

Aðgerðamagnari

Operational Amplifier

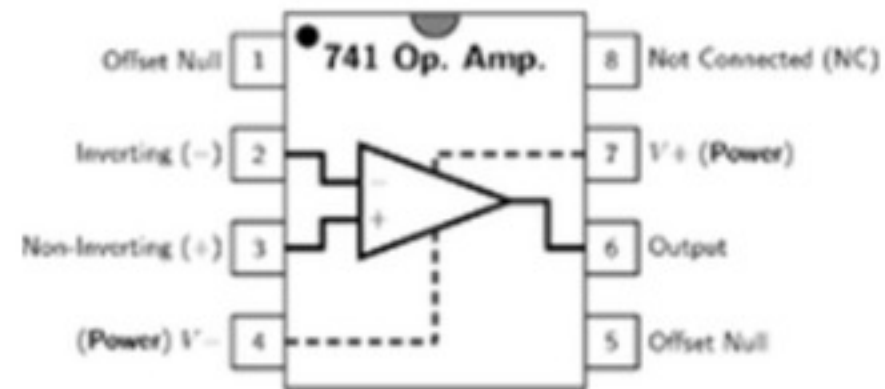
Op-amp

Hvað er Op-Amp?

- Aðgerðamagnari (Op-Amp) er integrated circuit þ.e. IC-rás sem notar „utan-að-komandi“ spennu til að magna það sem kemur á innganginn mjög mikið.
- Við þekkjum Op-Amp sem fjöldaframleiddann íhlut „component“ sem er notaður mjög víða í rafeindatækninni.



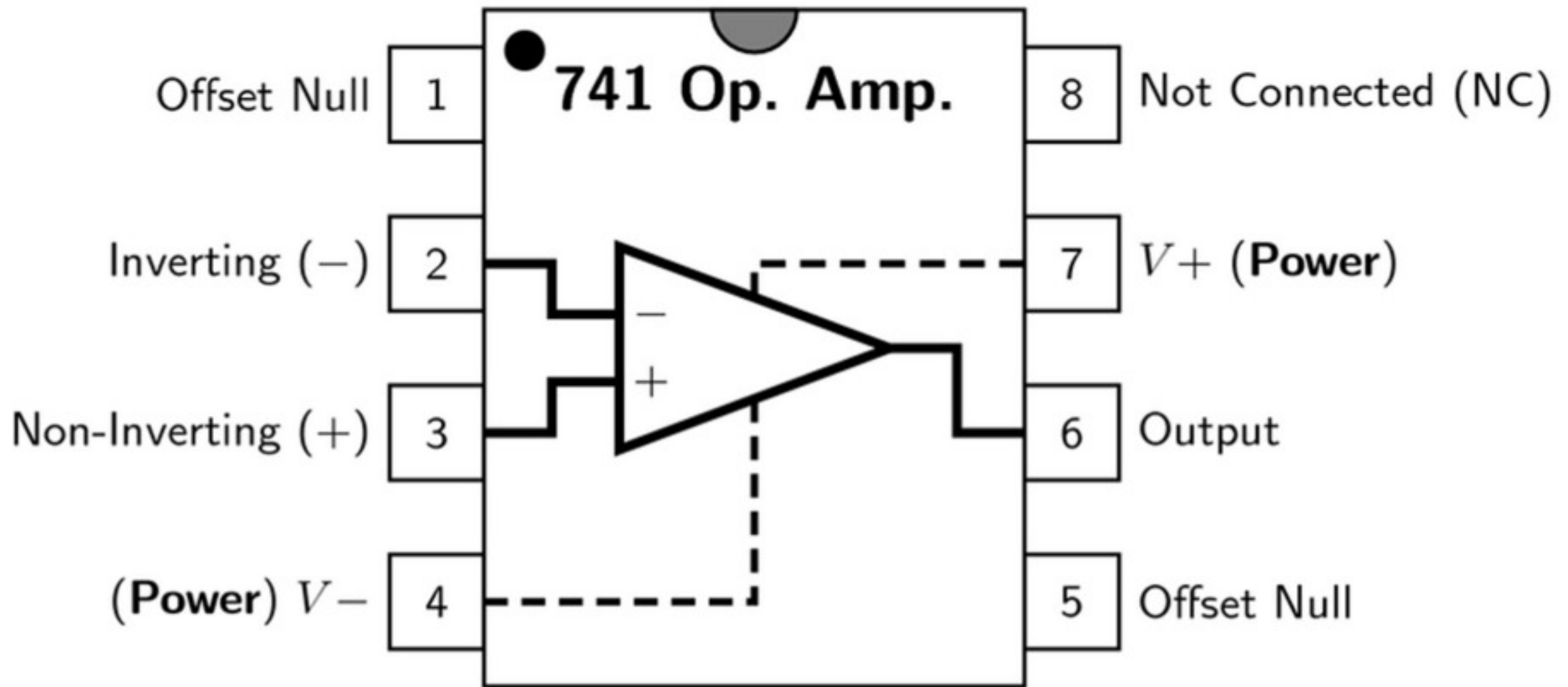
Útlit



Innlit

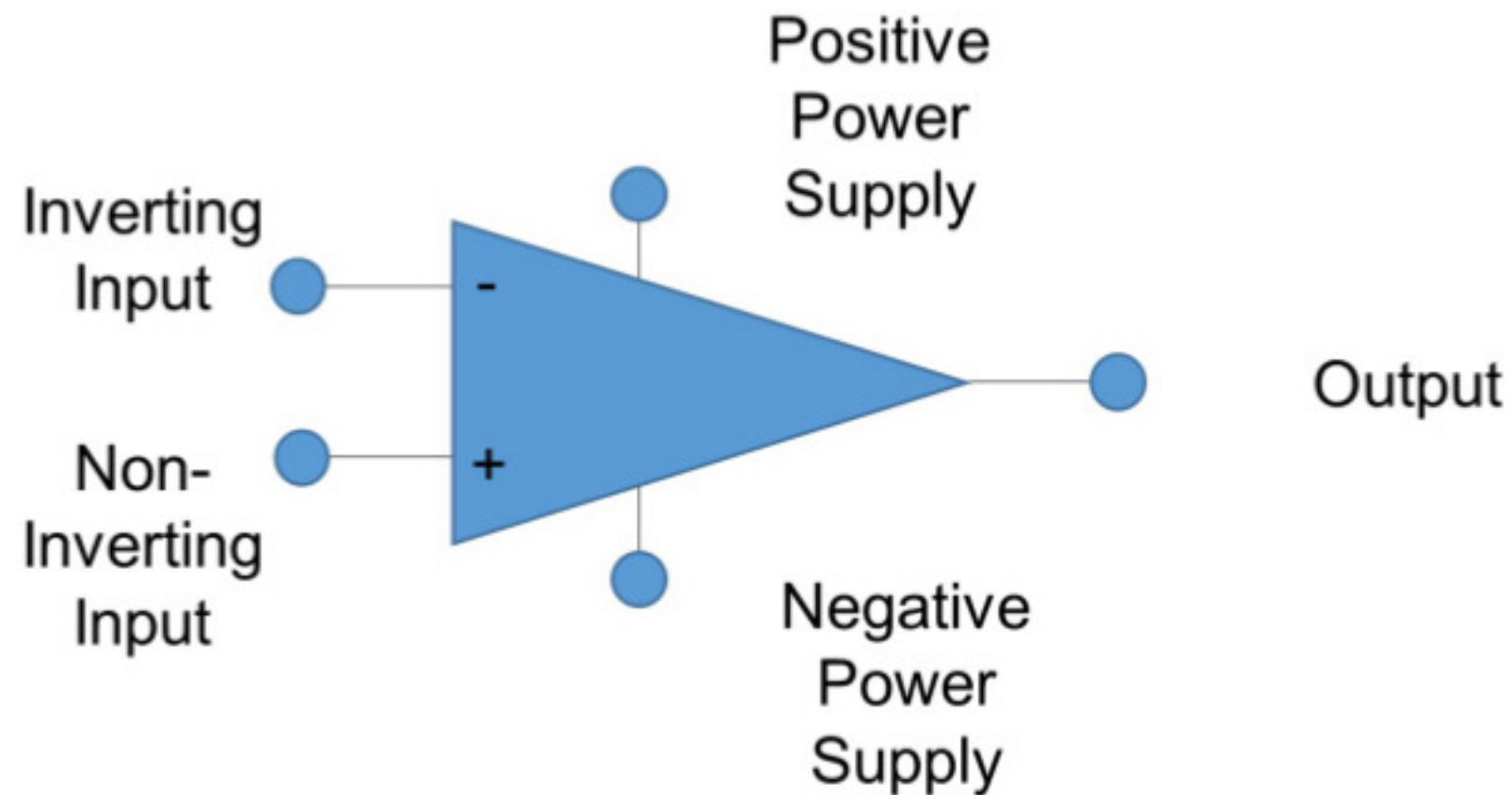
Hvað er Op-Amp?

- 8 pinnar er algengt, eins og við vorum a skoða: 741 sem er notaður mjög víða.



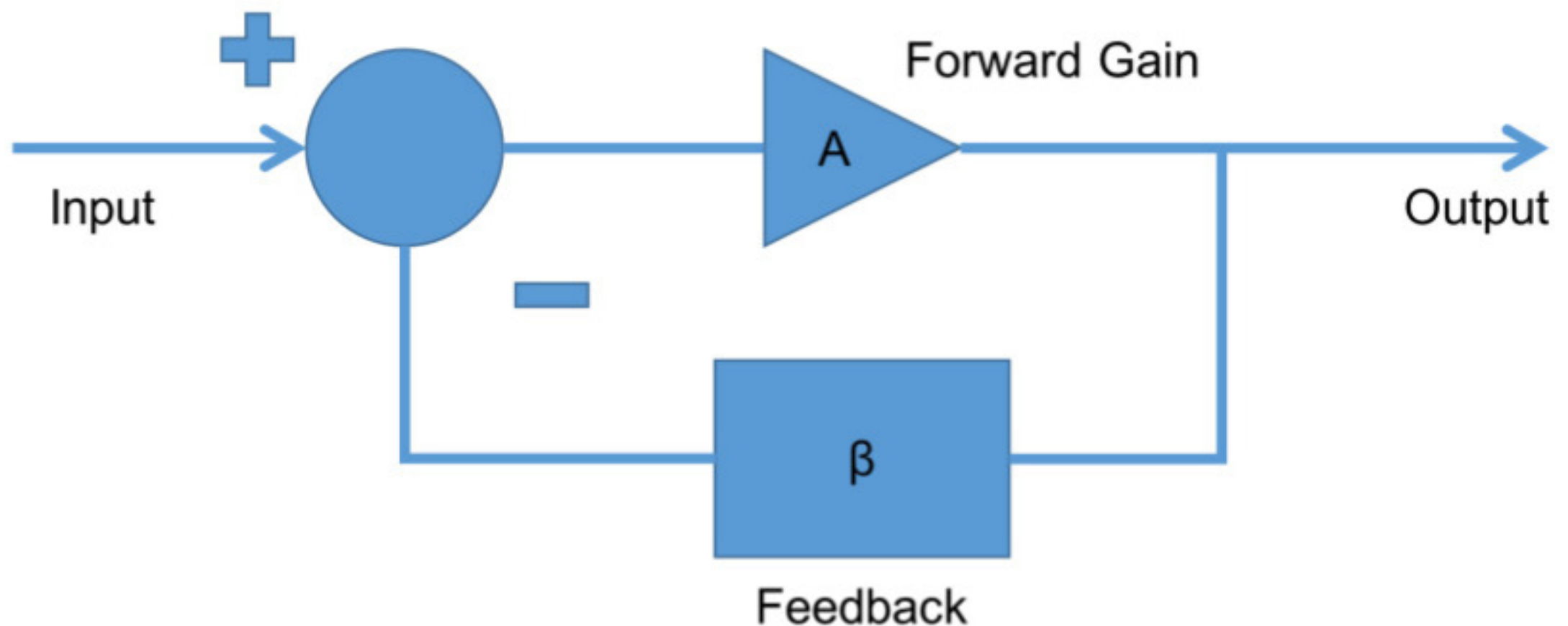
Hvað er inn í Op-Amp?

- Er breytilegt en venjulega inniheldur Op-Amp slatta af transistorum, viðnámum, og einstaka smá-þéttum og díóðum.
- Til einföldunar táknum við því Op-Amp svona:



Saga Op-Amp

- Fyrir tíma Op-Amp hannaði Harold S. Black magnara með afturvirkni „feedback amplifier“ fyrir Western Electric Company (1920-1930)



Saga Op-Amp

- *1960s: beginning of the Solid State Op-Amp*
- *Example: GAP/R P45 (1961 – 1971)*
 - *Runs on ± 15 V, but costs \$118 for 1 – 4*
- *The GAP/R PP65 (1962) makes the Op-Amp into a circuit component as a potted module*
- **Fairchild: The “famous” μ A741 (by Dave Fullager 1968)**



Stærðfræði Op-Amp

- Afl „gain” Op-Amp sjálfs er reiknað sem:

$$G = U_{\text{out}} / (U_{+} - U_{-})$$

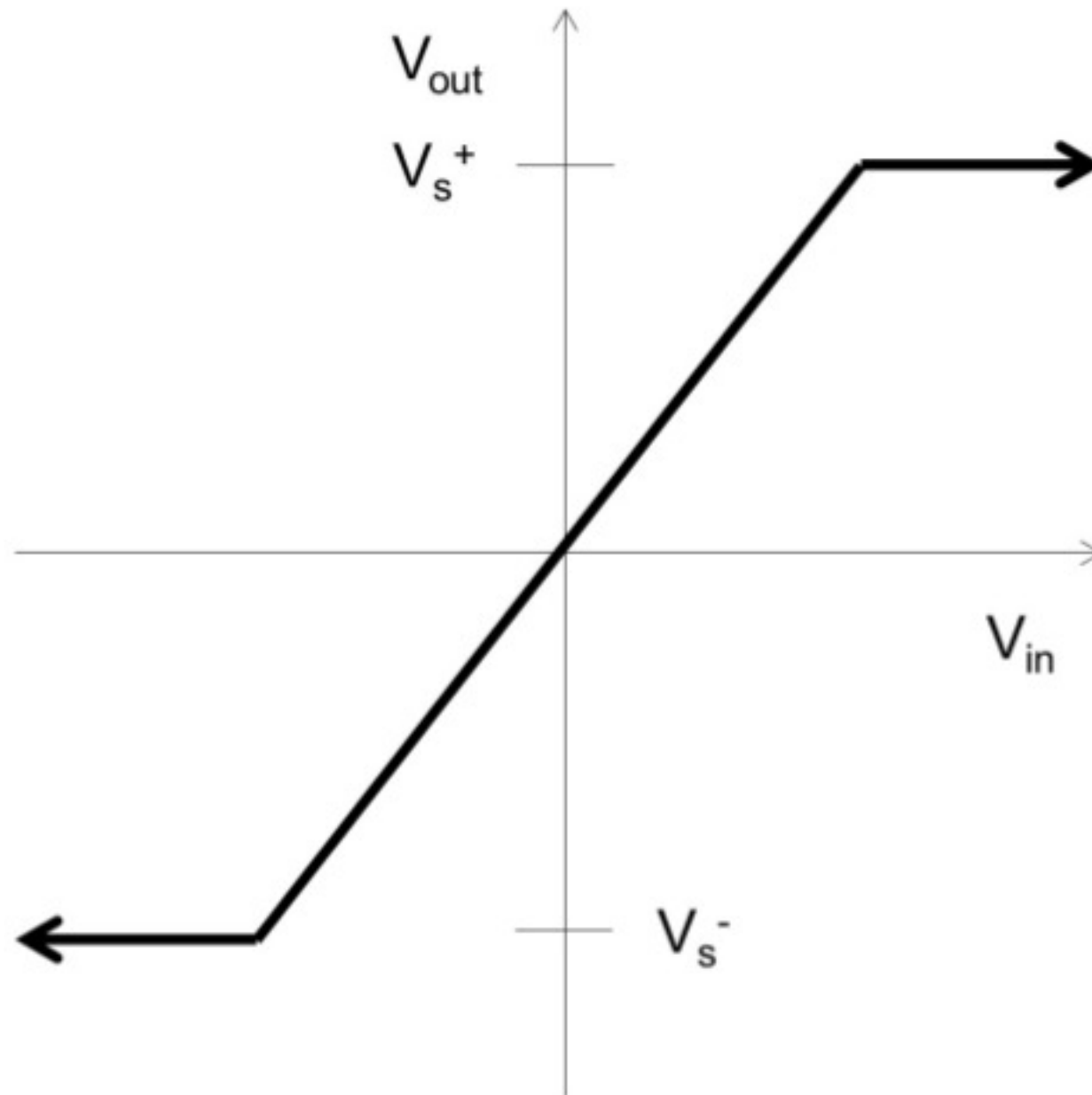
Ath: op-amp sem íhlutur ekki sem rás

- Max útgangur er power supply voltage
- Þegar Op-Amp er notaður í rás, þá er gain-ið í rásinni táknað sem:

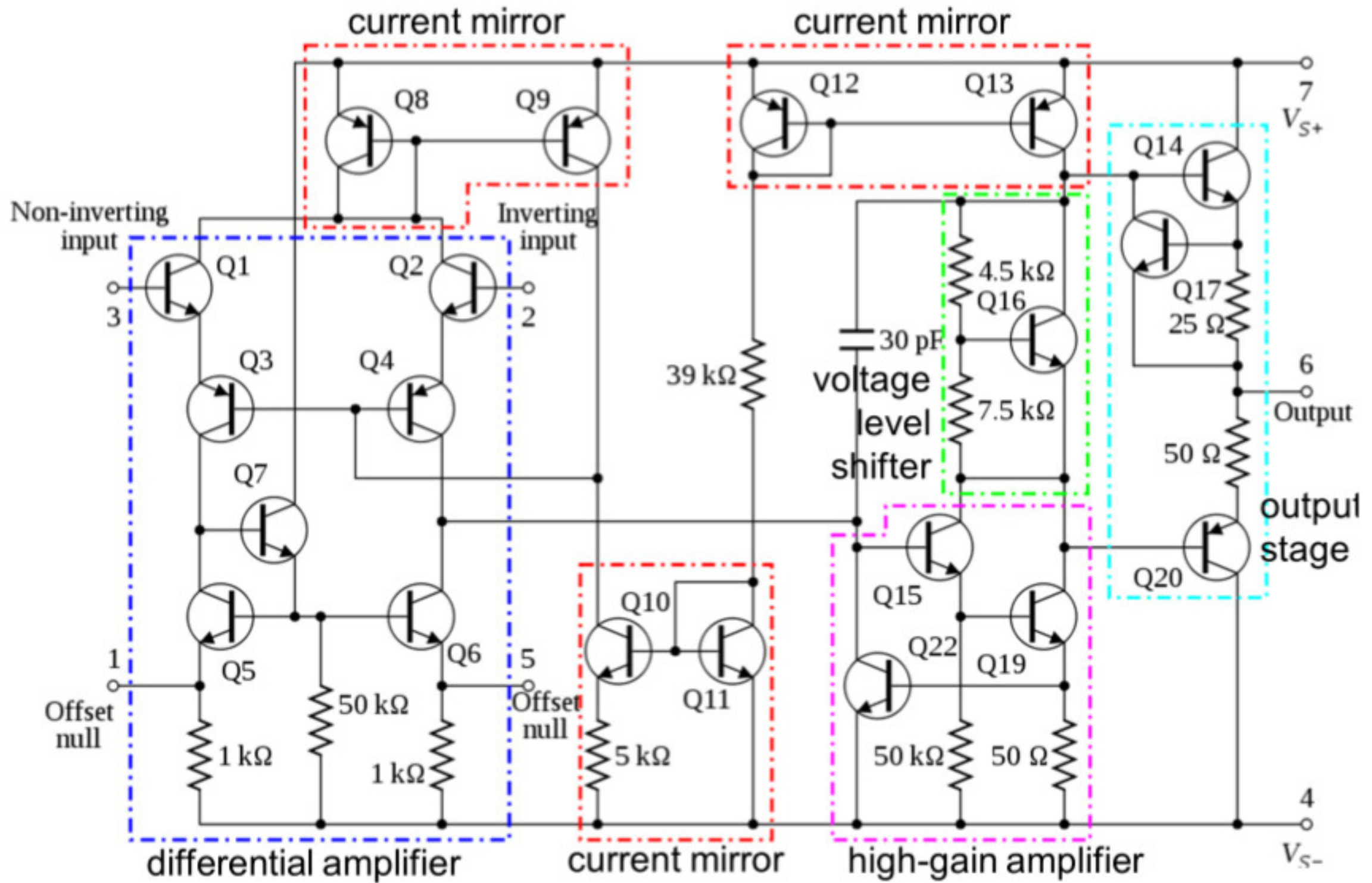
$$A_u = U_{\text{out}} / U_{\text{in}}$$

Mettun Op-Amp

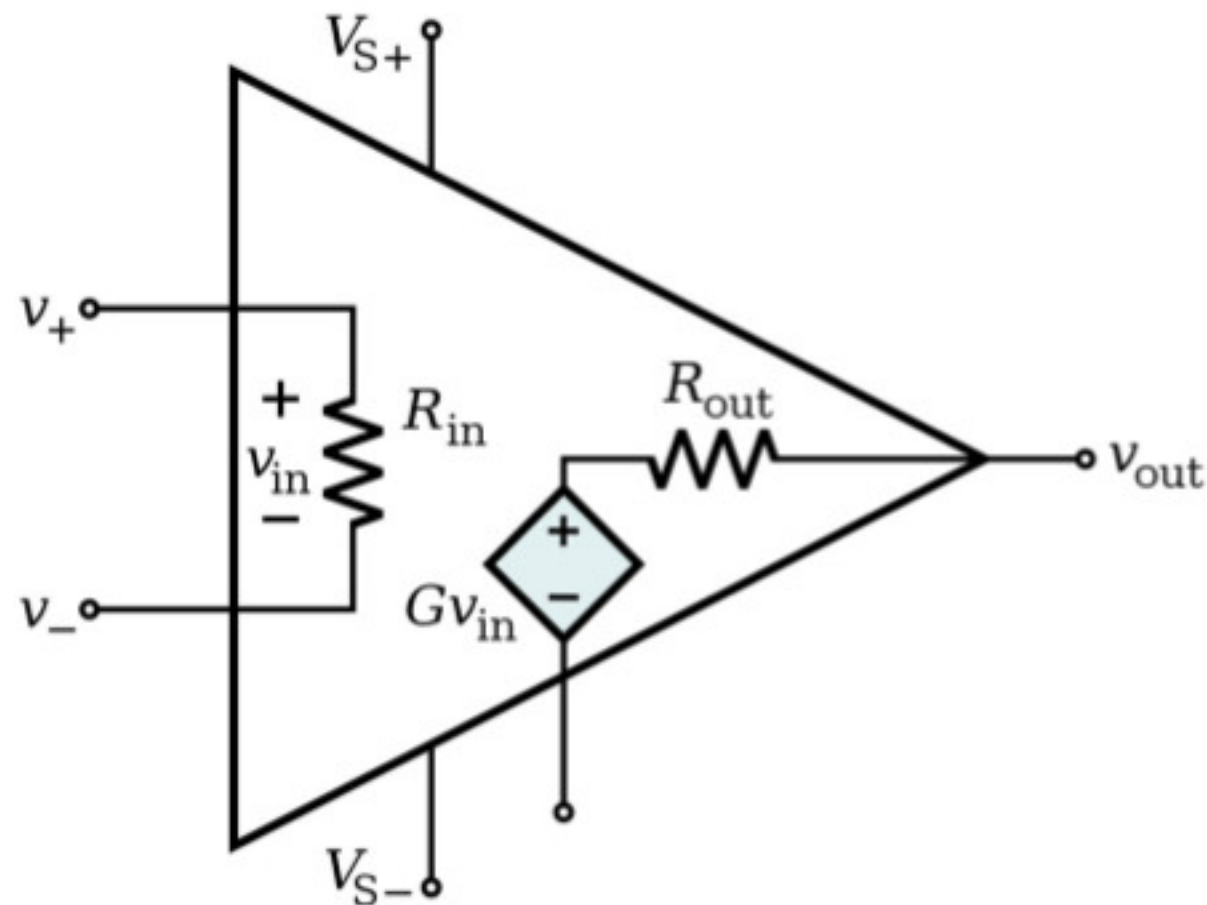
- Mesta útgangs gildið er vinnslu spennan + og -.
- Gain-ið (G) er hallinn milli mettnar-punkta.



741 Op-Amp rásateikning

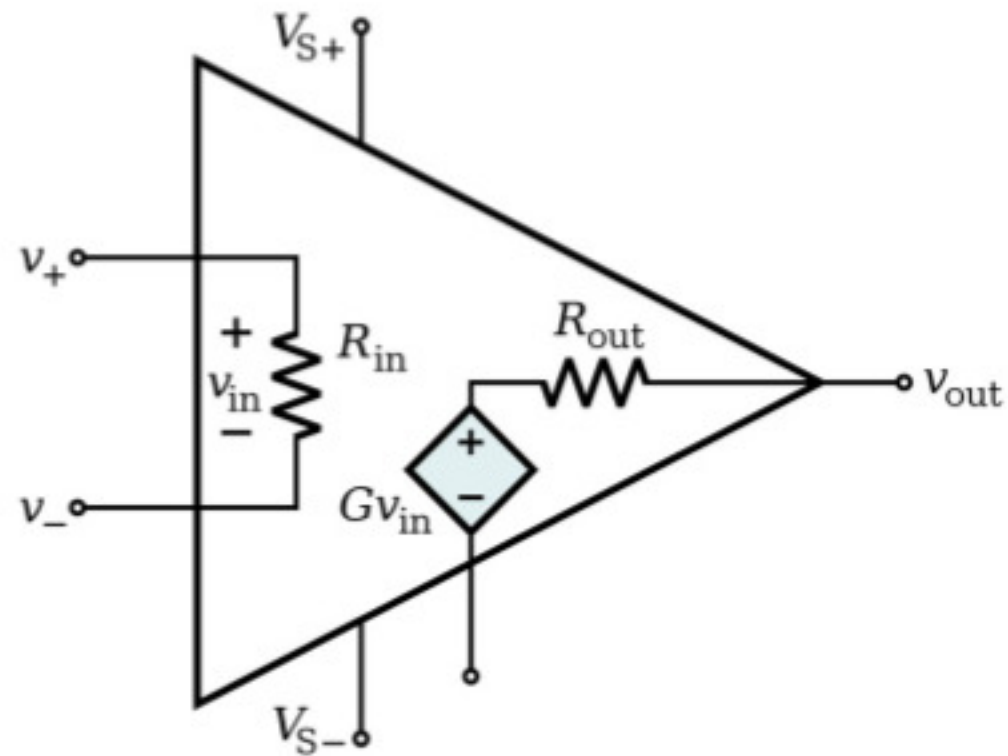


Op-Amp eiginleikar „characteristics”



- Open-loop gain G getur verið yfir 9000
 - En þegar við notum afturvirkni minnkar það mikið.
- R_{in} mjög hátt ($M\Omega$ eða hærra)
- R_{out} lítið (75Ω eða minna)

Hinn fullkomni „ideal” Op-Amp



- Open-loop gain G er óendanlegt
- R_{in} óendanlega stórt
 - Engin inngangsstraumur
- R_{out} er núll

Quiz

Algeng gerð af aðgerðarmagnar er . . .

- 741 rás með 8 lappir
- 911 rás með 8 lappir
- 741 rá með 12 lappir

Inngangar sem eru merktir Inverting (-) og Non-Inverting (+) eru . . .

- til að tengja spennu inn á rásina
- til að tengja + og - volt inn á rásina
- til að tengja merkið (signal) inn á rásina

Inngangar sem eru merktir $V+$ og $V-$ eru . . .

- til að tengja spennu inn á rásina
- til að tengja merkið (signal) inn á rásina
- fyrir offset Null tengingu

Þegar aðgerðarmagnari er notaður í rás þá . . .

- má reikna mögnunina með mismuni á inngangsmerkjunum + og -
- má reikna mögnunina með hlutfalli útgangsmerkis og inngangsmerkis
- er hann alltaf með yfir 9000 í mögnun

Merkið við allar réttar fullyrðingar

- Aðgerðamagnari er með mjög hátt inngangsviðnám
- Aðgerðamagnari er með mjög lágt útgangsviðnám
- Aðgerðamagnari magnar mjög mikið í open loop tengingu
- Afturvirkni er notuð til að draga úr og stýra mögnun aðgerðamagnara

Takk fyrir