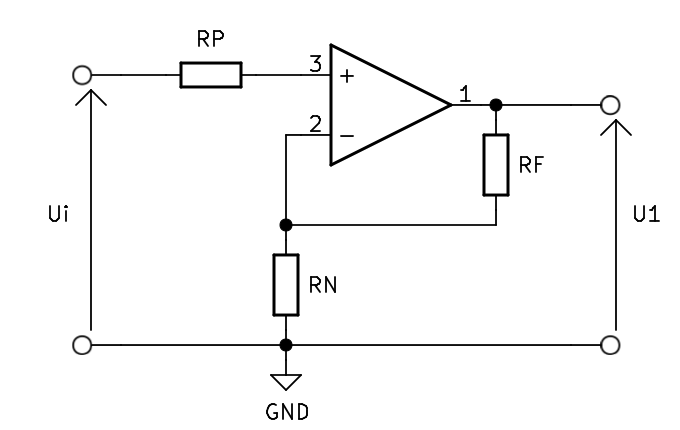
Бележки:

* това са първоначални изчисления, не съм ги форматирал за документ
* водя се по ръководството за курсова работа, глави 4
* каталожни данни
  + AD8021: https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/AD8021.pdf

Стъпало 1:



Задание:

* неинвертиращ ОУ с AU1 = +2
* Uim = 10mV
* RG = 500 Ω
* RL = riA2 = 1 kΩ
* VCC = ± 5V
* fb = 500 Hz, fh = 1MHz
* Mb = Mh <= 1.5 dB, sqrt(M^2 - 1) = 0.64
* SNR >= 40 dB

Изчисления (точките са от ръководството, глава 4)

3) Избор AD8021

* VCC = ±5V
* Uom, ОУ >= Uom
  + Uom, ОУ - output voltage swing (datasheet): min +3.2 V
  + Uom = AU1 \* Uim = 2 \* 10mV = 20mV
  + -> изпълнено
* Io, ОУ > Iom
  + Io, ОУ - linear output current = 60 mA
  + Iom = Uom / RL = 20mV / 1kΩ = 20 uA
  + -> изпълнено
* fpAU0, ОУ >= fh'
  + fh' = fh / sqrt(M^2 - 1) = 1.56 MHz
  + fpAU0, ОУ >> 100 MHz за G = +2 = 6dB (figure 16)
  + -> изпълнено
* SR ОУ > 2pi fh' Uom
  + SR ОУ = min 120 V/uS (Slew rate, 1V step за G = +2 Cc = 7pF)
  + 2pi fh' Uom = 0.196 V/uS
  + - изпълнено

4) RF min = Uom ОУ / Io ОУ = -3.8V / 60mA = 63 Ω

тука използвам макс Uom ОУ за най-лошия случай

RF max = 1...2 MΩ

избирам RF = 10kΩ ± 1%

5) RN = RF / (AU1 - 1) = 10kΩ / (2 - 1) = 10kΩ

избирам RN = 10kΩ ± 1%

6) RP = RF || RN = 10kΩ || 10 kΩ = 5 kΩ

избирам RP = 4.99 kΩ ± 1%

8) riA1 = riA = ? (нз кои стойности да използвам, но riA -> ∞)

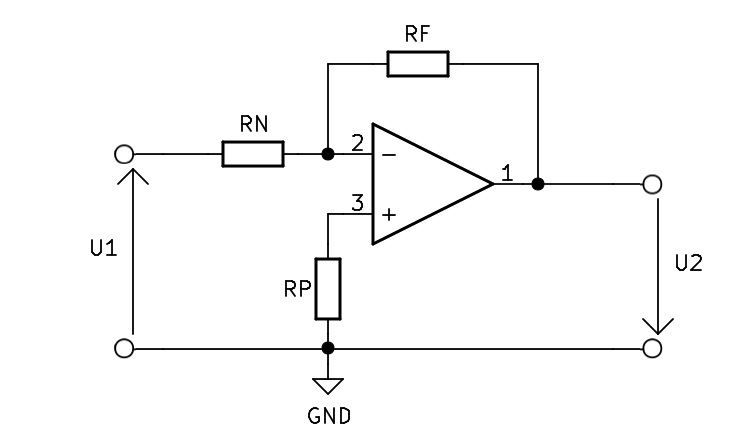
9) roA1 = (ro / Ad0) \* (1 + RF / RN)

* Ad0 = 84 dB = 15849 (figure 16 - ниски честоти)
* ro = 0.05 Ω (figure 42 - ниски честоти)
* RF / RN = 1
* roA1 = 2\* 0.05 / 15849 = 6,31 uΩ

10) Cc = 7pF (таблица 6)

13) SNR

* SUout = 8.2 nV / sqrt(Hz) (таблица 6)
* sqrt(Beq) = sqrt(1.57 fh') = 1.565 \* 10^3
* Uoeff = Uo / sqrt(2) = 14,14 mV
* SNR = 20 lg (Uoeff / (SUout \* sqrt(Beq)) = 60.84 dB >= 40 dB

Стъпало 2:

Задание:

* инвертиращ ОУ с AU2 = -10
* Uim = 20mV
* RG = roA1 = 6,31 uΩ
* RL = riA3 = 1 kΩ
* VCC = ± 5V
* fb = 500 Hz, fh = 1MHz
* Mb = Mh <= 1.5 dB, sqrt(M^2 - 1) = 0.64
* SNR >= 40 dB

Изчисления (точките са от ръководството, глава 4)

3) Избор AD8021

* VCC = ±5V
* Uom, ОУ >= Uom
  + Uom, ОУ - output voltage swing (datasheet): min +3.2 V
  + Uom = AU2 \* Uim = 10 \* 20mV = 200mV
  + -> изпълнено
* Io, ОУ > Iom
  + Io, ОУ - linear output current = 60 mA
  + Iom = Uom / RL = 200mV / 1kΩ = 200 uA
  + -> изпълнено
* fpAU0, ОУ >= fh'
  + fh' = fh / sqrt(M^2 - 1) = 1.56 MHz
  + fpAU0, ОУ = 100 MHz за G = +10 = 20dB (figure 16)
  + -> изпълнено
* SR ОУ > 2pi fh' Uom
  + SR ОУ = min 380 V/uS (Slew rate, 1V step за G = +10 Cc = 0pF)
  + 2pi fh' Uom = 1.96 V/uS
  + - изпълнено

4) RF min = Uom ОУ / Io ОУ = -3.8V / 60mA = 63 Ω

тука използвам макс Uom ОУ за най-лошия случайRF max = 1...2 MΩ

избирам RF = 10kΩ ± 1%

5) RN = RF / AU2 = 10kΩ / 10 = 1kΩ

избирам RN = 1kΩ ± 1%

6) RP = RF || RN = 10kΩ || 1 kΩ = 909 Ω

избирам RP = 909 Ω ± 1%

8) riA2 = RN = 1kΩ

9) roA2 = (ro / Ad0) \* (1 + RF / RN)

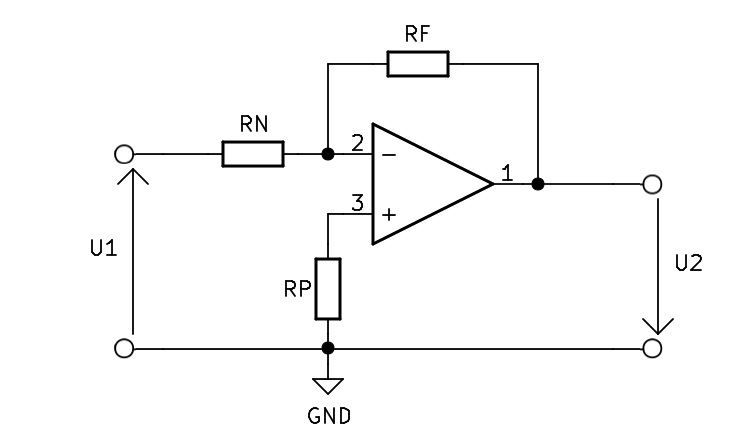
* Ad0 = 84 dB = 15849 (figure 16 - ниски честоти)
* ro = 0.05 Ω (figure 42 - ниски честоти)
* RF / RN = 10
* roA1 = 11\* 0.05 / 15849 = 34,7 uΩ

10) Cc = 0pF (таблица 6)

13) SNR

* SUout = 27.9 nV / sqrt(Hz) (таблица 6)
* sqrt(Beq) = sqrt(1.57 fh') = 1.565 \* 10^3
* Uoeff = Uo / sqrt(2) = 141.4 mV
* SNR = 20 lg (Uoeff / (SUout \* sqrt(Beq)) = 70.21 dB >= 40 dB

Стъпало 3:



Задание:

* инвертиращ ОУ с AU3 = -10
* Uim = 200mV
* RG = roA2 = 34,7 uΩ
* RL = riA4 = ? (засега не съм изчислил 4 стъпало)
* VCC = ± 5V
* fb = 500 Hz, fh = 1MHz
* Mb = Mh <= 1.5 dB, sqrt(M^2 - 1) = 0.64
* SNR >= 40 dB

Изчисления (точките са от ръководството, глава 4)

3) Избор AD8021

* VCC = ±5V
* Uom, ОУ >= Uom
  + Uom, ОУ - output voltage swing (datasheet): min +3.2 V
  + Uom = AU2 \* Uim = 10 \* 200mV = 2V
  + -> изпълнено
* Io, ОУ > Iom
  + Io, ОУ - linear output current = 60 mA
  + Iom = Uom / RL = 200mV / ? = ?
  + -> изпълнено ?
* fpAU0, ОУ >= fh'
  + fh' = fh / sqrt(M^2 - 1) = 1.56 MHz
  + fpAU0, ОУ = 100 MHz за G = +10 = 20dB (figure 16)
  + -> изпълнено
* SR ОУ > 2pi fh' Uom
  + SR ОУ = min 380 V/uS (Slew rate, 1V step за G = +10 Cc = 0pF)
  + 2pi fh' Uom = 19.6 V/uS
  + - изпълнено

4) RF min = Uom ОУ / Io ОУ = -3.8V / 60mA = 63 Ω

тука използвам макс Uom ОУ за най-лошия случайRF max = 1...2 MΩ

избирам RF = 10kΩ ± 1%

5) RN = RF / AU2 = 10kΩ / 10 = 1kΩ

избирам RN = 1kΩ ± 1%

6) RP = RF || RN = 10kΩ || 1 kΩ = 909 Ω

избирам RP = 909 Ω ± 1%

8) riA3 = RN = 1kΩ

9) roA3 = (ro / Ad0) \* (1 + RF / RN)

* Ad0 = 84 dB = 15849 (figure 16 - ниски честоти)
* ro = 0.05 Ω (figure 42 - ниски честоти)
* RF / RN = 10
* roA1 = 11\* 0.05 / 15849 = 34,7 uΩ

10) Cc = 0pF (таблица 6)

13) SNR

* SUout = 27.9 nV / sqrt(Hz) (таблица 6)
* sqrt(Beq) = sqrt(1.57 fh') = 1.565 \* 10^3
* Uoeff = Uo / sqrt(2) = 1.414 V
* SNR = 20 lg (Uoeff / (SUout \* sqrt(Beq)) = 90.21 dB >= 40 dB