

Pitanja za I kolokvijum

Elektrostatika:

1. Kako glasi Kulonov zakon? Napisati vektorski izraz, navesti oznake svih veličina i parametara u izrazu sa odgovarajućim mernim jedinicama, dati adekvatnu ilustraciju!
2. Pojam električnog polja? Dati oznaku, navesti jedinicu kojom se izražava, matematičku formulu? Kakve je prirode električno polje jednog tačkastog naelektrisanja? Skicirati linije polja za pozitivno i negativno punktualno naelektrisanje.
3. Definirati pojmove električnog potencijala neke tačke i električnog napon između dve proizvoljne tačke u proizvoljnom električnom polju. Koliko iznosi razlika potencijala tačaka koje se nalaze na istom radijalnom rastojanju od položaja tačkastog naelektrisanja u polju razmatranog naelektrisanja?
4. Objasnite pojavu elektrostatičke indukcije. Koliko iznosi vrednost električnog polja unutar provodnog tela u elektrostatiki? Navesti i ukratko objasniti primer primene prethodnog.
5. Šta se postiže postavljanjem nekog elementa u tzv. „Faradejev“ kavez. Objasniti.
6. Definirati pojam kondenzatora? Čemu služi kondenzator? Dati definiciju za kapacitivnost pločastog kondenzatora? Koja je osnovna jedinica za kapacitivnost? Koje veličine figurišu u izrazu.
7. Definirati pojam kondenzatora u elektrostatičkom polju? Dati definiciju za izračunavanje kapacitivnosti homogenog pločastog kondenzatora i navesti koje veličine figurišu u izrazu? Koja je osnovna jedinica za kapacitivnost?
8. Pravila za izračunavanje ekvivalentne kapacitivnosti redno i paralelno vezanih kondenzatora.
9. Dati izraz kojim se definiše energija elektrostatičkog polja. Koje veličine figurišu u izrazu i u kojim jedinicama se daju?
10. Koliko će se promeniti kapacitivnost nekog pločastog kondenzatora od linearnog dielektrika ukoliko se količina naelektrisanja poveća na dvostruku vrednost. Kolika je promena iste kapacitivnosti u slučaju da se rastojanje smanji na dvostruko manju vrednost.

Jednosmerne struje:

11. Definirati pojam električne struje kroz provodnu sredinu? Čime se ista karakteriše? Objasniti!
12. Kako glasi Ohmov zakon. Koja pojava se modeluje ovim zakonom? Dati i objasniti definiciju za izračunavanje otpornosti dugog pravog homogenog provodnika kružnog poprečnog preseka.
13. Napisati izraz kojim se opisuje temperaturna zavisnost otpornosti provodnika. Opisati veličine u izrazu i dati jedinice u kojima se daju.

14. Dati definiciju Džulovog zakona, opisati veličine u izrazu i navesti kojim jedinicama se daju. Primenom Omovog zakona napisati varijacije Džulovog zakona. Kako se preko Džulovog zakona objašnjava činjenica da se prenos električne energije uvek vrši na visokim naponskim nivoima?
15. Pravila za izračunavanje ekvivalentne otpornosti redno i paralelno vezanih otpornika! Koliki napon vlada na krajevima paralelno vezanih otpornika a kolika struja postoji kroz granu sa redno vezanim otpornicima?
16. Definirati pojam električnog izvora i nacrtati ekvivalentnu šemu jednog realnog naponskog izvora. Čime se karakteriše realan naponski izvor električne energije?
17. Navesti i objasniti karakteristična stanja jednog naponskog izvora?
18. Definirati i objasniti Kirhofova pravila.

Elektromagnetizam:

19. Bio–Savardov zakon (definicija, zapis, veličine u formuli, parametri i njihove jedinice, adekvatna ilustracija).
20. Vektor magnetne indukcije (definicija, zapis, veličine u formuli)!
21. Definirati pojam magnetskog fluksa Φ vektora magnetne indukcije B kroz proizvoljnu površinu S i navesti u kojim jedinicama se izražava? Kakva je veza između rada magnetskih sila A i fluksa Φ za slučaj kada se pokretni provodnik dužine aktivne stranice l nalazi u homogenom magnetskom polju indukcije B , i upravo na njega seče linije magnetskog polja dužinom a !
22. Opisati Faradejev zakon elektromagnetne indukcije i dati primer primene? Napišite vektorski izraz za slučaj provodnika dužine l koji se kreće u magnetnom polju indukcije B brzinom v upravo na njega. Kog smera će biti indukovana EMS u tom slučaju? Kojim zakonom se objašnjava prethodno?
23. Objasniti pojavu samoindukcije i međui indukcije. Princip rada koje električne mašine se direktno opisuje ovim pojavama?
24. Definirati pojam induktivnosti prigušnice i navesti u kojim jedinicama se izražava. Koliko iznosi induktivnost tankog torusa od N navojaka žice gusto motane oko feromagnetnog jezgra površine poprečnog preseka S i srednjeg poluprečnika R ?
25. Podela materijala prema načinu interakcije sa spolja primenjenim magnetnim poljem. Koje materijale upotrebljavamo za izradu magnetnih kola električnih mašina i zašto?
26. Podela feromagnetnih materijala prema obliku histerezisne petlje. Navesti oblasti primene nabrojanih klasa. Detaljno objasniti histerezisni efekat feromagnetnih materijala. Dati grafički prikaz i naznačiti karakteristične tačke na B – H dijagramu. Pri kakvom tipu struje se ovaj efekat ispoljava? Definirati pojmove remanentne indukcije i koercitivnog polja nekog feromagnetnog materijala.
27. Nacrtati krivu prvobitnog magnetisanja tipičnog feromagnetnog materijala, označiti ose na dijagramu i karakteristične oblasti rada. Objasniti zašto koleno krive magnetisanja predstavlja optimalnu radnu tačku za eksploataciju jednog magnetnog materijala.
28. Definirati pojam magnetne permeabilnosti neke sredine. Na koju sposobnosti materijala se odnosi ova karakteristika? Da li veću magnetnu permeabilnost ima aluminijum ili dinamo lim.

29. Definirati amperov zakon i navesti Kirchofove zakone za magnetska kola!
30. Energija magnetnog polja – matematička forma, veličine u matematičkoj formi i jedinice u kojima se daju.

Naizmjenične struje:

31. Napišite izraz za jednu naizmjeničnu veličinu i objasnite sve veličine koje u izrazu figurišu. Koje je frekvencije i kolika je efektivna vrednost faznog napona u Srbiji?
32. Na koja dva načina se tri monofazna potrošača povezuju da bi kreirali trofazni potrošač? U kom su odnosu u tim slučajevima vrednosti faznih i linijskih (međufaznih) napona i struja? Koje je frekvencije i kolika je efektivna vrednost linijskog napona u Srbiji?
33. Kolo se sastoji iz proste veze izvora prostoperiodičnog napona efektivne vrednosti U i promenljive frekvencije i otpornika otpornosti R . Ako je u prvom slučaju frekvencija napajanje bila 50Hz, a u drugom 20Hz komentarisati kakav je međusoban odnos struja u tim slučajevima. Komentarisati kako ste do tog zaključka došli?
34. Kolo se sastoji iz proste veze izvora prostoperiodičnog napona efektivne vrednosti U , promenljive frekvencije f i idealnog kalema L . Ako je u prvom slučaju frekvencija napajanje bila 50 Hz, a u drugom 20 Hz u kom slučaju je struja kroz kolo bila veća? Kako ste to odredili.
35. Kolo se sastoji iz proste veze izvora prostoperiodičnog napona efektivne vrednosti U , promenljive frekvencije f i idealnog kondenzatora kapaciteta C . Ako je u prvom slučaju frekvencija napajanje bila 50 Hz, a u drugom 20 Hz u kom slučaju je struja kroz kolo bila veća? Kako ste to odredili.
36. Navesti prednosti korišćenja trofaznih naizmjeničnih sistema u odnosu na monofazne? Sa kakvim naponima se napaja trofazni uravnoteženi potrošač? Dati matematički zapis i fazorski dijagram veličina. Ilustrovati na razmatranom dijagramu linijski napon između proizvoljne dve faze.
37. Ako je faktor snage monofaznog potrošača jednak 1 o kom tipu potrošača se radi. Koliko iznosi aktivna a koliko reaktivna snaga razmatranog potrošača priključenog na napon efektivne vrednosti U ako kroz njega protiče struja efektivne vrednosti I ? Šta ukoliko potrošač ima faktor snage 0?
38. Nacrtati trougao snaga i impedansi i napisati veze među veličinama koje figurišu? Napisati izraze za aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu uravnoteženog trofaznog potrošača. U kojim veličinama se daju ove snage?
39. Napisati izraze za trenutne vrednosti faznih napona tri izvora naizmjenične struje povezana u zvezdu koji čine simetričan trofazni sistem napajanja. Koji odnosi važe za efektivne vrednosti linijskih i faznih napona i struja?
40. Ukoliko idealan kondenzator spojimo na jednosmerni napon koliku će on otpornost protoku struje pružati. Kako ste to odredili. Šta bi se desilo ako bismo u tom slučaju umesto idealno kondenzatora priključili idealan kalem!

Transformatori:

41. Objasniti značaj i ulogu transformatora u elektroenergetskom sistemu!
42. Energetski bilans transformatora.

43. Objasniti princip rada transformatora. Napisati jednačine koje su u osnovi principa rada transformatora.
44. Da li energetska transformator može funkcionisati priključen na jednosmerni napon? Obrazložiti!
45. Na koje načine se mogu smanjiti magnetni gubici usled vrtložnih struja transformatora?
46. Koja je osnovna svrha primene energetskih transformatora u prenosu električne energije? Dokazati!
47. Podela transformatora? Opisati u kratkim crtama svaku od podvrsta!
48. Primena transformatora?
49. Opisati ukratko konstrukciju jednog trofaznog energetskog distributivnog transformatora.
50. Opisati efekat galvanske izolacije koju transformator obezbeđuje putem električne izolacije između namotaja primara i sekundara!

Pitanja za II kolokvijum

Mašine jednosmerne struje:

1. Navedite i obrazložite primer ili područje primene motora jednosmerne struje sa nezavisnom i rednom pobudom! Iz čega to proizilazi? Ilustrovati.
2. Na koji način se upravlja brzinom obrtanja kod motora jednosmerne struje sa nezavisnom pobudom? Nacrtajte upravljačku karakteristiku mašine u celokupnom opsegu regulacije!
3. Opišite rotor mašine za jednosmernu struju.
4. Zašto se mašine jednosmerne struje veće snage nikada ne startuju direktnim priključenjem na jednosmernu mrežu. Da li to važi i za asinhronne motore?
5. Objasniti princip rada mašine za jednosmernu struju sa nezavisnom pobudom za režim rada po izbou!
6. Da li je neophodno vršiti lameliranje gvođenog jarma statora mašine jednosmerne struje? Objasniti.
7. Na koja dva načina je moguće izvršiti promenu smera obrtanja motora jednosmerne struje sa nezavisnom pobudom?
8. Objasniti problematiku pokretanja mašina jednosmerne struje sa nezavisnom pobudom. Kako se problematika rešava.
9. Regulacija brzine mašine jednosmerne struje sa nezavisnom pobudom. Prikazati grafičku zavisnost veličina brzine, struje pobude i priključnog napona rotora (armature). Opisati funkcionalnu zavisnost pomenutih veličina!
10. Prema kom kriterijumu je izvršena podela mašina jednosmerne struje? Navedite vrste mašina jednosmerne struje?
11. Energetski bilans mašine jednosmerne struje sa namotajem na statoru.
12. Opisati u kratkim crtama konstrukciju jedne tipične mašine jednosmerne struje?
13. Ilustrovati momentnu karakteristiku nezavisno pobuđenog motora jednosmerne struje. Obrazložiti oblast njegove primene na osnovu oblika momentne karakteristike.
14. Objasniti ulogu komutatora i četkica kod mašina jednosmerne struje. Da li su ovi delovi neophodni za funkcionisanje mašine? Objasniti.
15. Napisati jednačine stacionarnog stanja koje karakterišu rad mašine jednosmerne struje sa nezavisnom pobudom.
16. Objasniti zašto se mašine jednosmerne struje danas gotovo ne koriste kao generatori električne energije?
17. U kojoj vrstu električnih mašina spada alnaser? Gde nalazi primenu? Objasniti.


Asinhronne mašine:

18. Objasniti princip rada asinhronog motora.

19. Nacrtati momentnu karakteristiku asinhronog motora sa kaveznom rotorom i obeležiti karakteristične tačke i zone rada!
20. Opisati rotor jednog asinhronog kaveznog motora?
21. Zašto su asinhroni motori potisnuli motore jednosmerne struje u industriji?
22. Koji uslovi moraju biti ispunjeni da bi se jedna asinhroni motor mogao startovati upuštanjem zvezda – trougao (u smislu njenog mehaničkog opterećenja)?
23. U čemu je konstruktivna razlika između asinhronne mašine sa kaveznom i namotanim rotorom? Šta se može postići i na koji način, prilikom startovanja kliznokolutnih asinhronih motora u odnosu na asinhronne kavezne?
24. Čim se karakteriše pogonsko stanje praznog hoda i kratkog spoja jedne rotacione električne mašine?
25. Objasniti princip rada asinhronog motora.
26. Kolika je struja prilikom direktnog priključenja trofaznog asinhronog motora na mrežu (izraženo u procentima nazivne struje)? Od čega zavisi dužina trajanja ove struje? Da li je njena pojava nepovoljna i zašto?
27. Kako se vrši promena smera obrtanja asinhronog motora?
28. Koja je svrha dodavanja kondenzatora na red sa namotajem pomoćne faze kod jednofaznih asinhronih motora?
29. Čime se karakteriše rad trofaznog asinhronog motora u situaciji kada dođe do prekida jednog napojnog faznog provodnika?
30. Navesti i objasniti dva najčešće korišćena načina kojima se ostvaruje promene brzine obrtanja kod asinhronog motora?
31. Na koje načine se može sprečiti pojava velikih polaznih struja prilikom direktnog priključenja trofaznog asinhronog motora na mrežu?
32. Energetski bilans asinhronog motora kaveznom rotorom.
33. Definirati klizanje rotora asinhronne mašine. Koliki je red veličine klizanja normalnom opterećenju rada asinhronne mašine?
34. Napisati izraz za izračunavanje brzine obrtanja obrtnog polja asinhronne mašine? Koji su potrebni uslovi za formiranje obrtnog (Teslinog) polja?
35. Dati formulu za brzinu obrtanja asinhronne mašine. Komentarisati u skladu sa formulom kako se može regulisati brzina obrtanja asinhronne mašine. Koji je danas najviše u upotrebi?
36. Gubici u gvožđu kavezne asinhronne mašine? Zašto nastaju i gde? Zašto su gubici u gvožđu skoncentrisaniji u magnetnom kolu statora nego rotora?
37. Objasniti problematiku puštanja u rad asinhronog motora.
38. Zašto se asinhrona mašina u izuzetno retkim slučajevima koristi kao generator električne energije?
39. Opisati konstrukciju statora jednofaznog asinhronog motora.
40. Nacrtati momentnu karakteristiku jednofazne asinhronne mašine. Očitati vrednost polaznog momenta sa karakteristike.

Natpisne pločice:

1. Na slici ispod je data natpisna pločica jedne električne mašine:

		SEVER SUBOTICA-YUGOSLAVIA			
Typ ZIM 112 M5		Nr. 330626 /81			
ISTOSMER. MOT.		iz .kl.	IP44	B3	
		V		Hz	
260 V	10 A	1480	min ⁻¹	2,3 KW	
260 V	10 A	3040	min ⁻¹	2,3 KW	
NEZ. POB. 2x100 ÷ 60 V 0,64 ÷ 0,2 A					
S1		100 %			

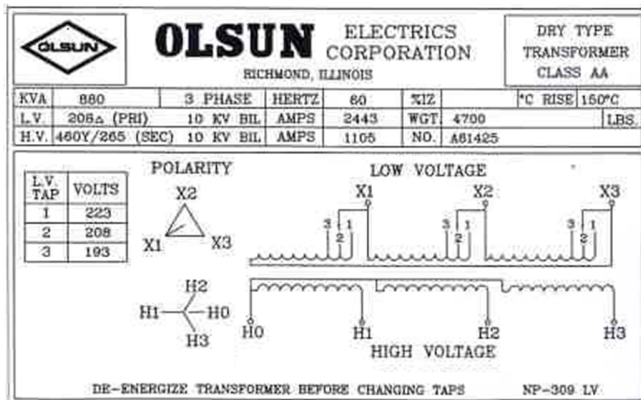
- a) O kojoj mašini je reč? Zapamtite da se neke mašine dele u podgrupe! Dokazati!
- b) Koliki je nominalni napon na koji se priključuje dati uređaj?
- c) Kolika je električna snaga mašine, a kolika mehanička?
- d) Koliki je napon rotorskog kola date mašine i zašto data njegova promena u navedenom opsegu?
- e) Ukoliko je mašinu potrebno povezati da radi sa većom brzinom obrtanja u odnosu na nazivnu koliki ćete napon dovesti na rotorsko kolo, a koliku struju uspostaviti u pobudnom kolu?
- f) Izračunati nazivni stepen iskorišćenja razmatrane mašine? Koliko iznose gubici u nazivnom režimu rada?
- g) Izračunati nazivni razvijeni momenat razmatrane mašine?
- h) Za koji režim rada je mašina projektovana pri nominalnim uslovima napajanja? Dokazati!
- i) Navesti nominalne podatke mašine? O kojoj mašini je reč? U kakvoj su električnoj vezi namotaj rotora i statora ove mašine?
- j) Koliko izvora napajanja je potrebno obezbediti pri radu sa ovom mašinom?
2. Na slici ispod je data natpisna pločica jedne električne mašine:
- a) O kojoj mašini je reč? Zapamtite da se neke mašine dele u podgrupe! Dokazati!
- b) Koliko pari polova mašina ima? Dokazati !
- c) Kolika je električna snaga mašine, a kolika mehanička?
- d) Na koliki se napon priključuje u sprezi trougao?
- e) Koliki je faktor snage mašine u nazivnom režimu rada?
- f) Izračunati nazivni stepen iskorišćenja razmatrane mašine? Koliko iznose gubici u nazivnom režimu rada?
- g) Izračunati nazivni razvijeni momenat razmatrane mašine?
- h) Izračunati klizanje razmatrane mašine pri nazivnim uslovima napajanja.

- i) Za koji režim rada je mašina projektovana pri nominalnim uslovima napajanja? Dokazati!
- j) Navesti nominalne podatke mašine? O kojoj mašini je reč? U kakvoj su električnoj vezi namotaj rotora i statora ove mašine?

RADE KONČAR		
mot	3 ~	Br. 505993
Tip	3AZ	137-4
Δ/λ	220/380 V	5,2/3 A
1,1	kW	cos ϕ 0,75
1395	%/min	50 Hz

RADE KONČAR		
3 ~	Br. 7593	
Tip	2AKMd	132 M
Δ/λ	380/660 V	210/121 A
110	kW	cos ϕ 0,87
740	%/min	50 Hz
Rotor: 720 V 92 A		

3. Sa natpisne pločice energetskog transformatora očitati osnovne veličine koje ga karakterišu? Koliki je odnos transformacije?



RADE KONČAR - ZAGREB									
Tip	2 TBN 100 - 12 A		Broj	00124		Godina	1983.		
Snaga	100		KVA				JUS N. H1.010		
1	10 500	---	Vrsta	ET		Broj faza	3		
2	10 250	---	Frekv.	50		Hz	Si	12	
3	10 000	400/231	V	Sprega	Yzn 5		Hlađenje	ONAN	
4	9 750	---	U _k	4,0		%			
5	9 500	---							
I	12	300/173	A	Aktivni dio	0,12	t	Ulje	0,11	t
				Transf. masa	0,56	t	Ukupno	0,56	t