

ISPITNA PITANJA IZ ELEKTRONIKE

I – TEST PITANJA

01. Apsolutna nula, odnosno 0 °K (nula stepeni Kelvinovih) je:

- a) -319.48 °C **b) -273.16 °C** c) -194.97 °C

02. Najniža, do danas, postignuta temperatura je ispod:

- a) 100 °K b) 10 °K **c) 1 °K**

03. Temperaturni koeficijent za Cu (bakar) iznosi:

- a) 5.34 1/°K b) 0.783 1/°K **c) 0.0039 1/°K**

04. Specifična otpornost za Cu (bakar) na 20 °C iznosi:

- a) 1.7241·10⁻⁸ Ω·m** b) 3.5614·10⁻⁸ Ω·m c) 8.2744·10⁻⁸ Ω·m

05. Približna vrednost maksimalno dozvoljene gustine struje u bakarnim provodnicima koji se koriste u stambenim objektima je:

- a) 3 A/mm² **b) 6 A/mm²** c) 12 A/mm²

06. Varistori (VDR) menjaju otpornost pod uticajem:

- a) svetla **b) napona** c) temperature

07. Temperaturni koeficijent standardnih metal-film otpornika je:

- a) 5 – 10 ppm/°K **b) 50 – 100 ppm/°K** c) 500 – 1000 ppm/°K

08. Koji od navedenih tipova kondenzatora imaju najmanju parazitnu induktivnost?

- a) elektrolitski **b) keramički** c) folijski

09. Koji od navedenih tipova kondenzatora imaju najveći kapacitet po jedinici zapremine?

- a) elektrolitski** b) keramički c) folijski

10. Tehnika unakrsnog motanja visokofrekventnih kalemova se koristi da bi se smanjila:

- a) induktivnost **b) kapacitivnost** c) otpornost

11. Sa povećanjem uestanosti, za istu snagu transformatora, jezgro transformatora se:

- a) smanjuje** b) povećava c) ne menja

12. Imamo rele predviđeno da radi sa naponom pobude od 12V. Pri povećanju napona kotva relea biva privučena na U = 10V. Džem o napon do nominalnih 12V. Sada smanjujem o napon. Kotva će se otpustiti pri naponu pobude od:

- a) 9 V** b) 10 V c) 11 V

13. Maksimalna radna temperatura poluprovodničkih elemenata na bazi Si (silicijum) je:

- a) 100 °C **b) 200 °C** c) 300 °C

14. Poluprovodnički senzori koji rade na principu Hall-ovog efekta reaguju na promenu:

- a) svetlosti b) napona **c) magnetnog polja**

15. Za stabilizaciju napona i izradu referentnih izvora napona se koriste:

- a) varikap diode **b) zener diode** c) LED diode

16. Naponski prag provodjenja je kod Šotki dioda reda:

- a) 0.2 – 0.3 V** b) 0.6 – 0.7 V c) 1.5 – 2 V

17. Naponski prag provodjenja je kod LED dioda reda:

- a) 0.2 – 0.3 V b) 0.6 – 0.7 V **c) 1.5 – 2 V**

18. Naponski prag provodjenja je kod silicijumskih ispravljačkih dioda reda:

- a) 0.2 – 0.3 V **b) 0.6 – 0.7 V** c) 1.5 – 2 V

19. Zbog velike promene kapaciteta u zavisnosti od napona inverzne polarizacije, za automatsku kontrolu rezonantne u estanosti oscilatornog kola se koriste:

- a) **varikap diode** b) šotki diode c) zener diode

20. Bipolarni tranzistori male snage, u linearnom režimu rada, imaju strujno pojačanje β reda:

- a) < 10 b) 40 – 60 c) **> 100**

21. Bipolarni tranzistori male snage, u linearnom režimu rada, imaju strujno pojačanje reda:

- a) **< 1** b) 4 – 6 c) > 10

22. Unipolarni JFET tranzistori su normalno, u odsustvu napona gejta:

- a) **provodni** b) neprovodni c) zavisi od tipa tranzistora

23. Unipolarni MOSFET tranzistori su normalno, u odsustvu napona gejta:

- a) provodni b) neprovodni c) **zavisi od tipa tranzistora**

24. Kod bipolarnih tranzistora u spoju sa zajedničkim emitorom, kada rade u prekidačkom režimu, se vreme izlaska iz zasićenja sa smanjivanjem vrednosti kolektorskog otpornika:

- a) **smanjuje** b) ne menja c) povećava

25. Kod bipolarnih tranzistora u spoju sa zajedničkim emitorom, kada rade u prekidačkom režimu, napon zasićenja je približno:

- a) **0.2 V** b) 0.6 V c) 1.5 V

26. Kod bipolarnih tranzistora u spoju sa zajedničkim kolektorom, kada rade u linearnom režimu, naponsko pojačanje je:

- a) **< 1** b) > 1 c) zavisi od vrednosti emitorskog otpornika

27. RC diferencijator je realizovan sa $R=10K$ i $C=1nF$. Smatramo da je napon na izlazu, pri skokovitoj promeni ulaznog napona, dostigao stacionarnu vrednost posle:

- a) 5 - 10 μs b) **50 - 100 μs** c) 0.5 - 1.0 ms

28. RC integrator je realizovan sa $R=10K$ i $C=10nF$. Smatramo da je napon na izlazu, pri skokovitoj promeni ulaznog napona, dostigao stacionarnu vrednost posle:

- a) 100 - 200 μs b) **0.5 - 1.0 ms** c) 5 - 10 ms

29. U ulaznim mrežnim filterima, 220V /50Hz, se koriste:

- a) **keram i k i kondenzatori** b) elektrolitski kondenzatori
c) paralelna veza elektrolitskih i keram i kih kondenzatora

30. U izlaznim filterima kod mrežnih ispravljača, jednosmerni pulsirajući napon, se koriste:

- a) keram i kondenzatori b) elektrolitski kondenzatori
c) **paralelna veza elektrolitskih i keram i kih kondenzatora**

31. Mrežni ispravljač sa dvostranim ispravljanjem treba na izlazu da obezbedi 8V/1A. Mrežni transformator za ovaj ispravljač treba da bude snage, približno:

- a) 8 VA b) **12 VA** c) 24 VA

32. Prekidački izvori za napajanje, na primer kod PC računara, rade na uestanosti od, približno:

- a) < 10 kHz b) **50 – 100 kHz** c) > 500 kHz

33. Za stabilizator napona sa integrisanim stabilizatorom 7805 vrednost elektrolitskog kondenzatora na izlazu zavisi od struje i približno se računa:

- a) 10 $\mu F/A$ b) **100 $\mu F/A$** c) 1000 $\mu F/A$

34. Kod idealnog operacionog pojačavača ulazna otpornost, u odsustvu povratne sprege, je:

- a) nula b) 10 – 100 K c) **beskonačno**

35. Kod idealnog operacionog pojačavača pojačanje, u odsustvu povratne sprege, je:

- a) < 1 b) 100 – 500 c) **beskonačno**

36. Kod TTL kompatibilnih logičkih kola maksimalni ulazni napon logičke nule je:

- a) 0.2 V b) 0.4 V c) 0.8 V

37. Kod TTL kompatibilnih logičkih kola minimalni ulazni napon logičke jedinice je:

- a) 1 V **b) 2 V** c) 3 V

38. Kod CMOS kompatibilnih logičkih kola maksimalni ulazni napon logičke nule je:

- a) 10% Vcc **b) 30% Vcc** c) 50% VDD

39. Kod CMOS kompatibilnih logičkih kola minimalni ulazni napon logičke jedinice je:

- a) 50% VDD b) 60% V_{cc} **c) 70% VDD**

40.0 snovna karakteristika CMOS logičkih kola (nemislise na HCMCT kola) je velika:

- | | | |
|-------------------|-----------|--------------|
| a) imunost na šum | b) brzina | c) potrošnja |
|-------------------|-----------|--------------|

41. Radni, preporu eni, napon napajanja H C logi kih kola je:

- a) 2 – 6 V b) 4.5 – 5.5 V c) 3 – 18 V

42. Radni, preporu eni, napon napaiania HCT logi kih kola je:

- a) 2 – 6 V **b) 4.5 – 5.5 V** c) 3 – 18 V

43. Neiskoriš eniulazikod CM OS/HCT logi kih kola se:

- a) vezuju na GND b) vezuju na Vcc c) ostavljaju nepovezani

d) vezuju na GND ili Vcc, zavisno od funkcije kola

44. Sa povećanjem uestanosti signala koji se dovodi na ulaz **CMOS** logičkih kola, njihova potrošnja se:

- a) povečava b) ne menja c) smanjuje

45. Bilo koja logička funkcija se može realizovati sa:

- a) dvoulaznim NI kolom b) dvoulaznim ILI kolom c) troulaznim I kolom

46. JK flip-flop menja stanje pri svakom trigger impulsu ako je:

- a) $J=0, K=0$ b) $J=0, K=1$ c) $J=1, K=0$ **d) $J=1, K=1$**

47. U estanost digitalnog RC oscilatora sa dva invertora zavisi od:

- a) R b) C c) R/C d) **R·C**

48. Kvarcni oscilator sa jednim invertorom osciluje na:

- a) serijsko j (antirezonantnoj) u estanosti kristala **b) paralelnoj (rezonantnoj) u estanosti kristala**

49. *Watch-dog* timer se pravi sa:

- a) retrigeruju im monostabilnim multivibratorom

b) ne retrigeru ju im monostabilnim multivibratorom

50. Logika kola sa tri stanja mogu biti u stanjima:

- a) -1, 0, 1 **b) 0, 1, visoka impedansa** c) 0, 1, 2

II – PITANJA I ZADACI

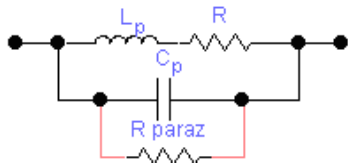
01. Navesti tri metala velike provodnosti.

Zlato, Srebro, Platina, Bakar, Aluminijum

02. Navesti tri načina spajanja električnih provodnika.

Lemljenje, Krimpovanje, Punktovanje (Zavarivanje)

03. Nacrtati ekvivalentnu električnu šemu otpornika vode i rauna o parazitnim elementima L i C.



04. Napisati izraz za izračunavanje otpornosti ako je poznata dužina l, površina poprečnog preseka S i specifična otpornost provodnika.

$$R = \frac{l}{S}$$

05. Kolika je otpornost i tolerancija otpornika ako je on označen sledećim bojom a crvena (2), ljubičasta (7), žuta (4), braon (1)?

$$R = 270 \text{ K}$$

$$R/R = 1\%$$

06. Ako je temperatura ambijenta $T_a = 25^\circ\text{C}$, temperaturna otpornost otpornika $\alpha = 200^\circ\text{K/W}$, struja kroz otpornik 10mA i otpornost 1K, kolika je temperatura otpornika?

$$P = R I^2 = 1\text{K} \cdot (10\text{mA})^2 = 10^3 \cdot 10^{-4} \text{W} = 0.1\text{W}$$

$$T_R = T_a + \alpha P = 25^\circ\text{C} + 200^\circ\text{K/W} \cdot 0.1\text{W} = 25 + 20 = 45^\circ\text{C}$$

07. Koji tip nelinearnih otpornika se koristi za prenaponsku zaštitu elektronskih uređaja?

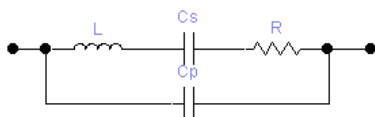
Varistor - VDR

08. Nacrtati ekvivalentnu električnu šemu kondenzatora vode i rauna o parazitnim elementima L i R.



R1 – Dielektrični gubici R2- Strujno curenje

09. Nacrtati ekvivalentnu električnu šemu kristala kvarca koji se koristi u oscilatorima. Otpornost se može zanemariti.

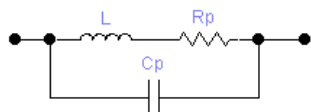


Cs, Cp – postoje (nisu parazitni); $R = 0$

10. Koliki je kapacitet keramičkog kondenzatora ako na njemu piše 332?

$$C = 33 \cdot 10^2 \text{ pF}$$

11. Nacrtati ekvivalentnu električnu šemu kalem a vode i rauna o parazitnim elementima R i C.



Rp – parazitno R; Cp – parazitno C

12. Napisati izraz za izračunavanje induktivnosti kalem a kod koga je dužina mnogo veća od prenika ako je poznata dužina l, površina poprečnog preseka S, broj navojaka N i permeabilnosti μ_r i μ_0 .

$$L = \mu_r \mu_0 \frac{S}{l} N^2 [\text{H}]$$

13. Od kog materijala se prave jezgra za visokofrekventne i impulsne transformatore?

Od Feritnih materijala.

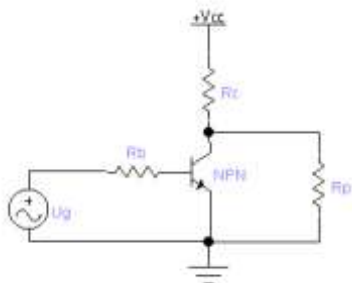
14. Ako feritno jezgro ima karakteristiku $A_l = 400$ i na njega je namotano 15 navojaka, kolika je induktivnost ?

$$L = A_l N^2 = 400 \cdot 15^2 = 400 \cdot 225 = 90000 \text{ nH} = 90 \text{ H}$$

15. Koje diode se koriste za ispravljanje najmenjeg napona visoke učestanosti u prekidačkim izvorima za napajanje ?

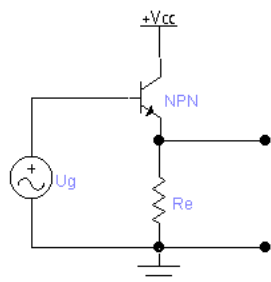
Šotki diode

16. Nacrtati bipolarni NPN tranzistor u spoju sa zajedničkim emitorom i objasniti kako vrednost kolektorskog otpornika utiče na vreme zakoenja kada ovaj spoj radi u prekidačkom režimu.



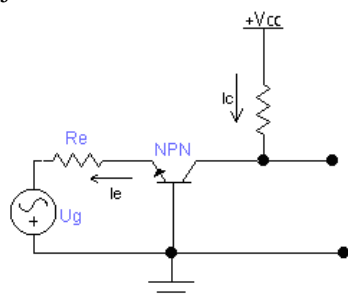
Što je R_c manje, to je I_c veće, tj. vreme zakoenja je kraće.

17. Nacrtati bipolarni NPN tranzistor u spoju sa zajedničkim kolektorom i odrediti približnu vrednost naponskog pojačanja.



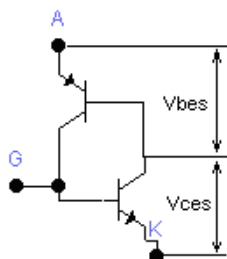
$$A_v \approx 1$$

18. Nacrtati bipolarni NPN tranzistor u spoju sa zajedničkom bazom i odrediti približnu vrednost strujnog pojačanja.



$$A_i = \frac{I_c}{I_e} \approx 1$$

19. Kako sa dva bipolarna tranzistora možemo napraviti tiristor. Nacrtati šemu i izvesti izvođenje.

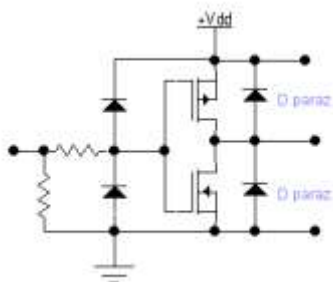


$$V_{AK} = V_{BE} + V_{CE} \approx 1$$

20. Objasniti sve načine kako se tiristor može prevesti iz provodnog u neprovodno stanje.

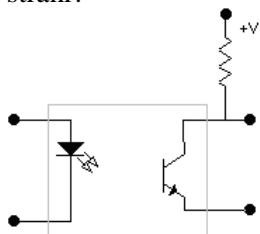
Prekidanjem struje napajanja ili Gejt Turn OFF (ukidanje struje gejta tj. odvođenje njegove struje – dovodenjem negativne poluperiode)

21. Nacrtati komplemenarni, prekidački, invertujući stepen koji se koristi u CMOS logičkim kola i objasniti kada oba MOSFET-a provode.



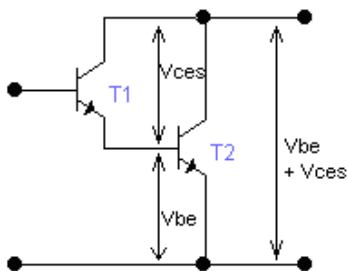
Oba MOSFET-a provode u prelaznim stanjima (sa 0 na 1 i sa 1 na 0). Prelazno stanje je 30-70 % Vdd (4-6V).

22. Nacrtati opto kapler, objasniti kako radi i koja mu je osnovna namena. Koji sve elementi mogu biti na prijemnoj (izlaznoj) strani?



Ovo je signal na ulaz opto-kaplera, LED emituje svetlost. Bazna struja foto-tranzistora se javlja usled foto-efekta. Dodavan je R i smanjenjem njegove vrednosti utiče na vreme provodjenja. Osnovna namena je galvansko razdvajanje. Na prijemnoj strani su uvek LED. Na izlaznoj strani u zavisnosti od namene mogu biti: foto-dioda, foto-tranzistor, foto-FET, foto-triak...

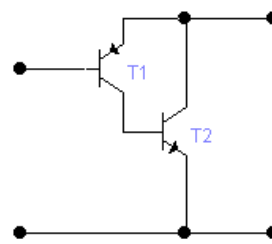
23. Nacrtati Darlingtonovu spregu dva bipolarna tranzistora kada imamo dva NPN tranzistora i kada imamo jedan NPN i jedan PNP tranzistor. Koliki je napon zasićenja Darlingtonovog stepena, a koliko strujno pojačanje u spoju sa zajedničkim emitorom? Vrednosti za napon i za strujno pojačanje izraziti preko β , V_{CES} i V_{BES} oba tranzistora.



Ekvivalentan je: **NPN** tranzistoru

$$V_{sat} = V_{be1} + V_{be2} + V_{ces2}$$

$$1 * 2 = 5.000 \quad 50.000$$



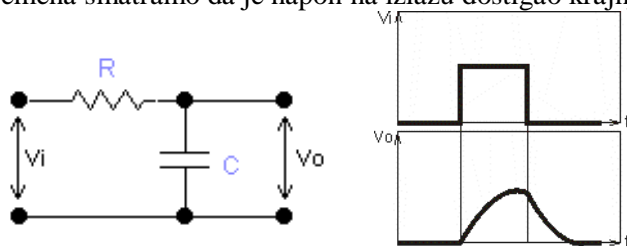
PNP tranzistoru

24. Nekada se u prekidačkom režimu rada koristi invertovani spoj sa zajedničkim emitorom. Koja je dobra, a koja loša osobina ovog spoja? Predpostavlja se da probojni naponi nisu kritični.

Dobra osobina - napon zasićenja je manji

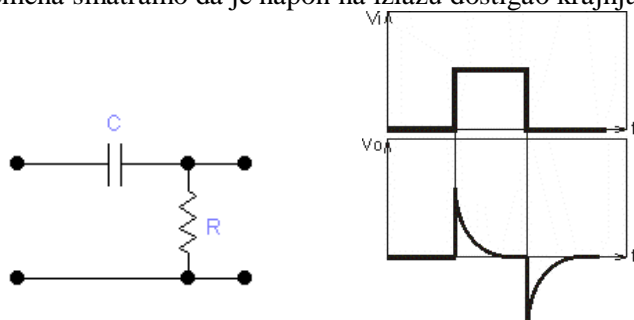
Loša osobina - manje je i strujno pojačanje

25. Nacrtati RC integrator i napisati izraze za napon na izlazu kada se napon na ulazu skokovito promeni sa 0 na U i kada se promeni sa U na 0. Nacrtati kako izgleda promena napona na izlazu. Posle koliko vremena smatramo da je napon na izlazu dostigao krajnju vrednost?



Vremenska konstanta je $\tau = R * C$, stabilno nivo se postiže posle 5 do 10 puta. $V_o = V_i(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

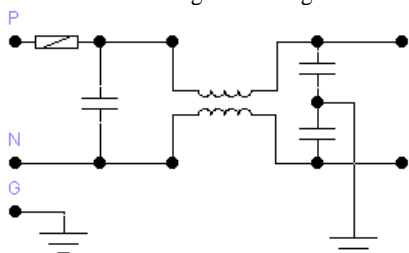
26. Nacrtati RC diferencijator i napisati izraze za napon na izlazu kada se napon na ulazu skokovito promeni sa 0 na U i kada se promeni sa U na 0. Nacrtati kako izgleda promena napona na izlazu. Posle koliko vremena smatramo da je napon na izlazu dostigao krajnju vrednost?



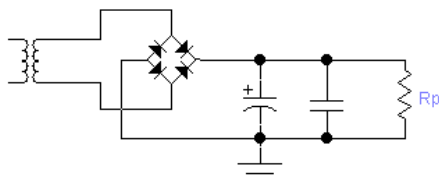
Vremenska konstanta je $\tau = R \cdot C$, stabilni nivo se postiže posle 5 do 10 puta τ .

$$V_o = V_i \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

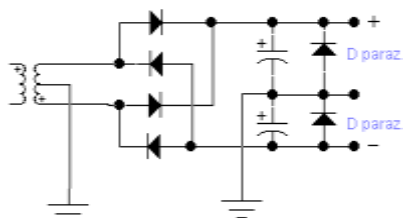
27. Nacrtati šem u ulaznog m reznog filtra za izvore jednosmernog napona.



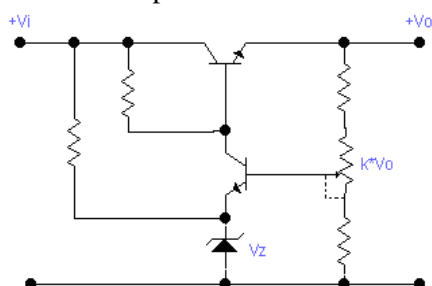
28. Nacrtati mrežni ispravljač sa dvostranim ispravljanjem ako transformator ima samo jedan sekundar i to bez srednjeg izvoda. Nije potrebno crtati ulazni mrežni filter.



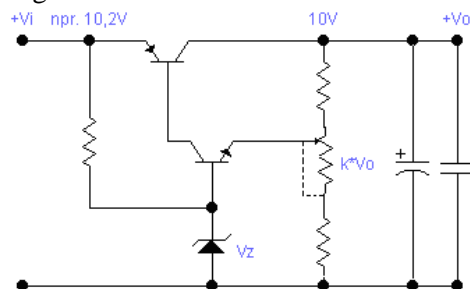
29. Nacrtati mrežni ispravljač sa dvostranim ispravljanjem koji na izlazu daje pozitivan i negativan napon ako transformator ima samo jedan sekundar i to sa srednjim izvodom. Nije potrebno crtati ulazni mrežni filter.



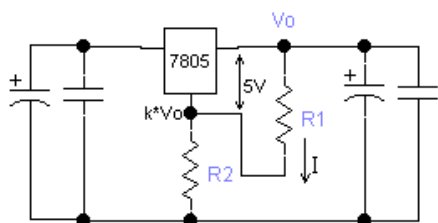
30. Nacrtati stabilizator napona realizovan sa diskretnim komponentama kod koga se izlazni napon može menjati promenom odnosa otpornika.



31. Nacrtati stabilizator napona realizovan sa diskretnim komponentama kod koga se izlazni napon može menjati promenom odnosa otpornika. Potrebno je da ovaj stabilizator može da radi i kada je ulazni napon svega 0.2V veći od izlaznog.



32. Nacrtati šemu stabilizatora napona za izlazni napon od 6V. Koristiti integrisani stabilizator fiksnog izlaznog napona 5V, 7805. Vrednosti otpornika dati u opštim brojevima, tj. samo njihove relativne odnose. Ne zaboraviti kondenzatore.



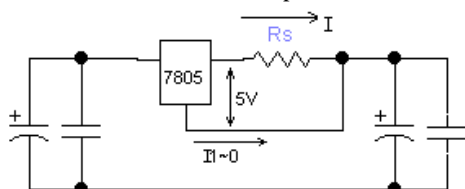
$$I = \frac{5V}{R1}$$

$$kVo = R2 \frac{5V}{R1}$$

$$Vo = \frac{R2 * 5V}{R1} = 5V$$

$$Vo = 5(1 + \frac{R2}{R1})$$

33a. Nacrtati šemu stabilisanog strujnog izvora od 0.1A. Koristiti integrisani stabilizator fiksnog izlaznog napona 5V, 7805. Izračunati vrednost otpornika.

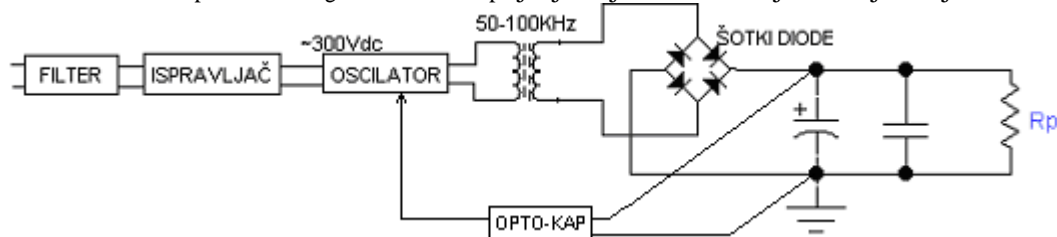


$$I = \frac{5V}{Rs}$$

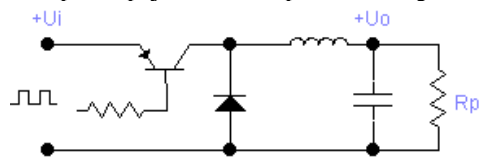
$$I = 0,1A$$

$$Rs = 50$$

33b. Nacrtati blok šemu prekidačkog izvora za napajanje koji na izlazu daje samo jedan jednosmeran napon.

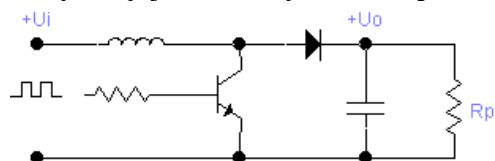


34. Nacrtati principijelnu šemu prekidačkog DC/DC konvertora za snižavanje napona.



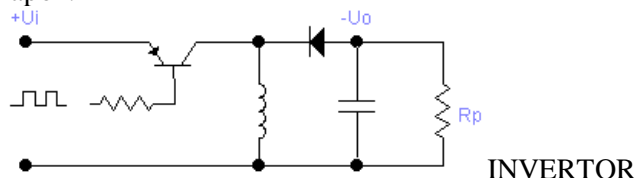
DOWN

35. Nacrtati principijelnu šemu prekidačkog DC/DC konvertora za povećanje napona.

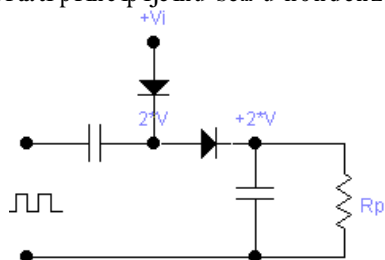


UP

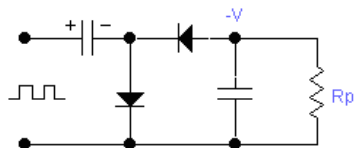
36. Nacrtati principijelnu šemu prekidačkog D C / D C konvertora koji od pozitivnog ulaznog napona pravi negativni izlazni napon.



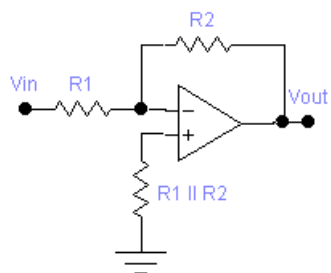
37. Nacrtati principijelnu šemu kondenzatorske pumpe za povećanje napona.



38. Nacrtati principijelnu šemu kondenzatorske pumpe koja od pozitivnog ulaznog napona pravi negativni izlazni napon.



39. Nacrtati invertujuću pojačavajući stepen sa operacionim pojačalom kod koga je zatvorena negativna povratna sprega. Kompenzovati struje polarizacije. Koliko je pojačanje i ulazna otpornost ovog pojačavajućeg stepena?

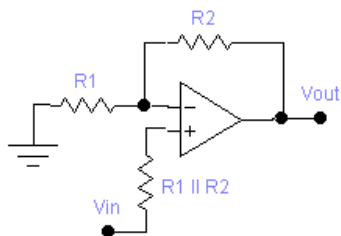


$$A = \frac{R_2}{R_1}$$

$$V_{out} = A * V_{in}$$

$$R_{ul} = \frac{V_{in}}{I_{in}} = R_1$$

40. Nacrtati neinvertujuću pojačavajući stepen sa operacionim pojačalom kod koga je zatvorena negativna povratna sprega. Koliko je pojačanje i ulazna otpornost ovog pojačavajućeg stepena?

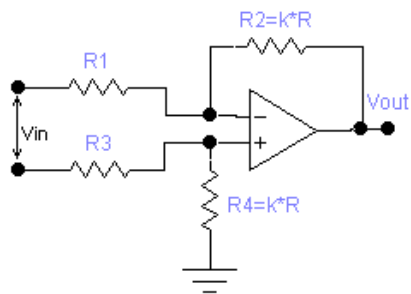


$$A = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

$$V_{out} = A * V_{in}$$

$$R_{ul}$$

41. Nacrtati diferencijalni pojačavač koristeći operacioni pojačavač kod koga je zatvorena negativna povratna sprega. Kompenzovati struje polarizacije. Koliko je pojačanje i ulazna otpornost ovog pojačavača kod stepena?



$$A = k$$

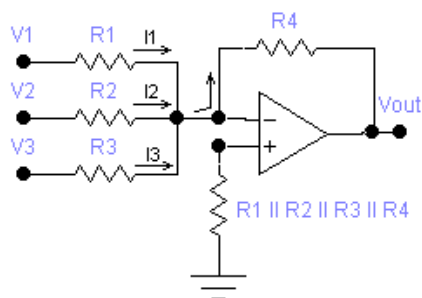
$$V_{out} = A * V_{in}$$

$$R_{in1} = R3 \quad R_{in2} = R$$

$$R_{out} = R4 = k * R$$

$$R_{ul} = R1 \quad R3$$

42. Nacrtati troulazni analogni sabirač sa operacionim pojačavačem kod koga je zatvorena negativna povratna sprega. Kompenzovati struje polarizacije. Koliko je pojačanje i ulazna otpornost ovog sabirača za svaki ulaz ponaosob?

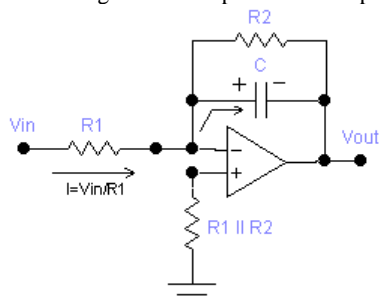


$$I_1 = \frac{V_1}{R1}, I_2 = \frac{V_2}{R2}, I_3 = \frac{V_3}{R3}$$

$$V_{out} = R4 \left(\frac{V_1}{R1} + \frac{V_2}{R2} + \frac{V_3}{R3} \right) = \frac{R4}{R1} V_1 + \frac{R4}{R2} V_2 + \frac{R4}{R3} V_3$$

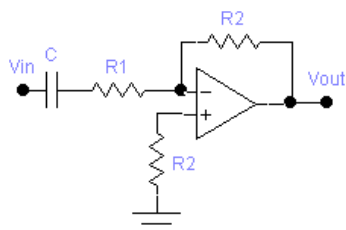
$$A_1 = \frac{R4}{R1}, A_2 = \frac{R4}{R2}, A_3 = \frac{R4}{R3}$$

43. Nacrtati integrator sa operacionim pojačavačem. Kompenzovati struje polarizacije.



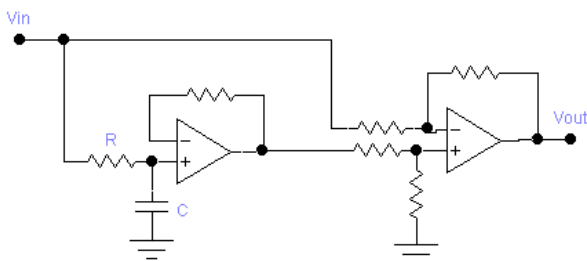
$$R2 \gg R1$$

44. Nacrtati diferencijator sa operacionim pojačavačem. Kompenzovati struje polarizacije.

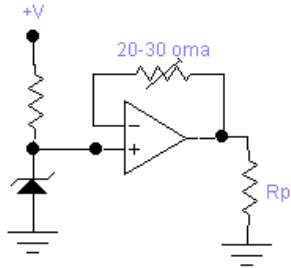


$$R2 \gg R1$$

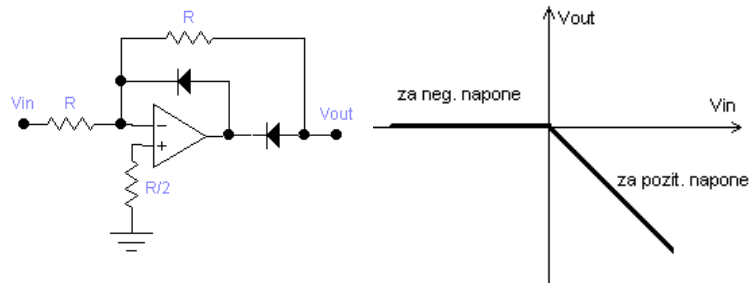
45. Nacrtati, sa operacionim pojačavačem, sklop za potiskivanje sporo promenljive jednosmerne komponente u ulaznom signalu.



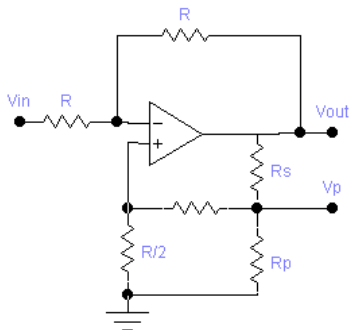
46. Nacrtati, sa operacionim pojačavačem i zener diodom, stabilisani naponski izvor neosetljiv na promene otpornosti potrošača.



47. Nacrtati, sa operacionim pojačavačem, idealnu diodu. Nacrtati ulazno-izlaznu karakteristiku ovog sklopa.

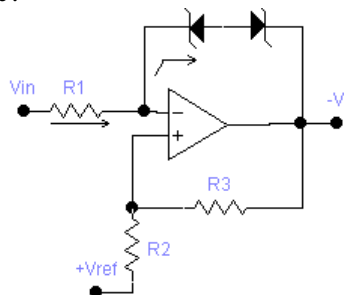


48. Nacrtati, sa operacionim pojačavačem, naponski kontrolisan strujni izvor. Jedan kraj potrošača je vezan na masu. Kolika je struja kroz potrošača?

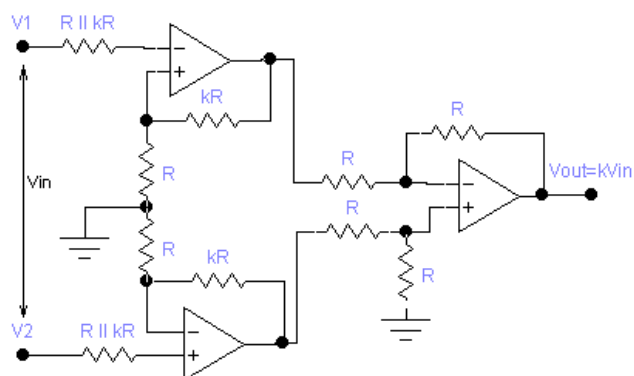


$$R \gg R_p, I_p \ll I_s, I_p = V_{in}/R_s$$

49. Nacrtati, sa operacionim pojačavačem, analogni komparator sa histerezisom. Bezbediti da pojačavač ne ide u zasićenje.



50. Nacrtati, sa tri operaciona pojačavača, instrumentacioni pojačavač.

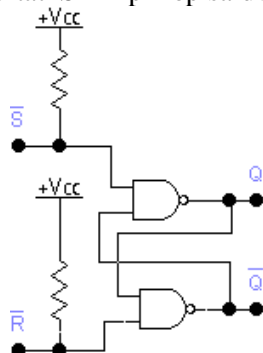


51. Navesti bar dve tehnike koje se koriste kod izolacionih pojačavača i bar jednu oblast primene.

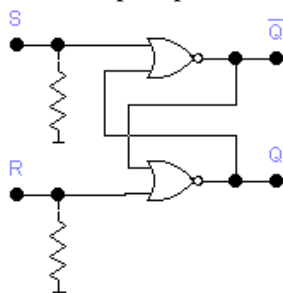
Tehnike: transformatorska sprega; optičko razdvajanje; kondenzatorsko razdvajanje

Oblast primene: u medicini, radi zaštite pacijenata;
u industriji, radi galvanskog razdvajanja;
kod merenja malih signala, radi potiskivanja prisutnog šuma.

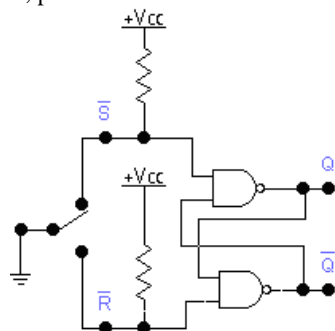
52. Nacrtati SR flip-flop sa dva dvoulazna NI kola.



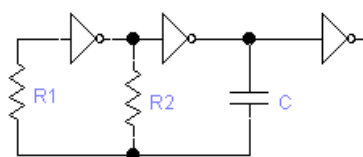
53. Nacrtati SR flip-flop sa dva dvoulazna NILI kola.



54. Nacrtati logički sklop koji eliminiše efekat neželjenih promena signala izazvanih vibracijama kontaktnog pera kod relea, prekidača i tastera.



55. Nacrtati digitalni RC oscilator sa dva invertora.



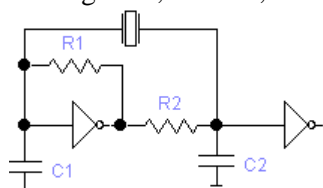
$$R1 \approx R2$$

$$R1 \approx 10R2$$

$$R2 \cdot C$$

Poslednji invertor u nizu je bafer.

56. Nacrtati digitalni, kvarcni, oscilator sa jednim invertorom.



$$R1 \approx 10M$$

$$R2 \approx 100 \text{ } 1000$$

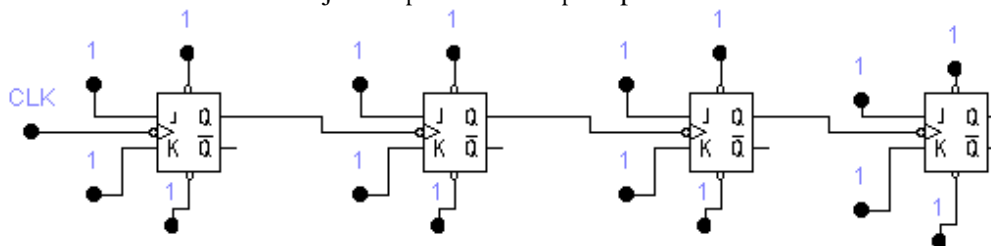
$$C1 \approx C2 \approx 15 \text{ } 27pF$$

R1 može da bude veliki jer je ulazna otpornost invertora velika, a tako mora da bude veliki da ne bi uticao na rad kristala kvarca.

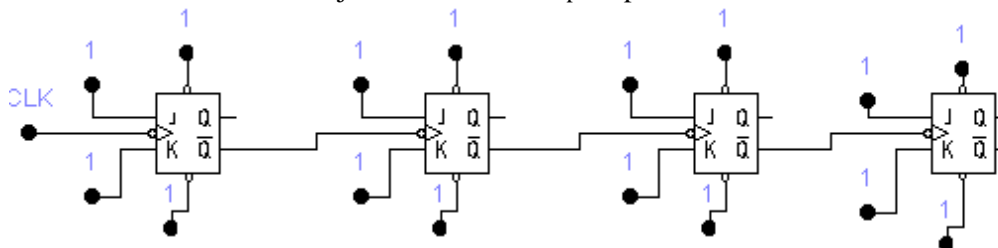
R2- uloga je da invertor radi u analognom režimu. **R2**- uloga je zaštita kristala kvarca.

Što je C veće, to je startovanje oscilatora sporije, ali je stabilnost veća.

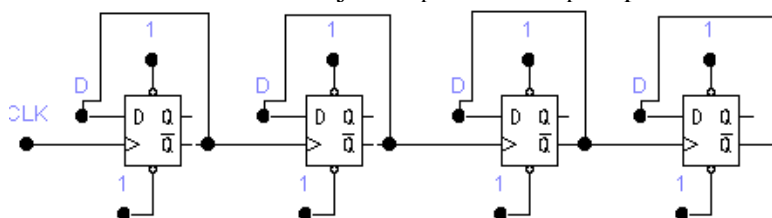
57. Nacrtati etvorobitni binarni broj napred sa JK flip-flopovima.



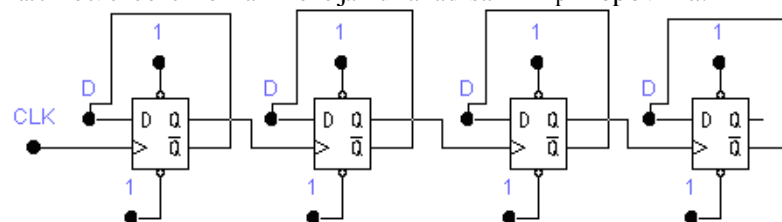
58. Nacrtati etvorobitni binarni broj unazad sa JK flip-flopovima.



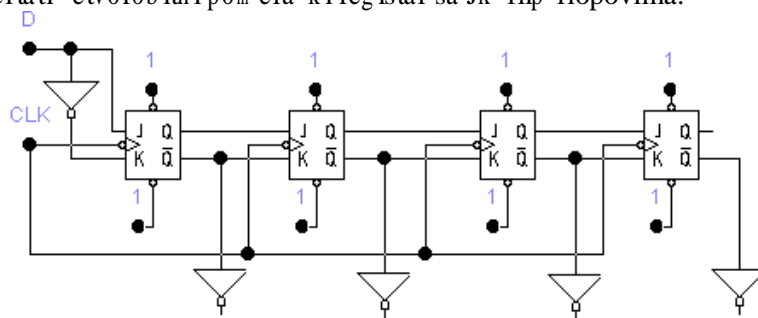
59. Nacrtati etvorobitni binarni broj napred sa D flip-flopovima.



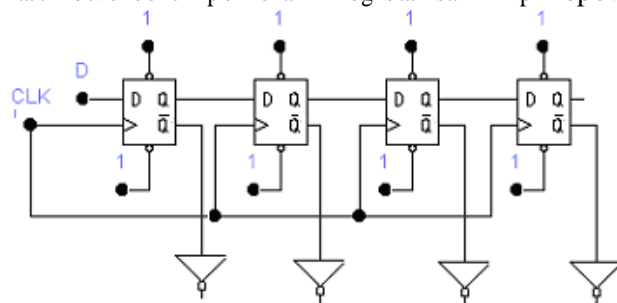
60. Nacrtati etvorobitni binarni broj unazad sa D flip-flopovima.



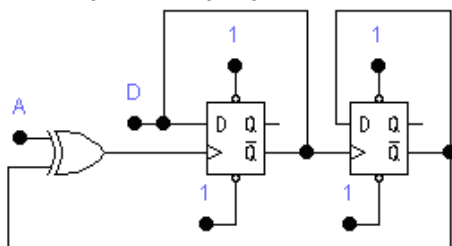
61. Nacrtati etvorobitni pomera ki registar sa JK flip-flopovima.



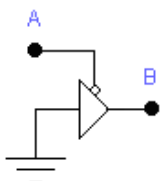
62. Nacrtati etvorobitni pomera ki registar sa D flip-flopovima.



63. Nacrtati broja -delitelj koji deli sa 1,5.



64. Kolo 74HC125 je bafer sa tri stanja. *Enable* je aktivan kao 0. Napraviti sa ovim kolom bafer sa otvorenim drejnom.



65. Kolo 74HC126 je bafer sa tri stanja. *Enable* je aktivan kao 1. Napraviti sa ovim kolom invertor sa otvorenim drejnom.

