

1. Naponski izvor napona 10V je preko prekidača vezan za rednu vezu induktivnost 100 mH i otpornosti 1Ω. Prekidač se zatvori u trenutku $t = 0$. Nacrtati talasni oblik struje i napona na induktivnosti. Označiti vrednosti na osama.
2. Ako napon na induktivnosti 100 mH trenutno skoči sa 0 na 10 V, a posle 5ms ponovo padne na 0, kako će izgledati struja kroz induktivnost.
3. Objasniti relaciju napona na induktivnosti i struje kroz nju i definisati ulogu induktivnosti kao strujnog izvora (ponora).
4. Idealni naponski izvor napona 10V je preko prekidača vezan za idelnu induktivnost 100 mH. Prekidač se zatvori u trenutku $t = 0$. Nacrtati talasni oblik struje kroz induktivnost. Označiti vrednosti na osama.
5. Ako je induktivnost 100mH povezana na izvor sinusnog napona učestanosti 50Hz i efektivne vrednosti 10V. Kolika struja teče kroz nju? Skicirati talasni oblik struje i napona u stacionarnom stanju.
6. Naponski izvor napona 10V je preko prekidača vezan za rednu vezu kondenzatora kapacitivnosti 100 μF i otpornosti 1Ω. Prekidač se zatvori u trenutku $t = 0$. Nacrtati talasni oblik struje i napona na kondenzatoru. Označiti vrednosti na osama.
7. Objasniti relaciju napona na kondenzatoru i struje kroz njega i definisati ulogu kondenzatora kao naponskog izvora.
8. Ako se prazan kondenzator kapacitivnosti 100 μF puni stalnom strujom 10 mA koliki će napon dostići posle 1s?
9. Ako je kondenzator kapacitivnosti 100 μF povezan na izvor sinusnog napona učestanosti 50Hz i efektivne vrednosti 32,26V. Kolika struja teče kroz kondenzator? Skicirati talasni oblik struje i napona u stacionarnom stanju.
10. Koje veličine su osnovne karakteristike kondenzatora?
11. Uporediti serijsku i paralelnu vezu kondenzatora sa gledišta maksimalnog napona i kapacitivnosti.
12. Opisati funkciju idealne diode i osnovne statičke karakteristike realne diode.
13. Poisati funkcionisanje idealne diode kao prekidačkog elementa (uslovi uključenja, isključenja i stanje posle uključenja i isključenja)
14. Od čega zavise gubici u toku provođenja kod diode?
15. Šta su osnovne dinamičke karakteristike diode?
16. Opisati proces isključenja diode.
17. Objasniti pojam strujnog repa kod isključenja diode i navesti na šta i kako utiče ova pojava.
18. Nacrtati vremenski dijagram struje pri isključivanju diode i naznačiti osnovne dinamičke karakteristike diode na dijagramu.
19. Kakve sve diode postoje po oblasti primene i koje karakteristike presudno određuju oblast primene?
20. Kakve sve diode postoje po tehnologiji izrade i koje su osnovne karakteristike svake ovih dioda?
21. Šta su prednosti, a šta nedostaci Šotki-dioda u odnosu na P-N diode?
22. Koje prednosti i nedostatke imaju diode na bazi silicijum-karbida u odnosu na diode od Si.
23. Koje karakteristike dioda mogu da se poboljšaju primenom SiC kao poluprovodnika umesto Si?
24. Šta se može okarakterisati kao glavni dobitak zamene silicijuma silicijum-karbidom kada su u pitanju karakteristike dioda.
25. Nacrtati šemu i opisati rad punotalasnog i polutalasnog ispravljača.
26. Šta je prednost punotalasnog ispravljača u odnosu na polutalasnog?

27. Uporediti talasnost (amplitudu i učestanost) monofaznog polutalasnog i punotalasnog ispravljača.
28. Nacrtati kako izgleda napon napotrošaču kod punotalasnog i polutalasnog ispravljača i naznačiti intervala u kojima diode vode.
29. Nacrtati šemu i opisati rad jedne topologije udvostručivača napona i naznačiti koliki treba minimalno da bude probojni napon kondenzatora ako je vršna vrednost napona izvora 300V.
30. Nacrtati šemu i opisati rad polutalasnog neupravljanog trofaznog ispravljača.
31. Nacrtati šemu i opisati rad punotalasnog neupravljanog trofaznog ispravljača.
32. Uporediti talasnost (amplitudu i učestanost) trofaznog polutalasnog i punotalasnog ispravljača.
33. Zašto se masa punotalasnog trofaznog ispravljača ne sme uzemljiti?
34. Opisati kako radi tiristor.
35. Opisati rad tiristora kao prekidača (uslovi uključenja i isključenja i karakteristike realnog tiristora kada je uključen i isključen)
36. Koje veličine predstavljaju osnovne statičke karakteristike tiristora? Definirati svaku od njih.
37. Navesti i opisati uslove neželjenog uključenja tiristora.
38. Koje dinamičke karakteristike tiristora se obično navode u katalogima? Definirati veličine.
39. Zašto i kako prebrz porast struje pri uključenju može da šteti tiristora.
40. Kako se tiristor štiti od prebrzog porasta struje pri uključenju? Navesti koje komponente se koriste.
41. Kako se izbegava neželjeno uključenje tiristora.
42. Po čemu se GTO tiristor kao prekidač razlikuje od klasičnog tiristora?
43. Koje su osnovne karakteristike GTO tiristora?
44. Koja je razlika simetričnih i asimetričnih GTO tiristora?
45. Šta je IGCT (ili GCT)
46. Uporediti funkciju IGCT, GTO i klasični tiristor.
47. Opisati karakteristike četvoroslojne (Šokli) diode.
48. Opisati karakteristike i funkciju dijak.
49. Opisati karakteristike i funkciju trijaka.
50. Opisati funkciju bipolarnog tranzistora kao prekidača.
51. Šta je uslov da bipolarni tranzistor kao prekidač bude isključen, šta da bude uključen, a šta da radi u linearnom režimu.
52. Zašto se linearni režim rada bipolarnog tranzistora praktično ne koristi u digitalnoj energetskoj elektronici?
53. Zašto se PNP bipolarni tranzistor veoma retko koristi u energetskoj elektronici?
54. Koji je osnovni razlog što su bipolarni tranzistori potisnuti i koja ih je tehnologija potisnula?
55. Opisati funkciju MOSFETa kao prekidača.
56. Šta je uslov da MOSFET kao prekidač bude isključen, šta da bude uključen, a šta da radi u linearnom režimu.
57. Opisati karakteristike MOSFETa kada je uključen kao prekidač.
58. Uporediti karakteristike bipolarnog tranzistora i MOSFETa kao uključenog prekidača.
59. Uporediti način uključenja bipolarnog tranzistora i MOSFETa i hrdver za uključenje i isključenje.
60. Zašto se P-kanalni MOSFET veoma retko koristi u energetskoj elektronici?
61. Koje su osnovne karakteristike IGBT?
62. Opisati rad IGBT kao prekidača (koji su uslovi uključenja i isključenja i kako se ponaša kad je uključen, a kako kad je isključen).
63. Uporediti karakteristike IGBT i MOSFET kada rade kao uključeni prekidači.

64. Uporediti IGBT i MOSFET sa gledišta maksimalne prekidačke učestanosti.
65. Zašto se MOSFET više koristi u niskonaponskim primenama nego IGBT.
66. Šta su komutacioni gubici, zašto nastaju i od čega zavise?
67. Zašto nastaju i od čega zavise gubici provođenja kod IGBT?
68. Nacrtati i opisati talasni oblik napona i struje prekidača realizovanog pomoću IGBTa prilikom isključenja.
69. Od čega najviše zavisi prenapon prilikom isključenja IGBT i kako se bori protiv ovog prenapona?
70. Šta su prigušivači-snaberi (*snubber*) čemu služe i kakose primenjuju?
71. Šta su sendvič-vodovi, kada i zašto se primenjuju?
72. Opisati princip rada impulsno-širinske modulacije (PWM).
73. Šta je prednost, a šta nedostatak PWM u odnosu na analogno smanjivanje napona.
74. Ako je učestanost PWM-a 10kHz, koliko treba da iznosi impuls, a koliko pauza da bi se od napona 100V na ulazu dobio napon 30V na izlazu?
75. Od čega zavisi talasnost (*ripple*) struje kod PWMa i na šta utiče ova talasnost?
76. Kako se pomoću PWM-a može generisati promenljiv napon?
77. Koliki je korak i koliko različitih nivoa srednjeg napona se može generisati ako je minimalna širina impulsa $1\mu s$ a učestanost PWM-a 10kHz i ulazni napon 100V?
78. Nacrtati i opisati jednu granu PWM-a sa IGBT i opisati ulogu tranzistora i dioda.
79. Opisati čemu prvenstveno služe i zašto su nužni upaljači (drajveri) za prekidače na bazi IGBT ili MOSFET-a.
80. Po čemu se suštinski razlikuju upaljači (drajveri) gornjeg i donjeg tranzistora u jednoj grani PWM-a?
81. Kako se napajaju drajveri gornjih i donjih tranzistora u jednoj grani PWM-a? U čemu je problem sa ovim napajanjima i kako se problem može rešiti?
82. Opisati rešenje napajanja gornjeg drajvera pomoću pomoćnog kondenzatora (*bootstrap*).
83. Kada i zašto je nužna galvanska izolacija upravljačkog i energetskog dela?
84. Kako rade optički izolatori (optokapleri), kakvi postoje i gde se koriste?
85. Opisati ograničenja učestanosti PWM-a sa gornje strane.
86. Od čega zavisi minimalna učestanost PWM-a.
87. Šta je mrtvo vreme pri uključivanju tranzistora u jednoj grani PWM-a, zašto je nužno i od čega zavisi.
88. Zašto mrtvo vreme smeta pri generisanju promenljivog napona pomoću PWM-a.
89. Koje prednosti donosi silicijum-karbid kao polovodnik umesto silicijuma za realizaciju prekidačkih komponenti.
90. Uporediti karakteristike MOSFET na bazi silicijuma, silicijum-karbida (SiC) i galijum-nitrida (GaN).
91. Kakva sve pakovanja IGBT-a postoje na tržištu?