

1. Mi a slow rate?

A valódi műveleti erősítő kimeneti jelének maximális változási sebessége.

2. Valódi MŰVELETI ERŐSÍTŐ esetén miért kell a nem invertáló bemenet és a föld közé egy ellenállás?

Csökkenti a bemeneti áram miatti hibát.

3. Közös jel-elnyomási tényező definíciója (CMRR)

Az MŰVELETI ERŐSÍTŐ szimmetrikus és közös erősítésének a hányada:

4. Bemeneti offset áram fogalma:

a nyugalmi bázisáramok különbségének abszolútértéke:

(nyugalmi bázisáram: azok a bázisáramok, amelyek az $U_{ki}=0$ nyugalmi állapot beállításához kellenek).

5. A virtuális földpont kialakulásának feltétele (ideális MŰVELETI ERŐSÍTŐ)

- A végtelen nagy erősítés és a negatív visszacsatolás

6. Mi a belső frekvencia-kompenzáció előnye és hátránya?

- Előny: a legrosszabb esetre készíti fel a Műveleti Erősítőt, biztos működést eredményez.

- Hátrány: nem a legjobban használjuk ki a kompenzálatlan MŰVELETI ERŐSÍTŐ tartományát és keskeny a frekvenciatartomány (sávszélesség).

7. Egy negatívan visszacsatolt rendszer biztos, hogy gerjed, ha...

- ...a hurokerősítés kisebb, mint -1

8. Hány állítás igaz az alábbiak közül és melyek azok?

- a bemeneti offset áram értéke nem függ a hőmérséklettől

- a kivonó kapcsolásnál a bemeneti jelek egymásrahatását a virtuális földpont akadályozza meg

- a bemeneti offset feszültség oka a bemenetre csatlakozó ellenállásokon átfolyó offset áram

- a bemeneti offset feszültség értékét a bemeneti offset áram értékének és a bemenetre csatlakozó ellenállás értékének szorzata adja **Egyik sem igaz!**

9. A bemeneti offset feszültség hatása az invertáló kapcsolás kimeneti feszültségére

A bemeneti offset feszültség az a feszültség, amely ahhoz szükséges, hogy az erősítő U_{ki} feszültsége 0 legyen.

10. A negatív VISSZACSATOLÁS hatása az eredő erősítése pontosságára (szöveges válasz)

Amilyen mértékben lecsökkentjük az erősítést, olyan mértékben fog lecsökkenni a hiba is.

11. Melyik nem odaillő („kakukktójás”)? Jelölje be! Indokolja válaszát!

- invertáló alapkapsolás

- összeadó kapsolás

- invertáló integrátor kapsolás

- követő kapsolás (ez a nem invertáló alapkapsolásból származik)

- differenciáló kapsolás

12. Mi a legegyszerűbb külső frekvencia kompenzáció módja? (Rajz is kell!)

Eltoljuk az MŰVELETI ERŐSÍTŐ első pólusát alacsonyabb frekvenciára, úgy,

hogy a H hurokerősítés 0 dB-es értékénél

húzott egyenesen legyen a második töréspont.

13. Lehet-e egy belülről kompenzált műveleti erősítőt frekvencia-független negatív visszacsatolással használni?

- Igen, mindig!

14. Bemeneti hőmérsékleti áram drift:

A bemeneti offset áram hőmérsékleti együtthatója

15. Bemeneti feszültség drift:

A bemeneti offset feszültség hőmérsékleti együtthatója

16. Mi az oka a virtuális földpont kialakulásának egy invertáló kapcsolásnál?

- a végtelen nagy nyílthurkú (visszacsatolatlan) erősítés

- a negatív visszacsatolás

17. Egy pozitívan visszacsatolt rendszer biztos, hogy gerjed, ha...

- βA kisebb, mint -1

18. Mi a frekvencia-független negatív VISSZACSATOLÁS hatása egy valódi Műveleti Erősítőre?

- az eredő erősítés értéke közelítőleg $1/\beta$
- az eredő erősítés mindig kisebb, mint $A0$
- az eredő erősítés relatív bizonytalansága gyakorlatilag csak a β bizonytalanságától függ

19. Jelölje be a jó válaszokat!

- Egy MŰVELETI ERŐSÍTŐ-nél a két bemenet közötti feszültség soha nem lehet Volt nagyságú
- A kivonó kapcsolás erősítése nem lehet nagyobb 1-nél
- A kivonó kapcsolás erősítése 1-nél sokkal nagyobb is lehet
- A Slew Rate függ az erősítés értékétől

20. Melyik ismert kapcsolásnál végtelen nagy a bemeneti ellenállás értéke?

Nem invertáló, feszültségkövető, nem invertáló integrátor

21. Jelölje be a jó válaszokat!

- A belső frekvencia kompenzáció lecsökkenti az $Au0$ -t
- Egy Műveleti Erősítőt csak frekvenciafüggetlen módon lehet negatívan visszacsatolni, hogy ne gerjedjen
- A Slew Rate korlátozza a hiszterézises komparátor átkapcsolási sebességét
- Az Műveleti Erősítő astabil multivibrátor egy invertáló hiszterézises nullkomparátor, amelyet egy RC tagon keresztül is visszacsatolunk
- A bemeneti offszet feszültség független a hőmérséklettől
- A Slew Rate függ az erősítés értékétől

22. Mikor gerjed egy negatívan visszacsatolt MŰVELETI ERŐSÍTŐ?

Ha a hurokerősítés egységnyi értéke esetén a járulékos fázistolás eléri vagy meghaladja a 180 fokot

23. Melyik kapcsolásnál nem jelent problémát a közös jelerősítés véges értéke?

invertáló, összeadó, differenciáló alapkapsolás, invertáló integrátor (*a kivonó NEM*)

24. Melyik kapcsolásnál jelent problémát a közös jelerősítés véges értéke?

nem invertáló, követő, kivonó, nem invertáló integrátor (*ÉS MÉG a kivonó is*)

25. Melyik igaz az alábbiak közül?

- A bemeneti nyugalmi áram értéke nem függ a hőmérséklettől
- Az összegző kapcsolásnál a bemeneti jelek egymásrahatását a virtuális földpont akadályozza meg
- A bemeneti offszet feszültség oka a bemenetre csatlakozó ellenállásokon átfolyó offszet áram
- Komparátoroknál az átkapcsolás sebességét az MŰVELETI ERŐSÍTŐ Slew Rate-je szabja meg
- A belső frekvencia-kompenzáció lecsökkenti az $Au0$ -t
- Egy Műveleti Erősítőt csak frekvenciafüggetlen módon lehet visszacsatolni, hogy ne gerjedjen
- A kivonó kapcsolás erősítése nem lehet nagyobb 1-nél

26. A negatív feszültség visszacsatolás hatása

Csökkenti a bemeneti ellenállást

27. Mitől függ egy hiszterézises komparátor hiszterézisének nagysága?

- a referencia feszültség értékétől
- a kimeneti feszültség értékeitől (U_M és U_m)
- a visszacsatoló hálózat ellenállásainak aránya

28. Melyik kapcsolásoknál kisebb a bemeneti ellenállás, mint az MŰVELETI ERŐSÍTŐ bemeneti ellenállása?

invertáló, összeadó, differenciáló, kivonó, invertáló integrátor

29. Mi a frekvencia-független negatív VISSZACSATOLÁS hatása egy valódi MŰVELETI ERŐSÍTŐ esetén? (Lásd: 28.)

30. Melyik kapcsolásnál alakul ki virtuális földpont?

invertáló, összeadó, differenciáló, invertáló integrátor

31. Frekvencia-független módon negatívan visszacsatolt egyidőálló MŰVELETI ERŐSÍTŐ zárthurkú erősítése

$$A_{zh} = A / (1 + \beta * A)$$

32. A hiszterézis komparátor billenési szintjeit nem befolyásolja...

...a bemeneti jel, és a visszacsatoló hálózat ellenállásainak értéke.

33. Bemeneti offszet feszültség:

az a bemenő feszültség, amely ahhoz szükséges, hogy az erősítő U_{ki} feszültsége 0 legyen

34. Miért zérus értékű az ideális műveleti erősítővel megvalósított negatívan visszacsatolt kapcsolásoknál az U_d feszültség?

Mert az ideális MŰVELETI ERŐSÍTŐ a végtelen nagy erősítés miatt úgy vezérli a bemenetet, hogy a két bemenet között ne legyen feszültség különbség.

35. Milyen kapcsolatban van a virtuális földpont az erősítő földpontjával?

Nincsen galvanikus kapcsolatban (de mivel az invertáló bemeneten 0V a feszültség, és a két bemenet között nincs feszültség különbség, a virtuális földponton 0 V potenciált kapunk.)

36. Hosszú idejű feszültség-drift

n*100 óra alatt egy olyan feszültség jön létre, amely az idő múlásával önmagát erősíti.

37. Tápfeszültség-változás elnyomási tényező:

Megmutatja, hogy 1V tápfeszültség-változásnál mennyivel változik U_{d0} értéke.

38. Melyik visszacsatolt erősítő kapcsolatban és miért okoz problémát a CMRR véges értéke?

Nem invertáló visszacsatolásnál, mert:

39. A visszacsatolás fogalma, visszacsatolások osztályozása a hurokerősítés értéke alapján

H = βA hurokerősítés

H > 0 negatív VISSZACSATOLÁS

H = 0 nincs VISSZACSATOLÁS

-1 < H < 0 pozitív VISSZACSATOLÁS

H = -1 gerjedés határa

H < -1 gerjedés

40. Mi a frekvencia-független negatív VISSZACSATOLÁS két legfőbb haszna?

- a negatív visszacsatolású teljes kapcsolás R_{ki} kimeneti ellenállása kisebb, mint a műveleti erősítő üresjárásban mérhető kimeneti ellenállása,
- az eredő hibát is lecsökkenti.

41. Milyen előnyös tulajdonságai vannak a hiszterézises komparátornak az egyszerű komparátorhoz viszonyítva, és ezek miből adódnak?

Nem befolyásolják a zavarjelek, mert összeugrasztja a visszacsatolás.

42. A kiürített réteg kialakulásának mechanizmusa

a töltéshordozók a kiegyenlítődés érdekében a PN átmenet közeléből igyekeznek a túloldalra jutni és ott rekombinálnak -> az általuk elhagyott réteg a kiürített réteg

43. Melyik a kakukktojás?

- diffúziós potenciál
- offset áram
- drift áram
- termikus potenciál
- diffúziós áram

44. Diffúziós áram fogalma, létrejöttének mechanizmusa

Azon többségi töltéshordozók árama, amelyek átjutottak a potenciálfalon (P -> N irányban).

45. A drift áram fogalma, létrejöttének mechanizmusa

Kisebbségi töltéshordozók árama. A diffúziós potenciál hozza létre. (N -> P irányú).

46. Ideális PN átmenet fogalma, modellje

A P és az N réteg egyformán szennyezett, a kiürített rétegek vastagsága egyenlő.

47. A letörési jelenség oka gyengén szennyezett félvezetőknél

Nagy térerősség miatt gyorsan mozgó töltéshordozók ütközéssel újabb töltéshordozókat hoznak létre (lavina effektus)

48. A letörési jelenség oka erősen szennyezett félvezetőknél

Nagy térerősség leszakítja a félvezető atomok vegyérték elektronjait (téremisszió)

49. A záróirányú dióda kapacitás (ok, hatás, nagyságrend)

dU záró hatására kapacitív, eltolási áram folyik, vagyis a lezárt PN átmenet kondenzátorként viselkedik hatása: káros, akadályozza a PN átmenet működését
nagyságrendje: $n \cdot pF$; $n \cdot 10 pF$

50. A nyitóirányú dióda kapacitás

dU nyitó hatására, hogy I nyitó változzon, a kristályban lévő töltésmennyiséget is változtatnunk kell hatása: ha nyitóból záróba kapcsolunk, kisül; közömbösítést igényel, így lassú;
nagyságrendje: $n \cdot nF$

51. Miért hátrányos, ha az MŰVELETI ERŐSÍTŐ a közös bemeneti jelet is erősíti?

Azért, mert a közös módusú bemenőfeszültség hatására a kimeneten hibafeszültség jelenik, ami felerősödik.

52. Mi a külső frekvencia-kompenzáció előnye?

Határfrekvenciáját egy külső kompenzáló hálózat segítségével alakítjuk ki, amelynek felépítését és adatait az adott műveleti erősítő adatlapja tartalmazza. A műveleti erősítők gerjedésmentességét biztosítja.

53. Miért kell hiszterézis egy komparátornál?

Azért, hogy a komparátor kimeneti jele ne ugorjon annyiszor az egyik szélső helyzetből a másik szélső helyzetbe, ahányszor a bemeneti, kis meredekségű hullámos jel átlépi a komparálási szintet

54. Diffúziós potenciál

A PN-átmenet két oldala közötti teljes potenciálkülönbséget diffúziós potenciálnak nevezzük

55. Miért és mennyiben tér el a valódi dióda karakterisztikája záróirányban az ideális karakterisztikától?

Az R_p párhuzamos átvezetési ellenállás miatt módosul a karakterisztika (minél kisebb R_p , annál nagyobb az eltérés)

56. Ha egy dióda drift árama kisebb, mint a diffúziós árama, akkor a diódára kapcsolt külső feszültség...

...pozitív

57. Hogyan működik a SCHOTTKY-dióda?

Egyik elektródája fém, a másik szilícium. A nyitófeszültsége 0,4 V körüli.

58. Hogyan változik (és miért) a zárófeszültség abszolút értékének növelésével a dióda záróirányú kapacitásának értéke?

Minél nagyobb a zárófeszültség, annál kisebb a PN átmenet kapacitása. A külső zárófeszültség a diffúziós potenciálra szuperponálódik és vastagítja a tértöltés rétegét, „távolítja egymástól a síkkondenzátor lemezeit”

59. Mikor lehet hasznos a záróirányú dióda kapacitás (és mire használják)?

A záróirányú dióda kapacitás lehet hasznos is, ha elektronikus módon, egyenfeszültséggel változtatható kondenzátorként használják fel. Pl.: ha VARICAP diódát ültetünk be egy rezgőkör kondenzátora helyett, akkor a rezonancia-frekvenciát egyenfeszültséggel vezérelni tudjuk, így pl.: AFC áramköröket hozhatunk létre.

60. Záróirányú feléledési idő (rajz is kell!)

Az az idő, amely az átkapcsolás kezdetétől addig az időig telik el, amíg a kezdeti nagy záróirányú áram a tizedére csökken. **A dióda, nyitásból zárásba kapcsolásának kezdetétől a fellépő negatív áram 10%-ra csökkenéséig eltelt idő.**

61. Mi az I_{cbo} ?

A kollektor-bázis dióda visszárama, ami a zárófeszültség hatására eredetileg folyik, akkor is, amikor nincs is emitter, azaz amikor $I_E = 0$

62. Miért erősít a bipoláris tranzisztor (FB kapcsolásban)

Az Ube hatására kinyitódik a BE dióda, a nyitófeszültség nő, így I_E is nő. Ha ezt az I_E -t a CB diódába átereljük, átsodorjuk, akkor megeremtjük az erősítés feltételét.

63. Mekkora a dióda nyitófeszültségének hőmérsékletfüggése?

-2mV Celsius fokonként.

64. Mi a záró irányú feléledési idő?

A dióda, nyitástól zárásba kapcsolásának kezdetétől a fellépő negatív áram 10%-ra csökkenéséig eltelt idő.

65. Valódi MŰVELETI ERŐSÍTŐ estén miért kell a neminvertáló bemenet és a föld közé egy ellenállás?

Csökkenti a bemeneti nyugalmi áram miatti hibát.

66. Mikor nem nagyobb a drift áram, mint a diffúziós áram?

Ha nem negatív a diódára kapcsolt feszültség.

67. Mekkora a tápegység hatásfoka? %

Amire a tanár gondolt az a 60-70%

68. Mi hozza létre a diffúziós potenciált diódáknál?

A kiürített rétegben visszamaradt ionok villamos tere

69. Mi a kakukktojás:

diffúziós potenciál,

elzarodasi fesz

drift áram,

termikus potenciál,

diffúziós áram

70. Milyen töltésű a pnp bazisanak kisebbsegi tolteshordozoja pozitív (+)

71. Ha az egyik oldal 4x szennyezettebb mint a másik akkor a kiürített réteg itt:

- 4x nagyobb
- **4x kisebb** (lassabban ürül ki...) (igen ez a jó válasz, de nálunk pl a másik oldalt kérdezte ahol értelemszerűen 4* nagyobb a kiürített réteg (és nálunk 3* os volt..))
- 2xkisebb
- harmada

72. Mi okozza a diffúziós áramot?

Többségi töltéshordozók árama, (P \longrightarrow N) irányba

73. Melyik dióda nyitófeszültsége a nagyobb, a germániumé, vagy a szilíciumé?

A szilíciumé kb. 0,7 V, a germániumé kb. 0,3 V

74. Egy p-n-p tranzisztor kollektorára milyen polaritású feszültséget kell kötni az emitterhez viszonyítva?

Negatív.

75. Egy n-p-n tranzisztor nyitófeszültsége milyen polaritású az emitterhez viszonyítva?

Pozitív.

76. Mi történik a kollektorárammal egy tranzisztor nyitófeszültségének növelésekor?

Növekszik.

77. A dióda záró irányú kapacitásának mi az oka?

A zárófeszültség változtatja a kiürített réteg szélességét

78. A bemeneti ofszet feszültség függ a hőmérséklettől

79. A bemeneti hőmérsékleti áram-drift értéke függ a hőmérséklettől

Az összegző kapcsolásnál a bemeneti jelek egymásra hatását a virtuális földpont akadályozza meg.

80. A kivonó kapcsolás erősítése 1-nél sokkal nagyobb is lehet

81. Az összeadó kapcsolás erősítése kisebb 0-nál

82. A negatívan visszacsatolt rendszer eredő erősítése jó közelítéssel $1/\beta$ értékű
83. A bipoláris tranzisztor teljesítményerősítése nagyobb FE, mint FB esetben
84. $P_{FE} > P_{FB}$ majdnem..
85. A bipoláris tranzisztor feszültségerősítése FB és FE esetben egyenlő
86. $U_{FB} = U_{FE}$ majdnem..
87. A belső frekvencia kompenzáció lecsökkenti az A_{u0} -t
88. Az Műveleti Erősítő astabil multivibrátor egy invertáló hiszterézises nullkomparátor, amelyet egy RC tagon keresztül is visszacsatolunk
89. Komparátoroknál az átkapcsolás sebességét az MŰVELETI ERŐSÍTŐ Slew Rate-je szabja meg
90. A Slew Rate korlátozza a hiszterézises komparátor átkapcsolási sebességét
91. A Slew Rate függ a zárthurkú erősítés értékétől
92. Kösse össze a két oszlop egy-egy összetartozó fogalmát!

- **gerjedés** → pozitív visszacsatolás
hurokerősítés → egységnyi
dB → Bode
követő → nem-invertáló
- 180° → negatív visszacsatolás
 90° → 20dB/dek
 135° → második töréspont
 45° → fázistartalék
- 135° → második töréspont
 90° → 20dB/dek
 360° → pozitív visszacsatolás
 45° → első töréspont
- stabilizátor → három pont;
áramgenerátoros → áramkorlátozás;
Foldback → pozitív visszacsatolás (PVCS);
hálózati transzformátor → kapcsolóüzemű.
- 180° → negatív visszacsatolás
 90° → 20dB/dek
 135° → második töréspont
 45° → fázistartalék

93. Mit nevezünk bemeneti nyugalmi áramnak?

A bemeneti áramok számtani középértéke.

94. Mit nevezünk bemeneti offset áramnak?

A bemeneti áramok különbségének abszolút értéke.

95. Mit nevezünk bemeneti feszültség driftnek?

a bemeneti offset feszültség hőmérsékleti együtthatója

96. Mit nevezünk bemeneti hőmérsékleti áram driftnek?

a bemeneti offset áram hőmérsékleti együtthatója

97. Mit nevezünk bemeneti hőmérsékleti feszültség driftnek?

A bemeneti offset feszültség hőmérsékleti együtthatóját

98. Mi az oka a bemeneti offset feszültségnek?

A MŰVELETI ERŐSÍTŐ belső aszimmetriája.

99. Mi az oka a virtuális földpont kialakulásának egy kivonó kapcsolásnál?

Nincs is virtuális földpont.

100. Lehet-e egy belülről NEM kompenzált Műveleti Erősítőt negatívan visszacsatolt kapcsolatban használni?

Igen, de csak akkor, ha a hurokerősítés görbéjének 0 dB-es tengelye a MŰVELETI ERŐSÍTŐ második töréspontja felett metszi a nyílthurkú görbéjét.

101. Milyen előnyös tulajdonságai vannak a hiszterézises komparátornak az egyszerű komparátorhoz viszonyítva, és ezek miből adódnak?

Nem befolyásolják a zavarjelek, mert összeugrasztja a visszacsatolás.

102. Miért hátrányos, ha az MŰVELETI ERŐSÍTŐ a közös bemeneti jelet is erősíti?

Azért, mert a közös módusú bemenőfeszültség hatására a kimeneten hibafeszültség jelenik, ami felerősödik.

103. Mi a kakukktójás ?

- Diffúziós potenciál, **Bázisáram**, Drift áram, Termikus potenciál, Záróirányú feléledési idő
- Diffúziós potenciál, **Ofszet áram**, Drift áram, Termikus potenciál, Diffúziós áram
- Se, Ge, Shotkey, **Zener**, GeAs
- darlington, foldback, offset, **áramfigyelő**, zener
- darlington, áramgenerátor, **árammérő**, zener, induktivitás, foldback

104. Mikor nem nagyobb a drift áram mint a diffúziós áram?

Ha nem negatív a diódára kapcsolt feszültség

105. Mi hozza létre a diffúziós potenciált (diódáknál)?

A kiürített rétegben visszamaradt ionok villamos tere

106. Nyitó / záróirányban ráadunk feszültséget a diódára....

A dióda árama: negatív → záróirányban
pozitív → nyitóirányban
(nemnegatív, nempozitív, 0 ???)

107. Mit jelentenek?

A bipoláris tranzisztor földelt bázisú váltakozóáramú áramerősítési tényezője: α

A bipoláris tranzisztor földelt emitterű váltakozóáramú áramerősítési tényezője: β

A bipoláris tranzisztor földelt bázisú egyenáramú áramerősítési tényezője: A

A bipoláris tranzisztor földelt emitterű egyenáramú áramerősítési tényezője: B

108. Mekkora a dióda nyitófeszültségének hőmérsékletfüggése?

-2mV Celsius fokként

109. Mi a záróirányú feléledési idő?

A dióda nyitástól zárásba kapcsolásának kezdetétől a fellépő negatív áram 10%-ra csökkenéséig eltelt idő

110. Mi a dióda feladata?

Áramkorlátozás

Energia tárolás

111. Mikor nem nagyobb a drift áram mint a diffúziós áram?

Ha nem negatív a diódára kapcsolt feszültség

112. Erősen szennyezett félvezetőnél a letörési jelenség oka...?

a téremisszió

113. Gyengén szennyezett félvezetőnél a letörési jelenség oka...?

a lavina efektus

114. Mitől függ egy hiszterézises komparátor hiszterézisének nagysága?

a referencia feszültség értékétől

a kimeneti feszültség értékeitől (UM és Um)

a visszacsatoló hálózat ellenállásainak aránya

115. Mitől függ a hiszterézises komparátor UM és Um különbsége?

R1 és R2 arányától

A billenési pontok feszültségeitől (U_f , U_a)

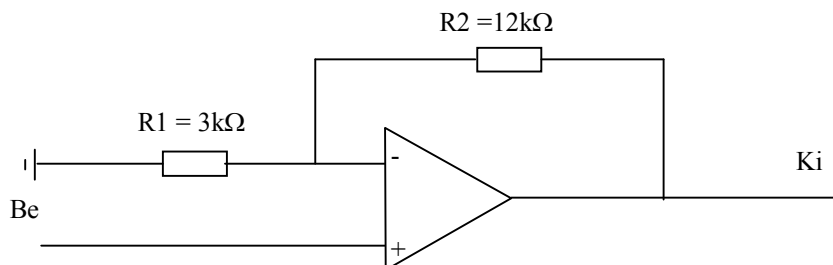
116. Mi a legegyszerűbb külső frekvencia-kompenzáció módja?

Eltoljuk az MŰVELETI ERŐSÍTŐ első pólusát alacsonyabb frekvenciára, úgy, hogy a H hurokerősítés 0 dB-es értékénél

húzott egyenesen legyen a második töréspont.

Számolási feladatok:

1. Mekkora a képen látható kapcsolás erősítése?

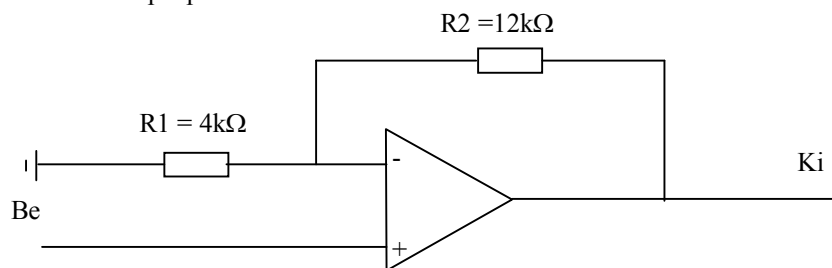


Nem invertáló alkapcsolás:

$$A = 1 + R2 / R1 = 5$$

2. Mekkora a képen látható kapcsolás erősítése?

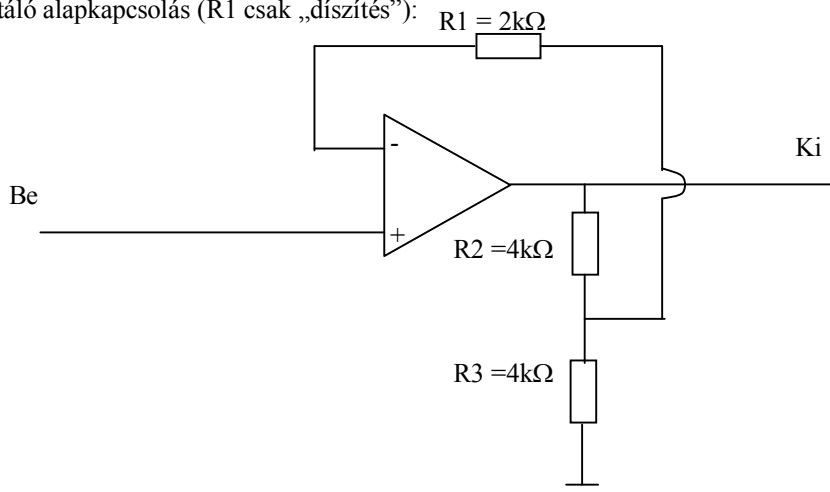
Nem invertáló alkapcsolás:



$$A = 1 + R2 / R1 = 4$$

3. Mekkora a képen látható kapcsolás erősítése?

Nem invertáló alapkapsolás (R1 csak „díszítés”):

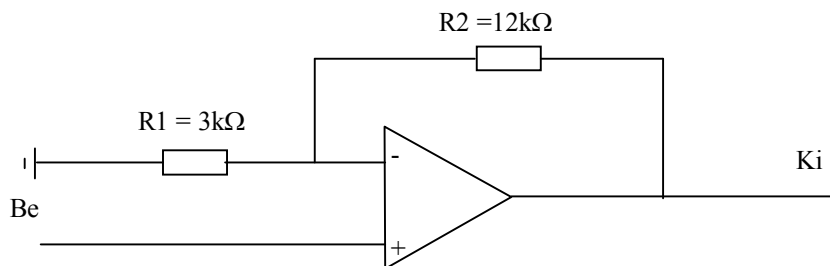


$$A = 1 + R2 / R3 = 2$$

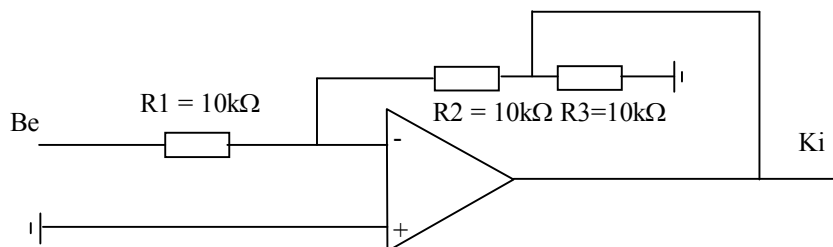
4. Mekkora az ábrán látható kapcsolásnál a visszacsatoló hálózat átviteli tényezőjének értéke?

Nem invertáló alapkapsolás:

$$1 / A = 1 / (1 + R2 / R1) = 0,2$$



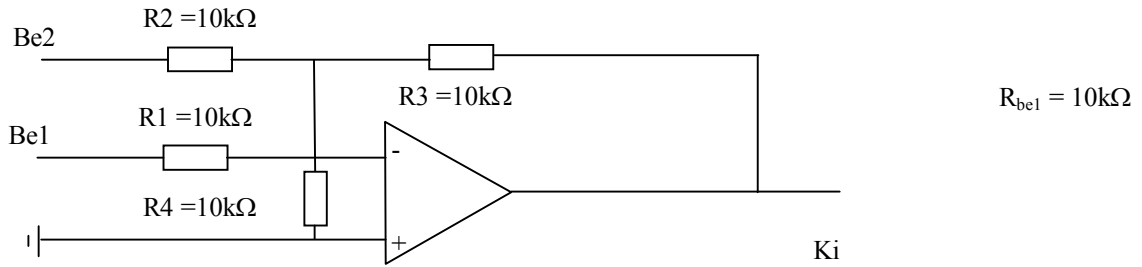
5. Mekkora a képen látható kapcsolás erősítése?



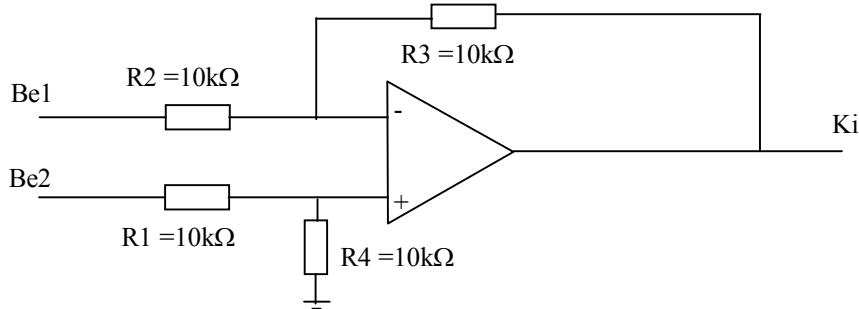
Invertáló alapkapsolás (R3 csak „díszítés”):

$$A = R2 / R1 = -1 \text{ (Negatív mivel invertáló)}$$

6. Mekkora az ábrán látható kapcsolásnál a Be1 bemenet esetén a bemeneti ellenállás értéke?



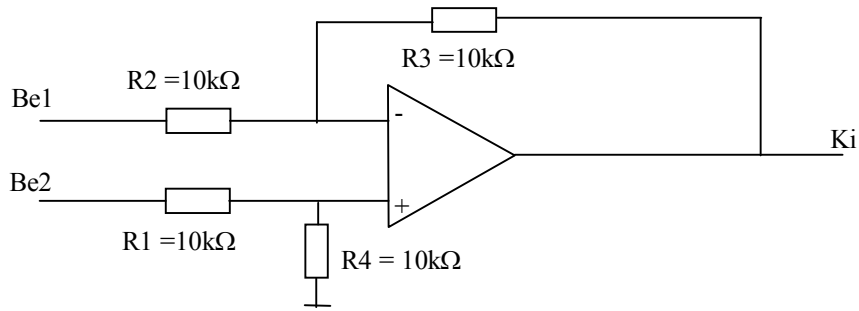
7. Mekkora az ábrán látható kapcsolásnál a Be2 bemenet esetén a bemeneti ellenállás értéke?



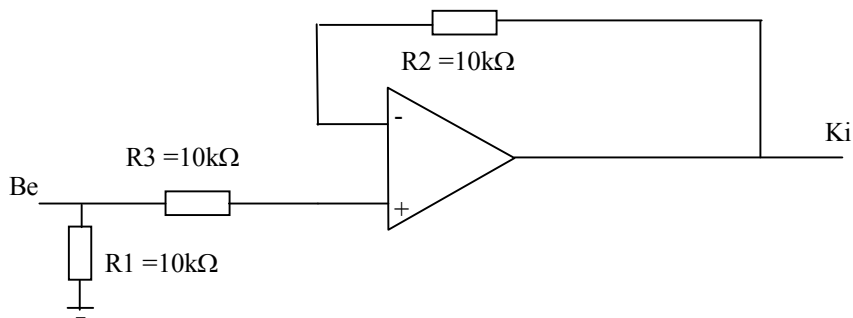
$R_{be2} = 20k\Omega$

8. Mekkora a képen látható kapcsolásban a Be1 bemenet feszültsége, ha a Be2 bemenet +1 voltos feszültségen van, és a kimeneten -2 voltot mérünk?

$U_{be1} = 3V$



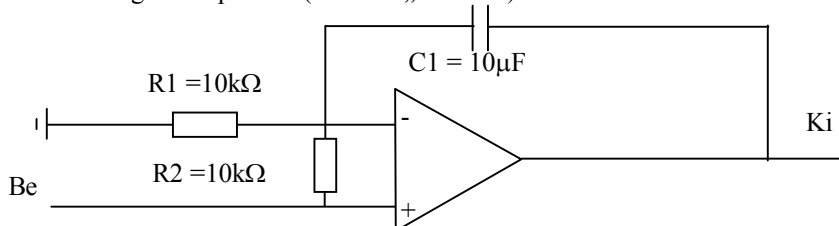
9. Mekkora a képen látható kapcsolás bemeneti ellenállása?



$R_{be} = 10k\Omega$

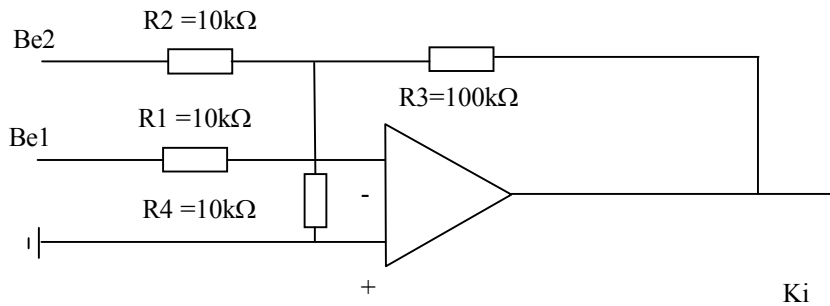
10. Mekkora az ábrán látható kapcsolásnál az időállandó értéke?

Nem invertáló integráló kapcsolás ($R1$ csak „díszítés”):



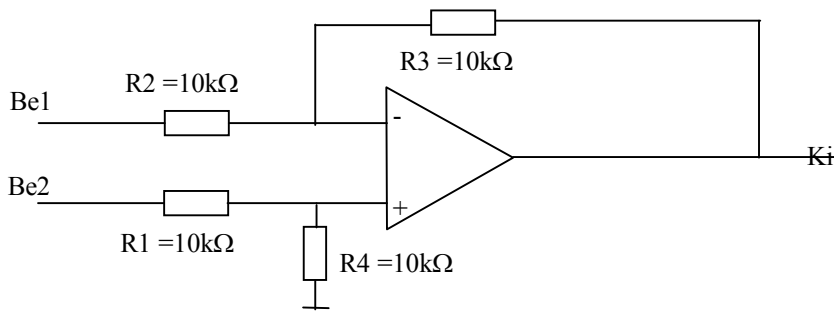
$$T = R_1 C = 100\text{ms}$$

11. Mekkora az ábrán látható kapcsolásnál a kimeneti feszültség abszolút értéke, ha a Be1 bemenet feszültsége 1mV és a Be2 bemenet feszültsége 2mV?



A kimeneti feszültség abszolút értéke 30mV.

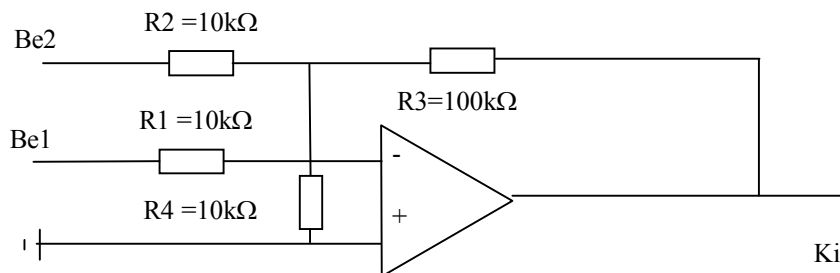
12. Mekkora a képen látható kapcsolásban a Be2 bemenet feszültsége, ha a Be1 bemenet +1 voltos feszültségen van, és a kimeneten -5 voltot mérünk?



A Be2 bemenet feszültsége -4V.

13. Mekkora az ábrán látható kapcsolásnál a kimeneti feszültség abszolút értéke, ha a Be1 bemenet feszültsége -2mV és a Be2 bemenet feszültsége +12mV?

A kimeneti feszültség abszolút értéke ~~30mV~~ **100mV**.



Összeadó kapcsolás: $U(ki) = (R_2/R_1) \cdot \sum U(be)_i$ ahol R_2 a visszacsatolt ellenállás (a példában az R_3 a visszacsatolt ellenállás)

$$U(ki) = [Be1 \cdot (R_3/R_1) + Be2 \cdot (R_3/R_2) \dots \text{több bemenetnél folytatás} \dots] =$$

$$= -2 \cdot (100/10) + 12 \cdot (100/10) =$$

$$= -20 + 120 = 100\text{mV}$$

Feladatok:

Rajzoljon le egy olyan nem-invertáló kapcsolást, amelynek erősítése (A_{zh}) = 5!

Rajzoljon egy olyan 4 bemenetű összegző kapcsolást, amelynek bemeneti ellenállása 10 kOhm, erősítése –5

A negatívan visszacsatolt rendszer zárthurkú erősítésének meghatározása (levezetés)

Rajzoljon egy olyan 3 bemenetű összegző kapcsolást, amelynek bemeneti ellenállása 20 kOhm, erősítése –2

Egy ellenállással változtatható erősítésű kivonó kapcsolás kapcsolási rajza

Rajzoljon le egy kivonó kapcsolást, melynek erősítése (A_{zh}) = 3

Frekvencia független módon visszacsatolt egyidőállandós MŰVELETI ERŐSÍTŐ zárthurkú erősítése

Mi a frekvencia-független negatív VISSZACSATOLÁS hatása egy valódi MŰVELETI ERŐSÍTŐ esetén?
(Lásd: 28.)

Frekvencia-független módon negatívan visszacsatolt egyidőállandós MŰVELETI ERŐSÍTŐ zárthurkú erősítése

Milyen tulajdonságok jellemzik az ideális műveleti erősítőt?

Nyílthurkú feszültségerősítés fogalma

Szimmetrikus bemenetű műveleti erősítők közös módusú szimmetrikus bemenő feszültsége

Közös módusú feszültségerősítés fogalma

Műveleti erősítő kimeneti ellenállása és kimeneti impedanciája

A negatív VISSZACSATOLÁS hatása az eredő erősítés változására

Határozza meg a bemenetre vonatkoztatott offszet hiba értékét invertáló kapcsolásnál!

A záró/nyitóáram hőmérsékletfüggése

Belső frekvencia kompenzálás (rajz is kell!)

Az offszet hiba hatása a negatívan visszacsatolt invertáló kapcsolás kimeneti feszültségére?

Invertáló integrátor alapkapcsolás átviteli függvénye (komplex f tartományban)

Invertáló integrátor Uki-je az Ube függvényében

Rajzolja le az Műveleti Erősítő'sz astabil multivibrátor elvi kapcsolás rajzát!

Invertáló/nem invertáló hiszterézis komparátor elvi kapcsolási rajza

Ideális dióda áram-feszültség egyenlete, a jelölések magyarázata

Statikus/dinamikus ellenállás

Kétutas egyenirányító pufferral

Graetz egyenirányító pufferral

U_P erősítés viszonya FE FB-nél (???)

Ismerje fel!

- nem invertáló hiszterézis komparátor
- invertáló komparátor (előző U_x bemenete földelve van, így U_{ref} válik "U_x"-é)
- darlington kapcsolás (2 tranzistor sorosan kötve: T2 bázisa=T1 emitter, T2 C=T1 C)
- áramgenerátoros túláramvédelmi táp
- astabil multivibrátor

Graetz kapcsolásnál egy dióda rossz irányba van. Melyik?