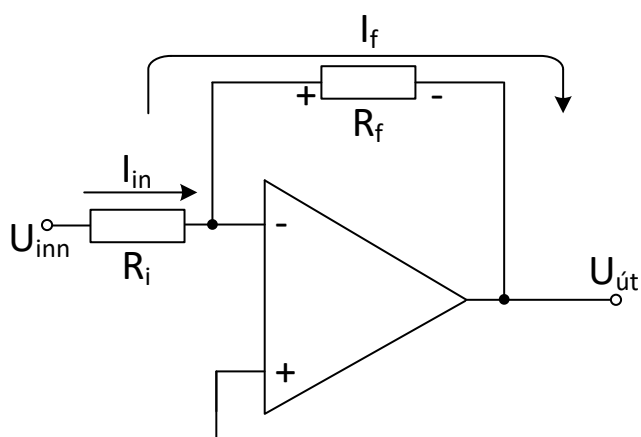


**Rafbók**



**RTM017**

**Aðgerðarmagnar**

**Svör og útreikningar**

---

**RTM017 Aðgerðarmagnarar svör og útreikningar**

---

**6. Dæmi bls. 6**

1. Snúinn (*inverting*) aðgerðamagnari og ósnúin (*non-inverting*) aðgerðamagnari.
2. Hefur háa inngangsmótstöðu, lága útgangsmótstöðu og mjög háa mögnun.
3. Inngangsstig (Mismunamagnari) , Spennumagnarastig, Útgangsmagnarastig (*push-pull*).

**18. Dæmi bls. 13**

$$\Delta U_{\text{út}} = U_{\text{út(max)}} - (-U_{\text{út(min)}}) = 7(V) - (-8(V)) = 15(V)$$

$$\text{Spennufylgni (Slew rate)} = \frac{\Delta U_{\text{út}}}{\Delta t} = \frac{15(V)}{0,75(\mu s)} = 20\left(\frac{V}{\mu s}\right)$$

**22. Dæmi bls. 15**

1. Þegar aðgerðamagnari vinnur í einfasa inngangsham (*single-ended mode*), er annar inngangur magnarans tengdur jörð enn hinn tengdur við ac spennugjafa.  
  
Í misfasa ham eru sett tvö gagnstæð merki inn á inngangana. Merkin þurfa ekki að vera í fasa né af sama styrk. Útgangsmerki magnarans verður mismunur inngangsmerkjanna.
2. Mæling á hæfni magnarans til að útiloka, hafna þessu merki erkallað deyfingastuðull (*common mode rejection ratio* ), CMRR.
3. Hærri CMRR veldur lægri samfasamögnun.
4. Sjá töflu 1.

---

**RTM017 Aðgerðarmagnarar svör og útreikningar**

---

$$5. CMRR = \frac{A_{ol}}{A_{cm}} = \frac{85000}{0,25} = 340000$$

eða

$$CMRR = 20 \log(340000) = 110,6dB$$

$$6. \Delta U_{út} = U_{út(max)} - (-U_{út(min)}) = 7(V) - (-8(V)) = 15(V)$$

$$\text{Spennufylgni(Slew rate)} = \frac{\Delta U_{út}}{\Delta t} = \frac{15(V)}{0,9(\mu s)} = 16,7\left(\frac{V}{\mu s}\right)$$

## 24. Dæmi bls.16

1. Kostir eru: Hægt er að stillta mögnun hans með ytri mótstöðum. Minni mögnun eykur bandbreidd. Jafnframt er hægt að hafa áhrif á inn- og útgangsmótstöðu magnarans.
2. Annars er hætt á að hann fari í mettun við minnsta spennumismun á inngangana.

## 26. Dæmi bls. 19

$$A_{cl} = \frac{U_{út}}{U_{in}} = 1 + \frac{R_f}{R_i} = 1 + \frac{150K\Omega}{4,7K\Omega} = 32,9$$

## 29. Dæmi bls. 23

1.

$$A_{cl(I)} = \frac{U_{út}}{U_{in}} = (-) \frac{R_f}{R_i} \Rightarrow$$

$$R_f = (-)R_i \cdot A_{cl(I)} = -4,7K\Omega \cdot (-)100 = 470K\Omega$$

2. Til að geta stillt heildarmögnun magnarans svo að hann fari ekki í mettun.

---

**RTM017 Aðgerðarmagnarar svör og útreikningar**

---

**31. Dæmi bls. 25**

1.

$$\beta = \frac{R_i}{R_i + R_f} = \frac{10K\Omega}{10K\Omega + 220K\Omega} = 0,0435$$

$$Z_{in(NI)} = \frac{U_{in}}{I_{in}} = (1 + \beta \cdot A_{ol})Z_{in} =$$

$$(1 + 0,0435 \cdot 135000)3,5M\Omega = 20,6G\Omega$$

$$Z_{út(NI)} = \frac{U_{út}}{I_{út}} = \frac{Z_{út}}{(1 + \beta \cdot A_{ol})} = \frac{82(\Omega)}{(1 + 0,0435 \cdot 135000)} = 13,9m\Omega$$

2.

$$A_{cl(NI)} = \frac{U_{út}}{U_{in}} = 1 + \frac{R_f}{R_i} = 1 + \frac{220(k\Omega)}{10(k\Omega)} = 23$$

**33. Dæmi bls. 26**

Inngangsmótstaðan verður:

$$Z_{in(NI)} = \frac{U_{in}}{I_{in}} = (1 + A_{ol})Z_{in} = (1 + 200000) \cdot 2M\Omega = 400G\Omega$$

Útgangsmótstaðan verður

$$Z_{út(NI)} = \frac{U_{út}}{I_{út}} = \frac{Z_{út}}{(1 + A_{ol})} = \frac{75}{(1 + 200000)} = 37,5m\Omega$$

**35. Dæmi bls. 28**

1.

$$\beta = \frac{R_i}{R_i + R_f} = \frac{560\Omega}{560\Omega + 82K\Omega} = 0,00678$$

$$Z_{in(NI)} = \frac{U_{in}}{I_{in}} = (1 + \beta \cdot A_{ol})Z_{in} =$$

$$(1 + 0,00678 \cdot 100000) \cdot 5M\Omega = 3,39G\Omega$$

$$Z_{út(NI)} = \frac{U_{út}}{I_{út}} = \frac{Z_{út}}{(1 + \beta \cdot A_{ol})} =$$

$$\frac{75\Omega}{(1 + 0,00678 \cdot 100000)} = 110,5m\Omega$$

$$A_{cl(NI)} = \frac{U_{út}}{U_{in}} = 1 + \frac{R_f}{R_i} = 1 + \frac{82k\Omega}{560k\Omega} = 147,4$$

2.  $Z_i$  magnarans er  $5M\Omega$  en hækkar í ósnúnum magnara í  $Z_{i(NI)}=3,39G\Omega$  sem er í samræmi við fræðin.

$Z_{út}$  magnarans er  $75\Omega$  en lækkar í ósnúnum magnara í  $Z_{út(NI)}=110,5m\Omega$  sem er í samræmi við fræðin.

3. Hún eykst og verður  $Z_{in(NI)} = \frac{U_{in}}{I_{in}} = (1 + A_{ol})Z_{in}$ . Takið eftir því að samkvæmt fræðum er stuðullinn  $B=1$

---

**RTM017 Aðgerðarmagnarar svör og útreikningar**

---

4.

$$Z_{i_{n(I)}} = R_i = 2K\Omega$$

$$\beta = \frac{R_i}{R_i + R_f} = \frac{2K\Omega}{2K\Omega + 100K\Omega} = 0,0196$$

$$Z_{út(I)} = \frac{U_{út}}{I_{út}} = \frac{Z_{út}}{(1 + \beta \cdot A_{ol})} =$$

$$\frac{60\Omega}{(1 + 0,0196 \cdot 120000)} = 25,5m\Omega$$

$$A_{cl(I)} = \frac{U_{út}}{U_{in}} = (-) \frac{R_f}{R_i} = (-) \frac{100k\Omega}{2k\Omega} = (-)50$$

---

## RTM017 Aðgerðarmagnarar svör og útreikningar

---

Þetta hefti er án endurgjalds á rafbókinni.

[www.rafbok.is](http://www.rafbok.is)

Allir rafiðnaðarmenn og rafiðnaðarnemar geta fengið aðgang án endurgjalds að rafbókinni.

Heimilt er að afrita textann til fræðslu í skólum sem reknir eru fyrir opinbert fé án leyfis höfundar eða Rafmenntar, fræðsluseturs rafiðnaðarins. Hvers konar sala á textanum í heild eða að hluta til er óheimil nema að fengnu leyfi höfundar og Rafmenntar, fræðsluseturs rafiðnaðarins.

Höfundur er Sigurður Örn Kristjánsson.

Eftirvinnsla og umbrot í rafbók Báru Halldórsdóttir.

Vinsamlegast sendið leiðréttingar og athugasemdir til höfundar

[sigurdurork@gmail.com](mailto:sigurdurork@gmail.com) eða til Báru Halldórsdóttur [bara@rafmennt.is](mailto:bara@rafmennt.is) .