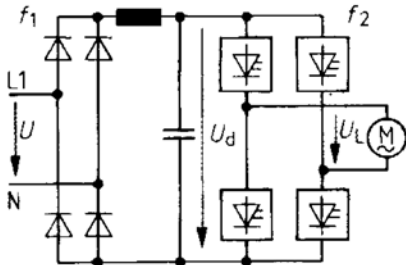


4	
---	--

Broj	Naziv
1	
2	
3	

278. Pitanje: (2)

Na nacrtanoj shemi navedite naziv i namjenu spoja. Odgovore unesite u za to predvideni prostor.

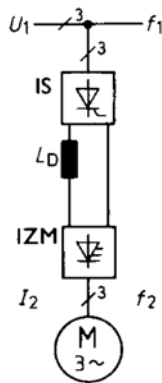


a) Naziv _____

b) Namjena _____

279. Pitanje: (2)

Na prikazanoj shemi navedite naziv i namjenu spoja. Odgovore unesite u za to predvideni prostor.

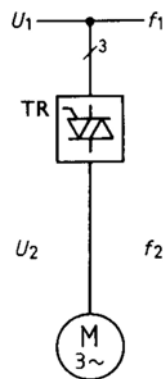


a) Naziv _____

b) Namjena _____

280. Pitanje: (2)

Na prikazanoj shemi navedite naziv i namjenu spoja. Odgovore unesite u za to predvideni prostor.



a) Naziv _____

b) Namjena _____

281. Pitanje: (1)

Za ispitivanje namota u elektroradionici koristi se elektronički uređaj s ispitnom sondom. Koje kvarove na univerzalnom motoru je moguće ustanoviti upotrebom uređaja s elektroničkom ispitnom sondom?

282. Pitanje: (1)

Za ispitivanje u elektroradionici pri održavanju ili montaži najčešće se upotrebljavaju mjerni induktori. Koje kvarove na univerzalnom motoru je moguće ustanoviti uporabom mjernog induktora?

283. Pitanje: (3)

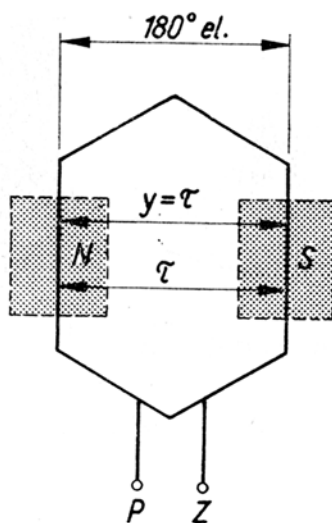
Objasnite termine vezane za namote električnih strojeva izmjenične struje:

- a) zavoj
- b) svitak
- c) polni korak

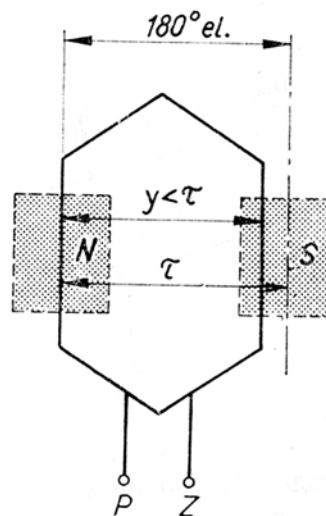
284. Pitanje: (2)

Na shemi objasnite termine vezane za namote električnih strojeva izmjenične struje i napišite njihove nazive ispod shema:

- namot s punim korakom,
- namot sa skraćenim korakom.



a) _____



b) _____

285. Pitanje: (2)

Objasnite termine vezane za namote električnih strojeva izmjenične struje:

- jednoslojni namot,
- dvoslojni namot.

286. Pitanje: (4)

Objasnite termine vezane za namote električnih strojeva izmjenične struje:

- a) usipni namot,
- b) utični namot,
- c) uložni namot,
- d) koncentrični namot.

287. Pitanje: (2)

Objasnite termine vezane za namote električnih strojeva izmjenične struje:

- a) polno – fazna grupa,
- b) fazna grupa.

288. Pitanje: (2)

Nacrtajte shemu polno-fazne grupe (grupa svitaka) i obilježite koji je:

- a) jednoslojni koncentrični namot,
i koji je:
- b) dvoslojni namot s jednakim svicima.

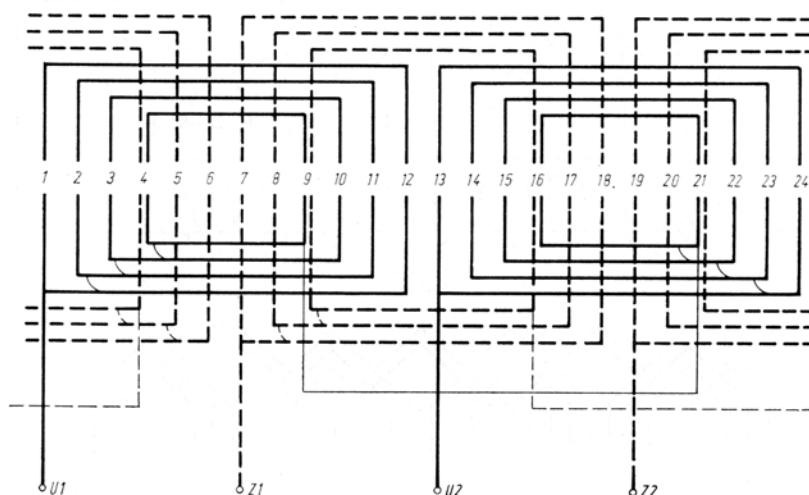
289. Pitanje: (3)

Prikazana je shema namota u razvijenom obliku. Odredite: broj faza, broj polova, broj utora, korak svitka, broj utora po polu i fazi, broj slojeva namota, vrstu namota prema broju faza, broju slojeva i obliku polno faznih grupa.

Odgovore upišite u za to predviden prostor.

|

2p	Z	Q	s	m	y



$m =$ _____

$2p =$ _____

$Z =$ _____

$y =$ _____

$q =$ _____

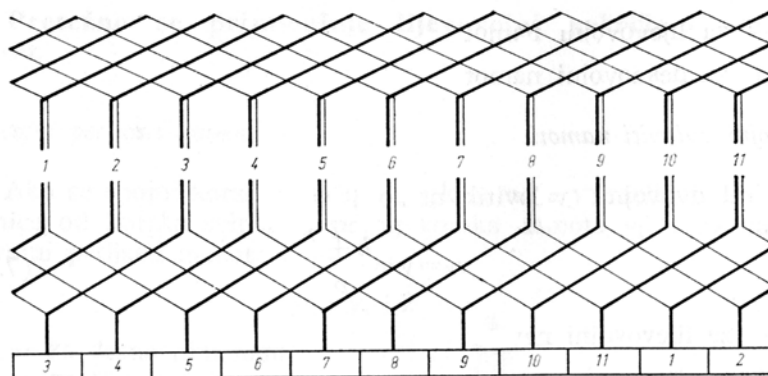
$s =$ _____

Vrsta namota:

290. Pitanje: (3)

Prikazana je shema namota u razvijenom obliku. Treba upisati u tablicu: broj polova, broj utora, broj strana svitaka po sloju i utoru, broj kolektorskih lamela, broj svitaka, prvi korak namota, drugi korak namota, ukupni korak namota, korak namota po sloju, kolektorski korak. Odgovore upišite u za to predviđen prostor.

2p	Z	u	k	S	y_1	y_2	y	y_z	y_k



291. Pitanje: (1)

Navedite maksimalnu temperaturu i dva primjera izolacijskih materijala iz toplinske klase A.

292. Pitanje: (1)

Navedite maksimalnu temperaturu i dva primjera izolacijskih materijala iz toplinske klase B.

293. Pitanje: (1)

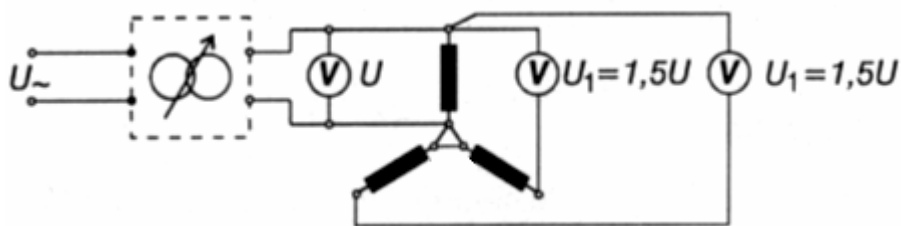
Navedite maksimalnu temperaturu i dva primjera izolacijskih materijala iz toplinske klase C.

294. Pitanje: (2)

Nacrtajte shemu i opišite postupak mjerenja otpora namota jednofaznoga asinkronog motora s tri stezaljke, kod kojeg su priključni kabeli u tri boje: bijelo, plavo i crveno.

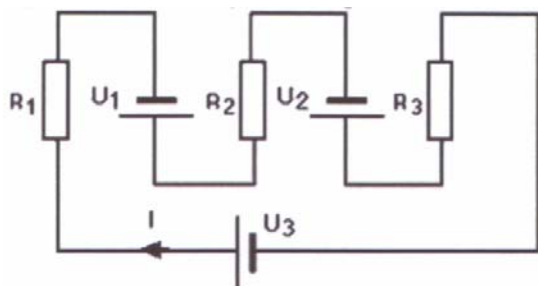
295. Pitanje: (3)

Na nacrtanoj shemi upisati početak i krajeve namota asinkronog motora i postupak (U1, V1, W1), odnosno završetka namota.



296. Pitanje: (2)

Izračunajte pomoću II. Kirchhoffova zakona struju I u zatvorenome strujnom krugu, nacrtanom na shemi, gdje su naponi elektromotornih sila U_1 , U_2 i U_3 vrijednosti 1,5 V i vrijednosti otpora R_1 , R_2 i R_3 svaki po $1,5\Omega$?



297. Pitanje: (1)

Za pogon električnoga ručnog alata koristi se motor koji uz veliki potezni moment može imati i veliki broj okretaja (više od 20 000 o./min.). Navedite koja vrsta elektromotora se koristi za pogon električnoga ručnog alata.

298. Pitanje: (1)

Navedite koja je vrsta zaštite od direktnoga i indirektnog dodira primijenjena kod električnoga ručnog alata.

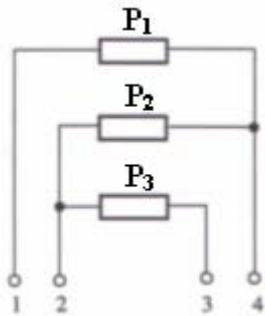
299. Pitanje: (1)

Za pogon električnoga ručnog alata koristi se univerzalni motor, koji uz veliki potezni moment može imati i veliki broj okretaja (više od 20 000 o./min.).

Navedite koja vrsta regulacije broja okretaja univerzalnog elektromotora se koristi kod električnoga ručnog alata.

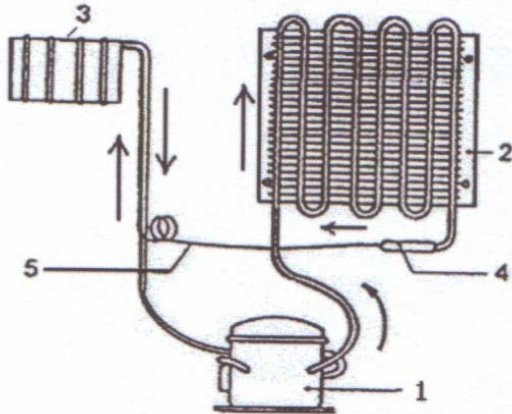
300. Pitanje: (1)

Na nacrtanoj shemi prikazane su grijače ploče štednjaka s tri spirale i četiri priključna izvoda. Snage pojedinih grijača su: $P_1 = 250\text{W}$, $P_2 = 250\text{W}$ i $P_3 = 500\text{W}$. Kolika je ukupna snaga, ako je više polna sklopka u položaju 1-4?



301. Pitanje: (2*)

Na shemi je prikazana shema osnovnih dijelova jednoga kućanskog aparata. Navedite koji je to aparat i njegove osnovne dijelove prikazane na shemi.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

302. Pitanje: (1)

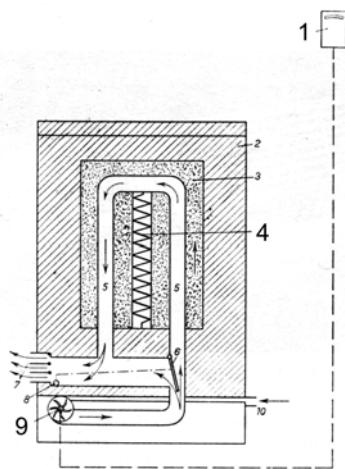
Svaka električna grijalica ili peć sastoji se od kućišta - mehaničkog dijela i električnog dijela. Navedite električne dijelove termoakumulacijske peći.

303. Pitanje: (1)

Svaka električna grijalica ili peč sastoji se od kućišta - mehaničkog dijela i električnog dijela. Navedite električne dijelove ventilatorske grijalice (kalerifera).

304. Pitanje: (2)

Na shemi je prikazan princip rada jednoga kućanskog aparata. Navedite koji je to aparat i njegove osnovne dijelove označene brojkama 1, 4, 9. Odgovore unesite u za to predviđeni prostor.



- Aparat je _____

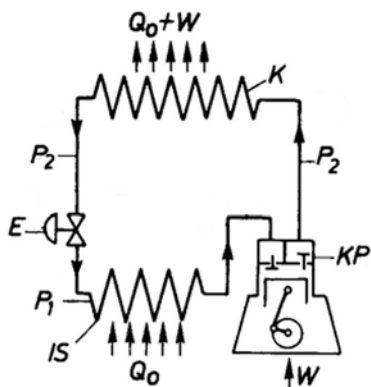
1. _____

4. _____

9. _____

305. Pitanje: (2)

Na shemi je prikazan princip rada kompresorskoga rashladnog uređaja. Navedite osnovne dijelove ovog uređaja označene slovima KP, K, E, IS. Odgovore unesite u za to predviđeni prostor.



KP: _____

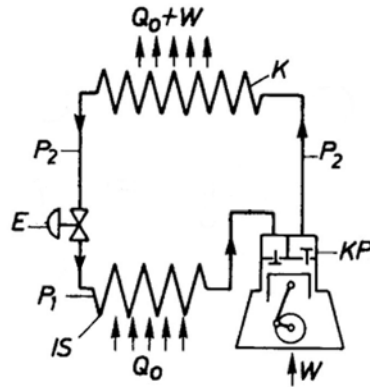
K: _____

E: _____

IS: _____

306. Pitanje: (4)

Na shemi je prikazan kompresorski rashladni uređaj. Uz navedene nazive osnovnih dijelova navedite funkciju svakog dijela ovog uređaja. Odgovore unesite u za to predviđeni prostor.



Kompresor (KP): _____

Kondenzator(K): _____

Ekspanzijski ventil (E): _____

Isparivač (IS): _____

307. Pitanje: (2)

Kao radne tvari u rashladnim uređajima i sustavima klimatizacije koriste se halogenirani ugljikovodici nazvani freoni. Neke vrste freona vrlo su štetne za okoliš. Koji od navedenih freona nisu štetni za okoliš? Zaokružite četiri točna odgovora.

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| a) R 11 | d) R 134a | g) R 502 |
| b) R 404a | e) R 12 | h) R 507 |
| c) R 22 | f) R 500 | i) R 410a |

308. Pitanje: (1)

Uredbom o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (NN 7/99 i 20/99) zabranjen je uvoz i stavljanje u promet nove i rabljene opreme koja sadržava jednu vrstu halogeniranih ugljikovodika (freona). Koja je vrsta freona, od tri navedene, u potpunosti zabranjena? Zaokružite točan odgovor.

- a) Potpuno halogenirani ugljikovodici (CFC).
- b) Djelomično halogenirani ugljikovodici (HCFC).

c) Fluorirani ugljikovodici (HFC).

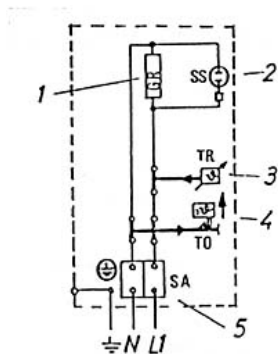
309. Pitanje: (1)

Pri popravku rashladnog uređaja treba zamijeniti postojeću radnu tvar (freon R22). Što s njom treba učiniti? Zaokružite točan odgovor.

- a) Ispustiti radnu tvar u atmosferu.
- b) Prikupiti radnu tvar u uređaj za te namjene i naknadno je ispustiti u zrak.
- c) Prikupiti radnu tvar u uređaj za te namjene i predati je ovlaštenoj organizaciji na recikliranje.

310. Pitanje: (2)

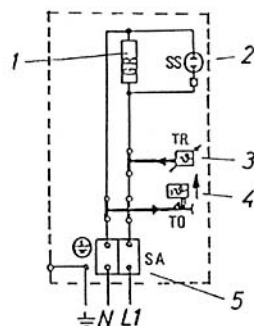
Slika prikazuje električnu shemu visokotlačnog bojlera. Navedite nazive označenih dijelova.



- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____

311. Pitanje: (1)

Slika prikazuje električnu shemu visokotlačnog bojlera. Navedite kojim je brojem označen temperaturni osigurač.



312. Pitanje: (2)

Ako visokotlačni bojler ne grije vodu (kontrolna žaruljica ne svijetli), navedite koji je mogući uzrok kvara.

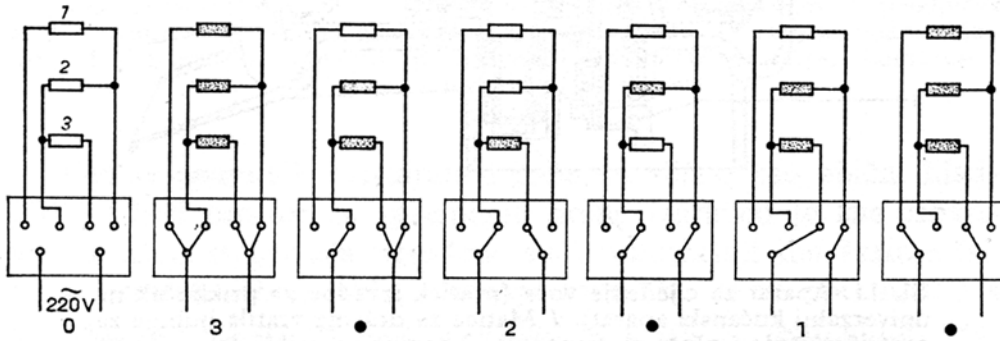
- a) _____
- b) _____

c) _____

d) _____

313. Pitanje: (1)

Grijača ploča električnog štednjaka snage 2000W ima tri grijače spirale (spirala br. 1 ima 800W, br. 2 ima 300W i br. 3 ima 900W). Sklopka kojom se regulira snaga grijanja ima 7 položaja. Kolika snaga je uključena u položaju sklopke 2 i 3?



314. Pitanje: (2)

Ako hladnjak ne radi (ne hladi), a elektromotor radi, mogući uzrok kvara je:

315. Pitanje: (2)

Ako hladnjak prejako radi – ne isključuje se, mogući uzrok kvara je:

316. Pitanje: (2)

Stroj za pranje rublja ima mehaničke, hidrauličke i električne dijelove. Navedite najmanje 10 električnih dijelova.

317. Pitanje: (2)

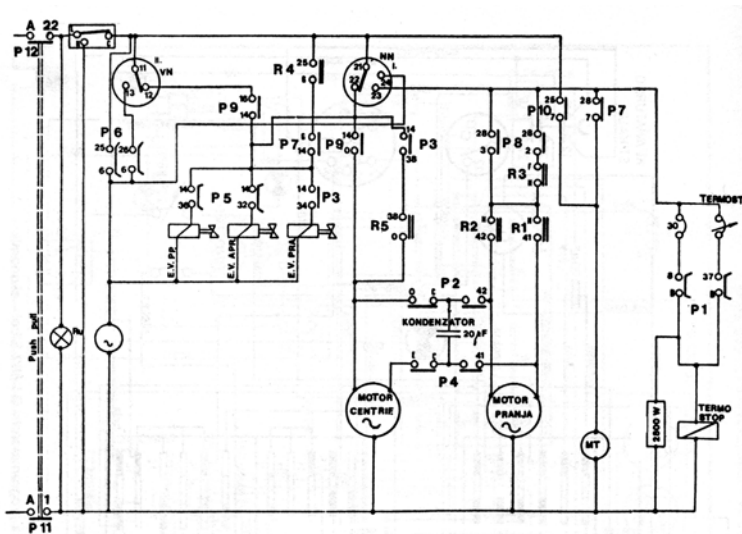
Stroj za pranje rublja ima mehaničke, hidrauličke i električne dijelove. Navedite najmanje 7 mehaničkih dijelova.

318. Pitanje: (2)

Stroj za pranje rublja ima mehaničke, hidrauličke i električne dijelove. Navedite najmanje 7 hidrauličkih dijelova.

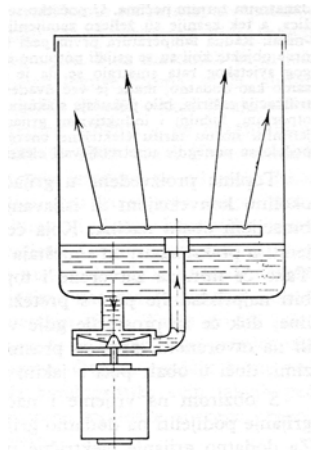
319. Pitanje: (1)

Na prikazanoj je shemi veza jednoga kućanskog aparata. Navedite koji je to aparat.



320. Pitanje: (1)

Na shemi je prikazan uređaj za štrcanje vode u jednom kućanskom aparatu. Navedite koji aparat koristi uređaj za štrcanje vode pomoću električne pumpe i rotirajuće mlaznice.

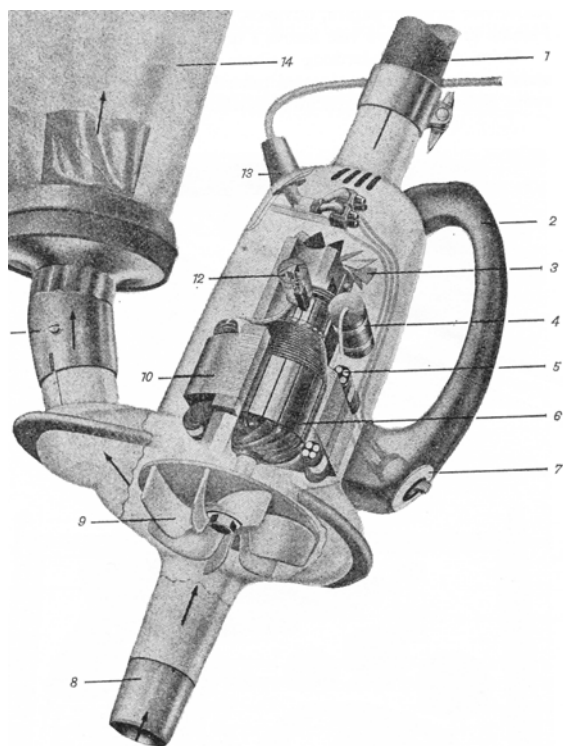


321. Pitanje: (2)

Na slici je prikazan presjek jednoga kućanskog aparata. Navedite:

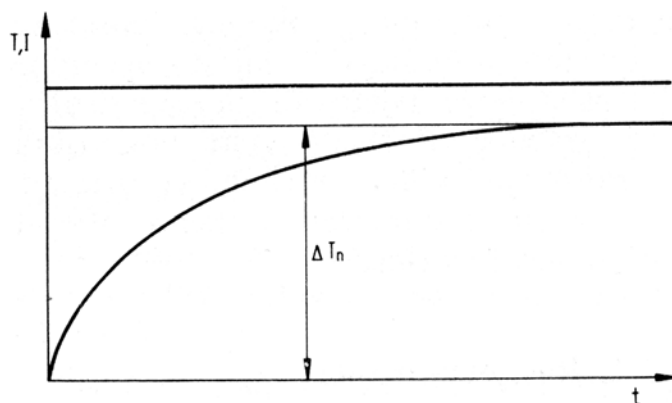
a) koji je to kućanski aparat,

b) koja vrsta elektromotora se koristi u ovim kućanskim aparatima.



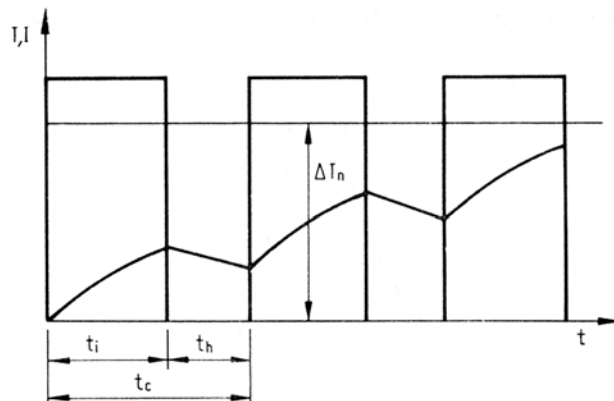
322. Pitanje: (1)

Na slici je prikazan dijagram vremenske ovisnosti struje i temperature za jednu vrstu pogona električnog trošila. Navedite naziv vrste tog pogona električnog trošila.



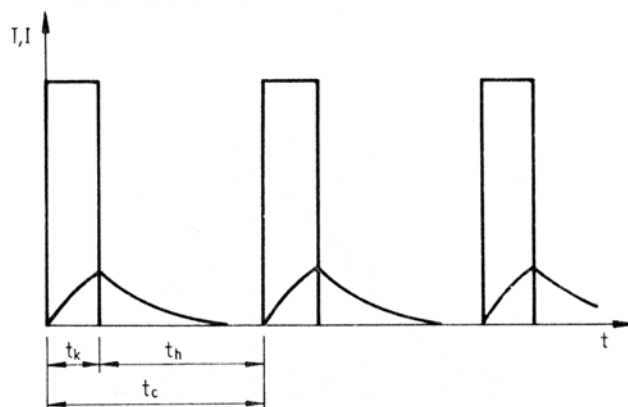
323. Pitanje: (1)

Na slici je prikazan dijagram vremenske ovisnosti struje i temperature za jednu vrstu pogona električnog trošila. Navedite naziv vrste tog pogona električnog trošila.



324. Pitanje: (1)

Na slici je prikazan dijagram vremenske ovisnosti struje i temperature za jednu vrstu pogona električnog trošila. Navedite naziv vrste tog pogona električnog trošila.



325. Pitanje: (1)

Prema priključnoj snazi trošila niskog napona možemo podijeliti na:

- a) trošila velike snage,**
- b) trošila srednje snage,**
- c) trošila male snage.**

Koliku snagu imaju trošila niskog napona velike snage?

Elektronično upravljanje

326. Pitanje: (2)

Navedite postupke i sredstva za gašenje požara na električnim postrojenjima i uređajima.

327. Pitanje: (1)

Opišite postupak miješanja kiseline s vodom. Navedite zaštitna sredstva koja se pri tome koriste.

328. Pitanje: (2)

Opišite prvu pomoć u slučaju prskanja ili polijevanja kiselinama ili lužinama.

329. Pitanje: (2)

Navedite osnovne skupine opasnosti kod primjene ručnih mehaniziranih alata na električni pogon.

330. Pitanje: (2)

Navedite osnovne vrste zaštitnih naprava koje se primjenjuju na alatnim strojevima.

331. Pitanje: (1)

Djelovanje plinova na čovjeka ovisi o koncentraciji plina u zraku i o dužini djelovanja plina na čovjeka. Navedite podjelu plinova prema načinu djelovanja.

332. Pitanje: (1)

Navedite podjelu, prema načinu djelovanja na zdravlje čovjeka - prašine i dimova.

333. Pitanje: (1)

Navedite osnovne mjere zaštite od djelovanja plinova, prašina i dimova.

334. Pitanje: (2)

Navedite pet općih ciljeva NORMIZACIJE.

335. Pitanje: (1)

Hrvatska je za sve stručne discipline preuzela međunarodne norme. Navedite kako se naziva međunarodna organizacija koja se bavi izdavanjem normi za sve stručne discipline.

336. Pitanje: (1)

Što je električni rad A?

337. Pitanje: (2)

Što je električna snaga P?

338. Pitanje: (1)

Što je jedan vat [1W]?

339. Pitanje: (3)

Ako je snaga električnog glačala $P = 1000 \text{ W}$ i napon na glačalu $U = 220 \text{ V}$, kolika je struja I i koliki je otpor R trošila?

340. Pitanje: (2)

Kako se mjeri potrošak električne energije ili električnog rada?

341. Pitanje: (1)

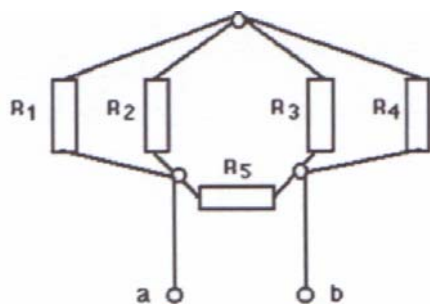
Što je Jouleov zakon?

342. Pitanje: (2)

Koliko topline nastane u glačalu otpora $R = 48,52 \text{ Cl}$, ako kroz njega teče struja jakosti $I = 4,54 \text{ A}$ za vrijeme $t = 1 \text{ sat}$?

343. Pitanje: (3)

Koliki je ukupni otpor između točaka a i b, ako je $R_1 = R_2 = R_4 = 10\Omega$ i ako je $R_3 = 20\Omega$?

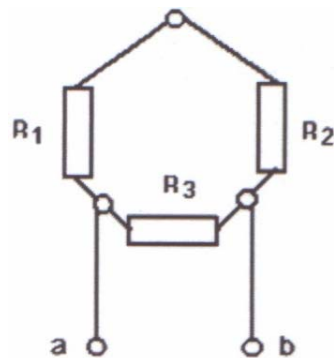


344. Pitanje: (1)

Što je električna energija?

345. Pitanje: (2)

Koliki je ukupni otpor između točaka a i b, ako je $R_1 = R_2 = 10\Omega$ i ako je $R_3 = 20\Omega$?



346. Pitanje: (1)

Navedite osnovne značajke procesnog računala.

347. Pitanje: (1)

Nacrtajte opću blokovsku shemu otvorenoga automatskog sustava upravljanja.

348. Pitanje: (1)

Nacrtajte opću blokovsku shemu digitalnog regulatora.

349. Pitanje: (1)

Nabrojite sklopove za povezivanje tehničkih procesa i računala.

350. Pitanje: (1)

Navedite četiri primjera upotrebe jednočipnih mikrokontrolera u upravljanju kućanskom aparatima.

351. Pitanje: (1)

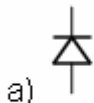
Što je baza podataka?

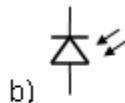
352. Pitanje: (1)

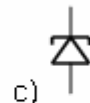
Navedite naziv operativnog sustava kojeg ste dobili uza svoje računalo, a koji služi za upravljanje sa svim jedinicama računala.

353. Pitanje: (2)

Napišite nazive dioda:

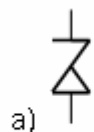


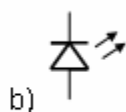


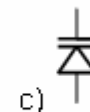


354. Pitanje: (2)

Napišite nazive dioda:

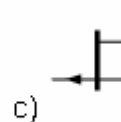
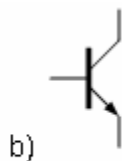
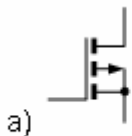






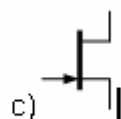
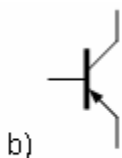
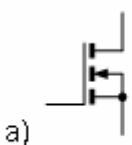
355. Pitanje: (2)

Napišite nazive tranzistora:



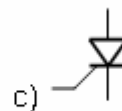
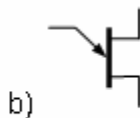
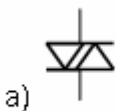
356. Pitanje: (2)

Napišite nazive tranzistora:



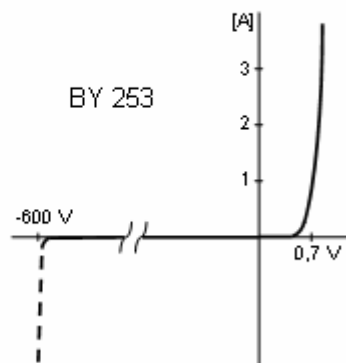
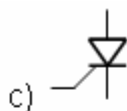
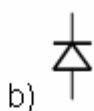
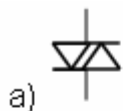
357. Pitanje: (2)

Napišite nazive elektroničnih komponenata:



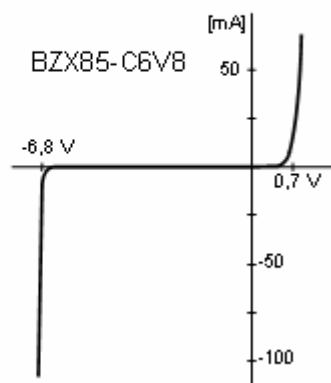
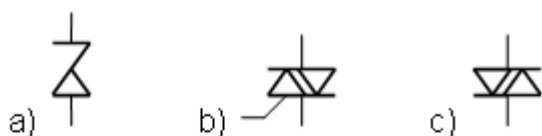
358. Pitanje: (2)

Označite simbol i napišite naziv komponente, čija je U-I značajka prikazana na slici.



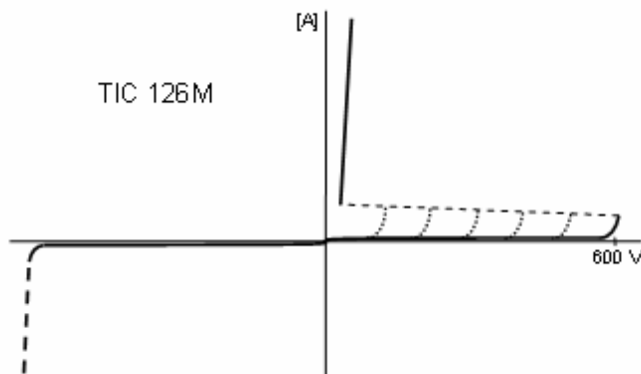
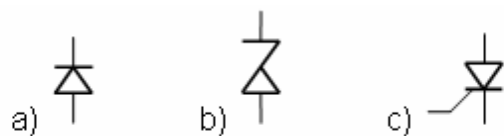
359. Pitanje: (2)

Označite simbol i napišite naziv komponente, čija je U-I značajka prikazana na slici.



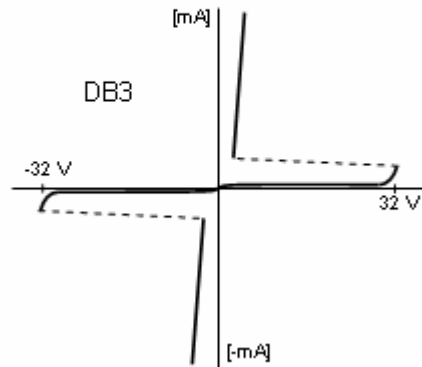
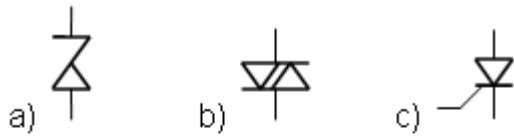
360. Pitanje: (2)

Označite simbol i napišite naziv komponente, čija je U-I značajka prikazana na slici.



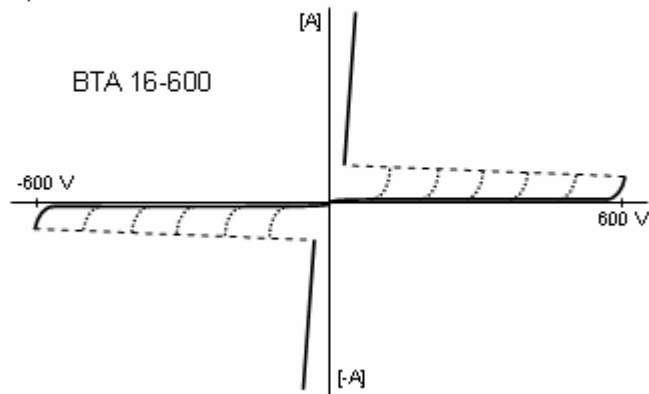
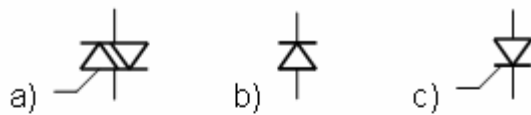
361. Pitanje: (2)

Označite simbol i napišite naziv komponente, čija je U-I značajka prikazana na slici.



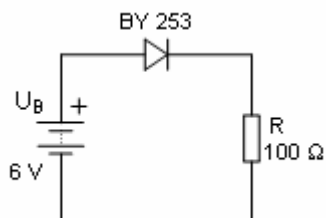
362. Pitanje: (2)

Označite simbol i napišite naziv komponente, čija je U-I značajka prikazana na slici.



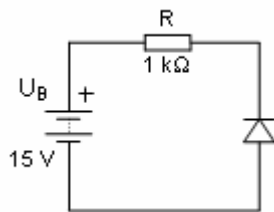
363. Pitanje: (1)

Kolika je jakost struje koja teče kroz diodu?



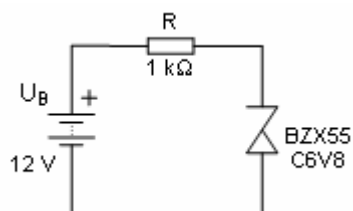
364. Pitanje: (1)

Koliki je napon na diodi?



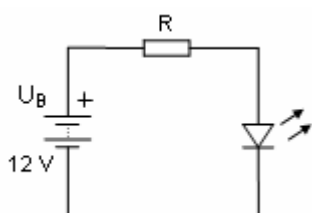
365. Pitanje: (2)

Kolika je jakost struje koja teče kroz diodu?



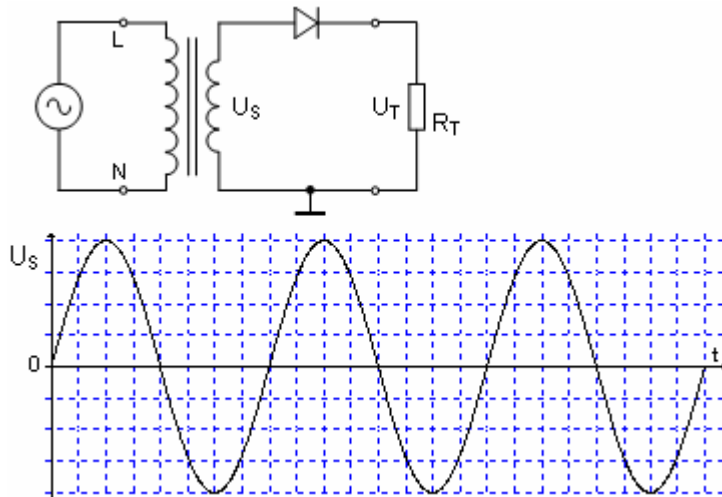
366. Pitanje: (3)

Odredite veličinu otpora R, ako je $U_{LED} = 2V$ i $I_{LED} = 20mA$.



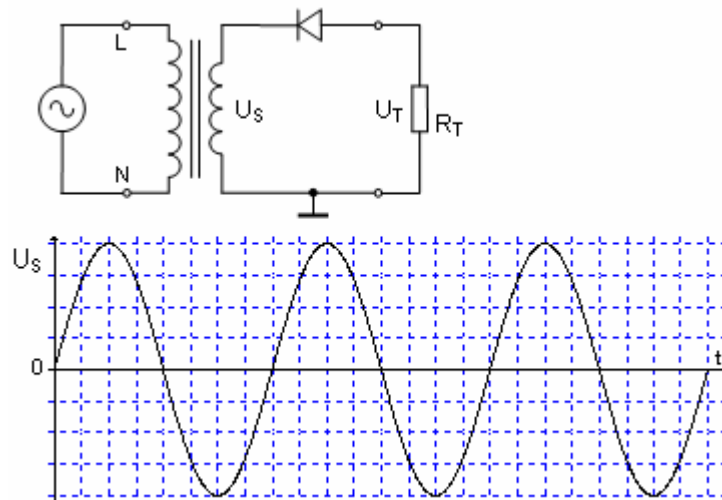
367. Pitanje: (2)

Na vremenskom dijagramu nacrtajte valni oblik napona U_R na trošilu R_T .



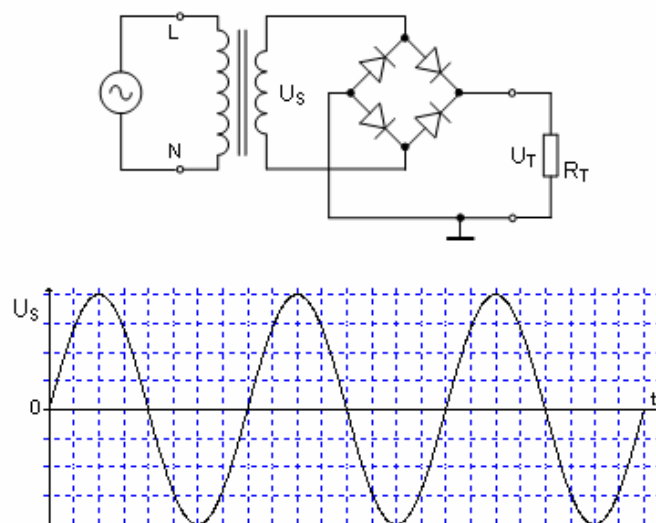
368. Pitanje: (2)

Na vremenskom dijagramu nacrtajte valni oblik napona U_R na trošilu R_T .



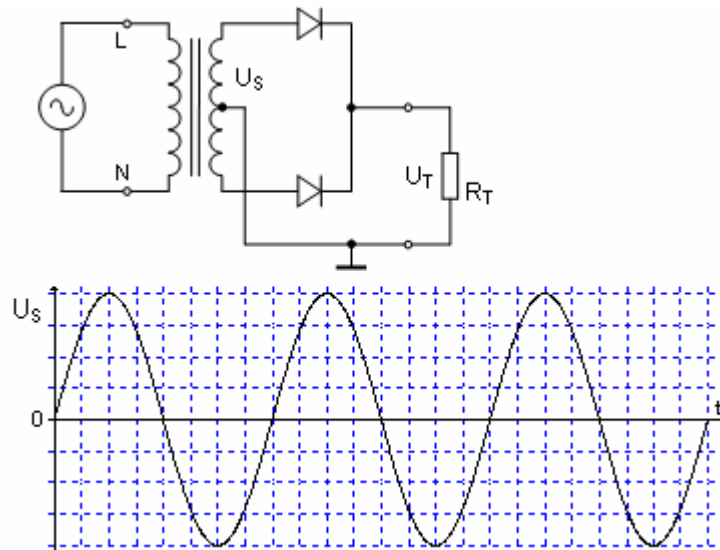
369. Pitanje: (2)

Na vremenskom dijagramu nacrtajte valni oblik napona U_R na trošilu R_T .



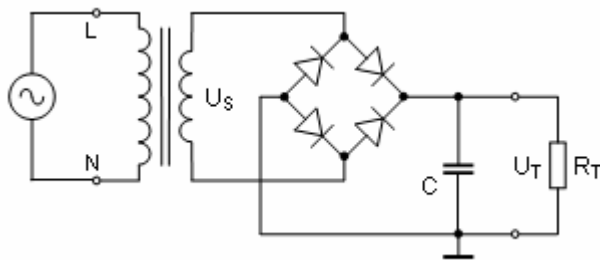
370. Pitanje: (2)

Na vremenskom dijagramu nacrtajte valni oblik napona U_R na trošilu R_T .



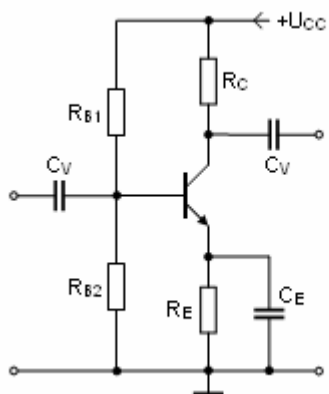
371. Pitanje: (1)

Napišite čemu služi kondenzator u sklopu na slici?



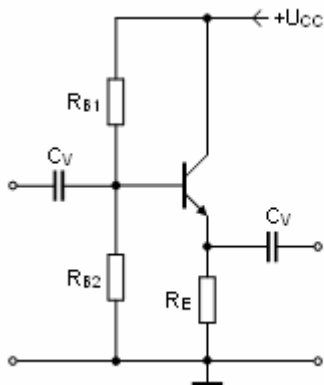
372. Pitanje: (1)

Na slici je prikazan elektronički sklop s tranzistorom. Napišite naziv sklopa.



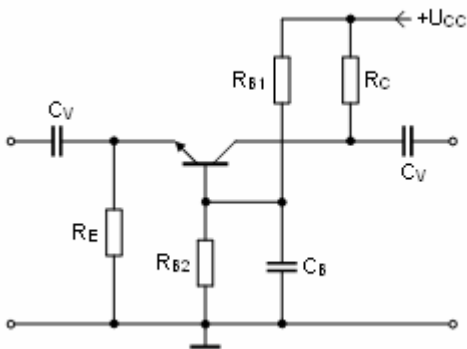
373. Pitanje: (1)

Na slici je prikazan elektronički sklop s tranzistorom. Napišite naziv sklopa.



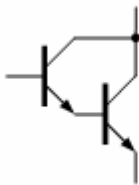
374. Pitanje: (1)

Na slici je prikazan elektronički sklop s tranzistorom. Napišite naziv sklopa.



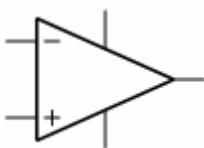
375. Pitanje: (1)

Na slici je prikazan poseban spoj 2 tranzistora. Napišite naziv toga spoja.



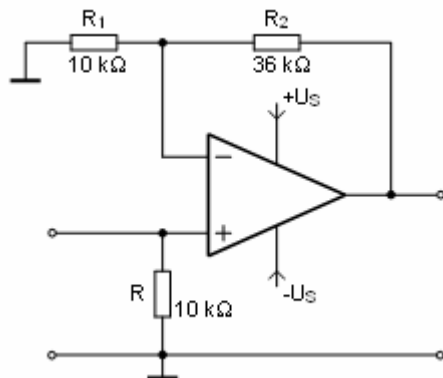
376. Pitanje: (1)

Napišite naziv elektroničke komponente prikazane na slici.



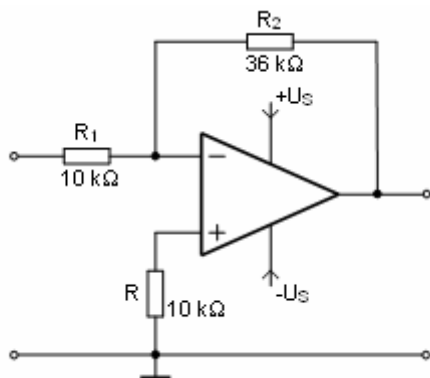
377. Pitanje: (2)

Izračunajte naponsko pojačanje sklopa na slici.



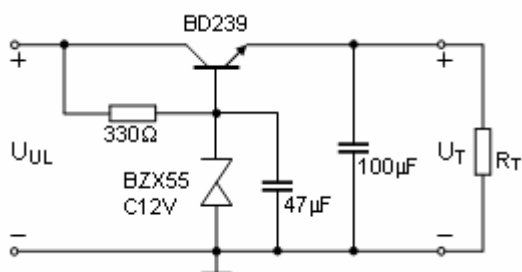
378. Pitanje: (2)

Izračunajte naponsko pojačanje sklopa na slici.



379. Pitanje: (3)

Koliki je napon U_R ?



380. Pitanje: (2)

Za digitalni sklop na slici napišite tablicu stanja.



A	B	Y

381. Pitanje: (2)

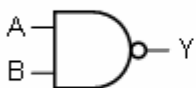
Za digitalni sklop na slici napišite tablicu stanja.



A	B	Y

382. Pitanje: (2)

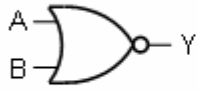
Za digitalni sklop na slici napišite tablicu stanja.



A	B	Y

383. Pitanje: (2)

Za digitalni sklop na slici napišite tablicu stanja.



A	B	Y

384. Pitanje: (2)

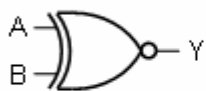
Za digitalni sklop na slici napišite tablicu stanja.



A	B	Y

385. Pitanje (2)

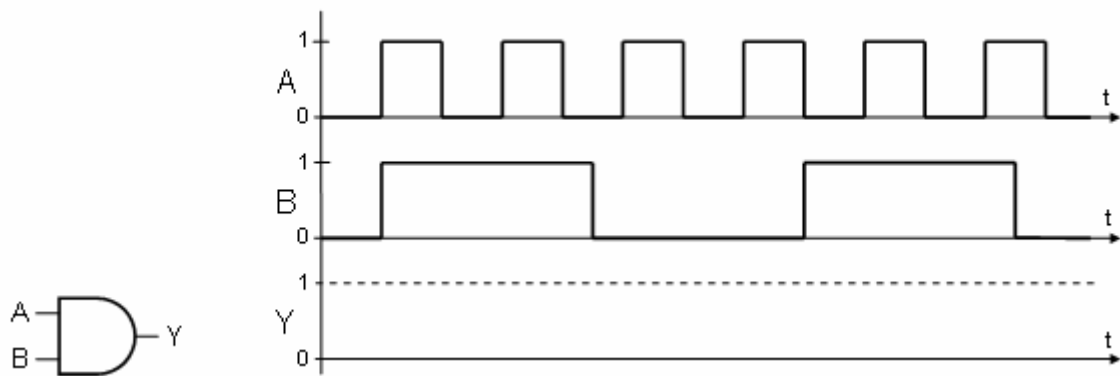
Za digitalni sklop na slici napišite tablicu stanja.



A	B	Y

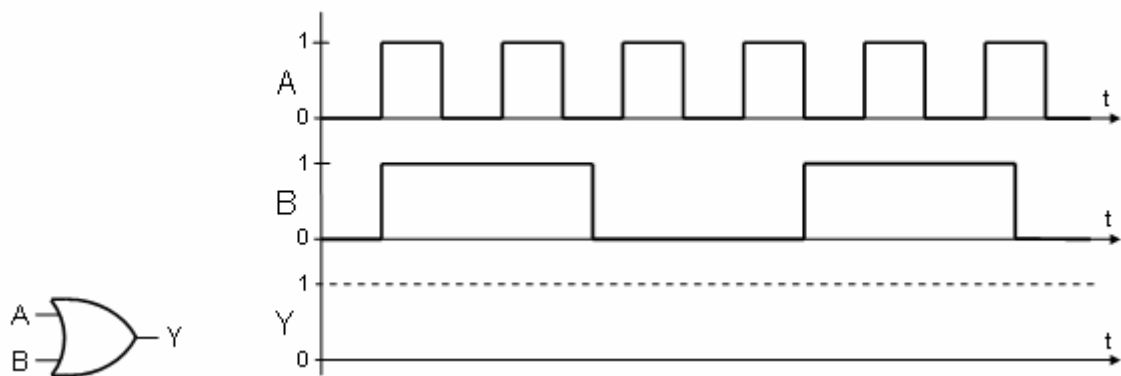
386. Pitanje: (3)

Na vremenskom dijagramu nacrtajte signal na izlazu digitalnog sklopa.



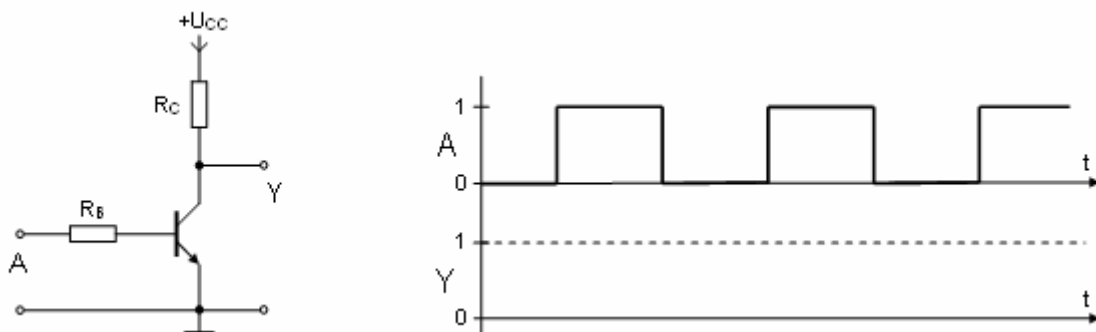
387. Pitanje: (3)

Na vremenskom dijagramu nacrtajte signal na izlazu digitalnog sklopa.



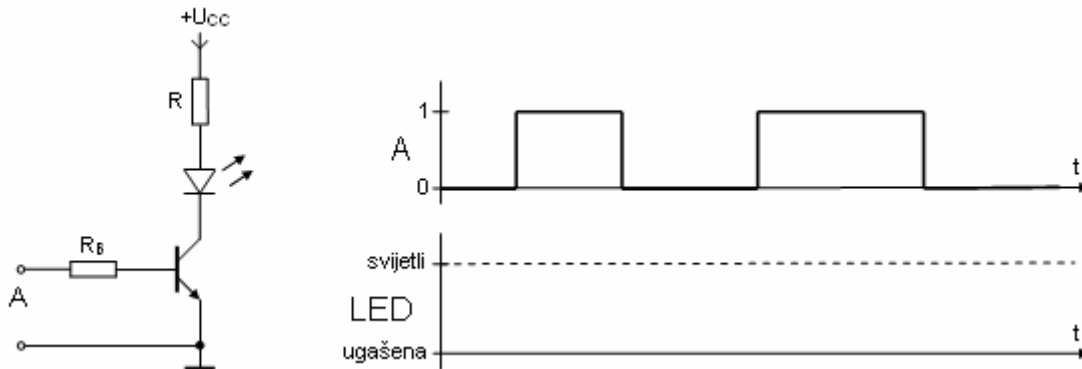
388. Pitanje: (2)

Na vremenskom dijagramu nacrtajte signal na izlazu digitalnog sklopa.



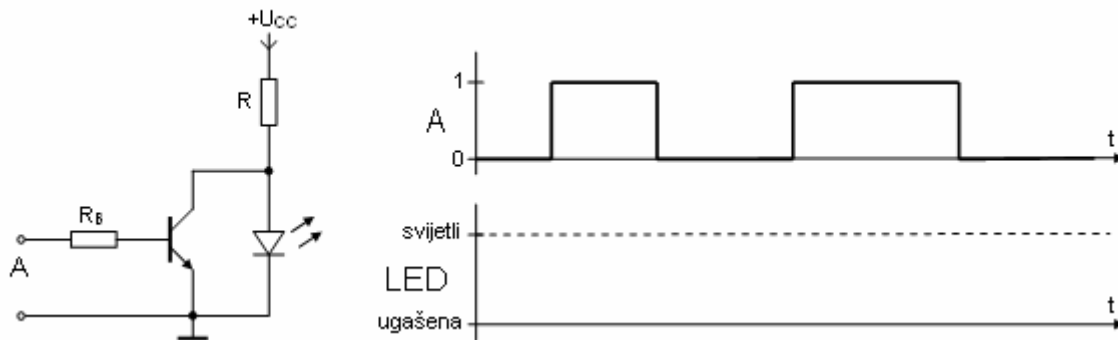
389. Pitanje: (3)

Na vremenskom dijagramu nacrtajte rad svjetleće diode.



390. Pitanje:(3)

Na vremenskom dijagramu nacrtajte rad svjetleće diode.



LITERATURA

1. Zakon o zaštiti na radu (5. srpnja 1996)
2. Zakon o normizaciji (6. listopada 2003)
3. Skupina autora, Westermannov elektrotehnički priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991.
4. Bego V., Mjerenja u elektrotehnici, Tehnička knjiga, Zagreb, 1968.
5. Gudelj G., Buha K., Elektrotehnički materijali i komponente, Birotisak, 1994.
6. Hartl V., Električni strojevi 1.,2., Školska knjiga 1996.
7. Jurković B., Smolčić Z., Kolektorski strojevi, Školska knjiga 1996.
8. Keler D., Maričević M., Srb V., Elektromonterski priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb, 1987.

9. *Končar*, Tehnički priručnik, *R. Končar*, 1980.
10. *Končar*, Izolacijski materijali i izoliranje električnih strojeva, *R. Končar*, 1987.
11. Piotrovskij L. M., Električni strojevi, Tehnička knjiga, Zagreb, 1967.
12. Ravlić V., Automatika za elektrotehničke škole, V. Ravlić, Zagreb, 2000.
13. Srb N., Asinkroni elektromotori, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971.
14. Srb N., Servis asinkronih motora, Tehnička knjiga, Zagreb, 1976.
15. Srb N., Elektromotori proračun, prematanje, popravak i mjerenje, Tehnička knjiga, Zagreb, 1987.
16. Srb V., Električne instalacije, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991.
17. Pandžić Jerko, Tehničko crtanje i dokumentiranje, Neodidacta, Zagreb, 2007.
18. Skupina autora, Informatika i računalstvo, Sysprint, Zagreb, 2006.