

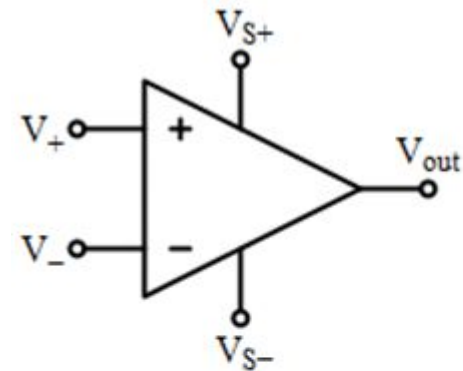
Camada Física da Computação

Aula 21 – Amplificador Operacional

Rafael C e Eduardo M.

Objetivos

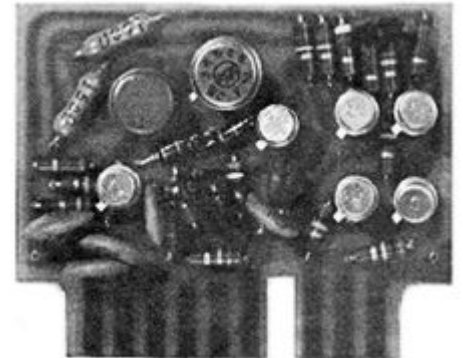
- Relembrar o funcionamento de um AMPOP
- Como um AMPOP é construído
- Resolver circuitos com AMP OP
- Analisar os pólos
- Analisar circuitos CMOS



- V_+ : non-inverting input
- V_- : inverting input
- V_{out} : output
- V_{S+} : positive power supply
- V_{S-} : negative power supply

História

- 1941 : Primeiro AMPOP valvulado
- (bells lab)
-
- 1961 : AMPOP em um chip !
- 1968 : Primeira versão do LM741
-



Por que usar AMPOPS ?

- São muito próximos de um circuito amplificador **IDEAL**.
- São estáveis e fáceis de trabalhar
- Seu custo não é elevado

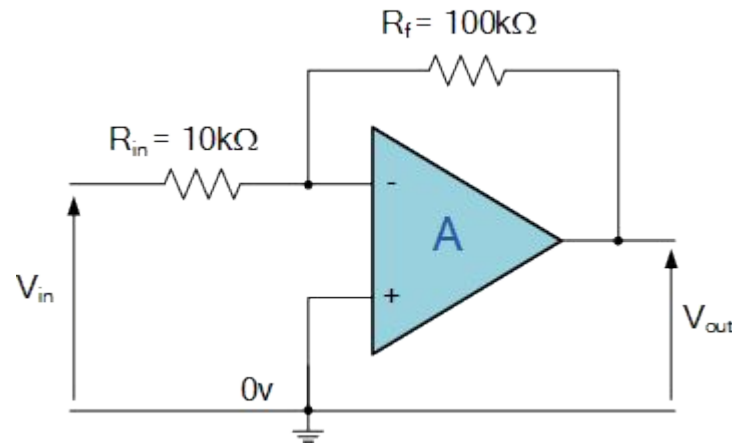
Por que usar AMPOPS ?

- Operam de forma diferencial
- Possuem um ganho elevadíssimo
 - na cada de 1.000.000
- Impedância de entrada muito alta
 - TeraOhms
- Operam por realimentação !
 - lembram de modCom ?

Aonde é utilizado ?

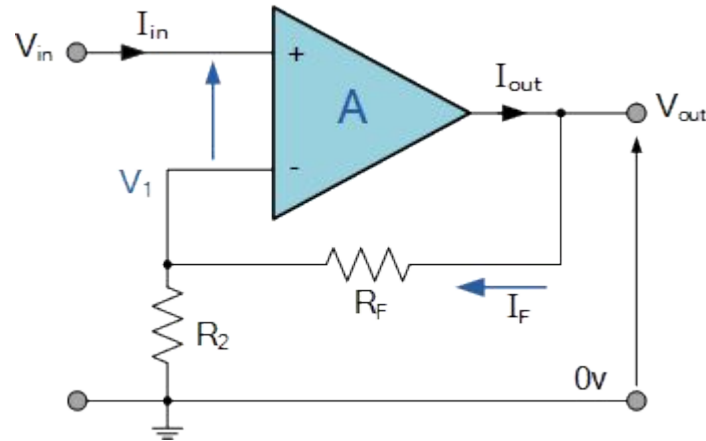
- Buffer de tensão
 - (para isolar uma entrada/saída)
- Em comparadores
- Em filtros
 - (passa baixa,...)
- Em retificadores
 - (Diodo ideal)
- Em conversores analógico/digital
-

Relembrando (amplificador inversor)



$$\text{Gain} = -R_f/R_{in}$$

Amplificador (não inversor)



$$\text{Gain} = 1 + R_F/R_2$$

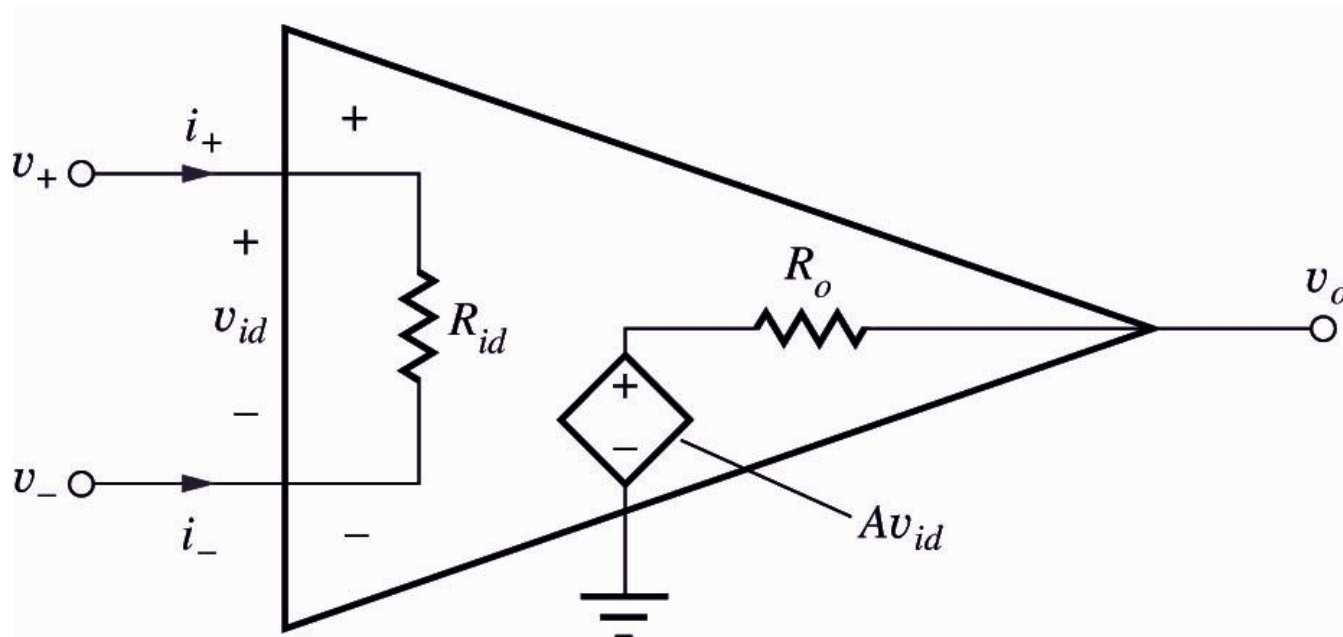
AmpOp

Ideal :

- $A = \infty$
- $R_{in} = \infty$
- $R_{out} = 0$

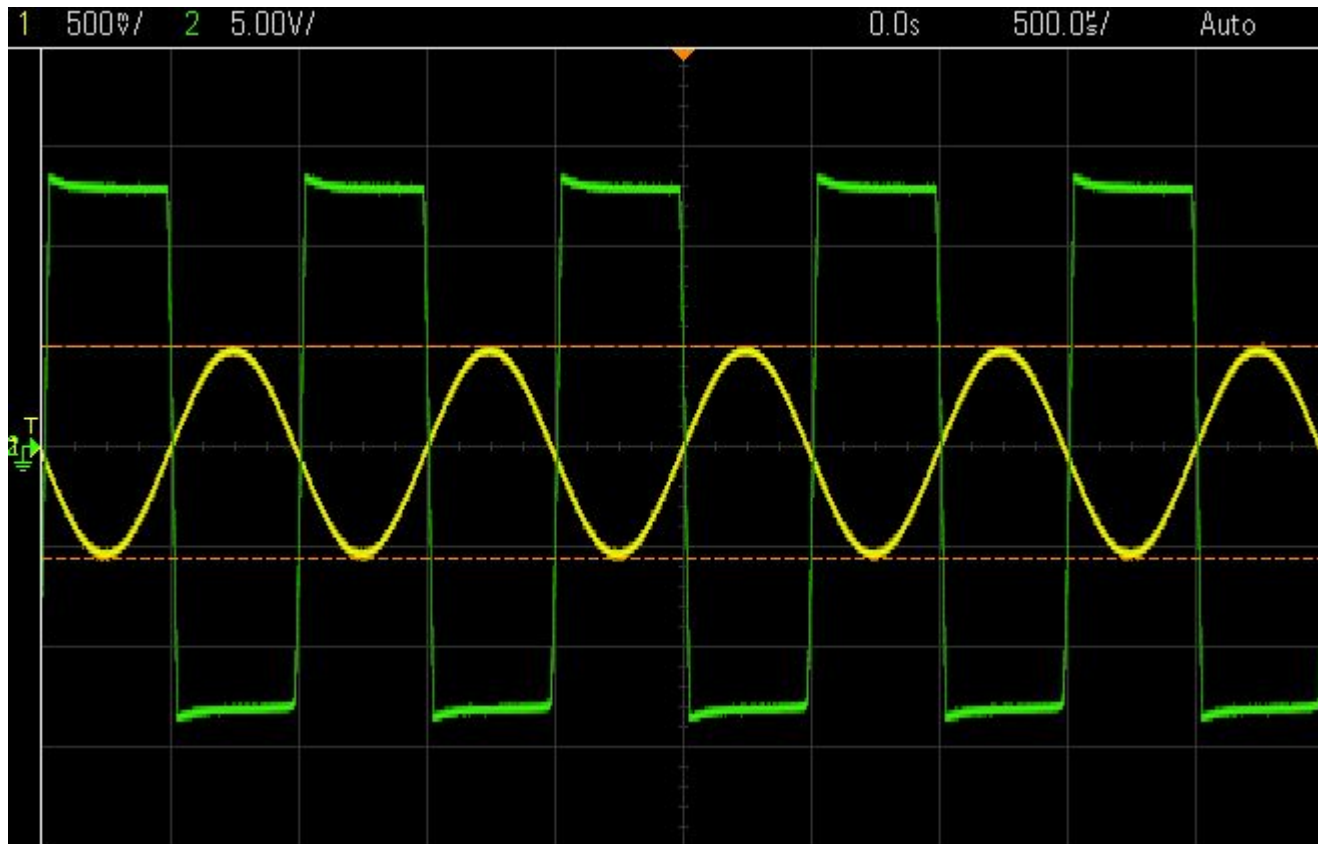
Não ideal :

- $A < \infty$
- $R_{in} < \infty$
- $R_{out} > 0$

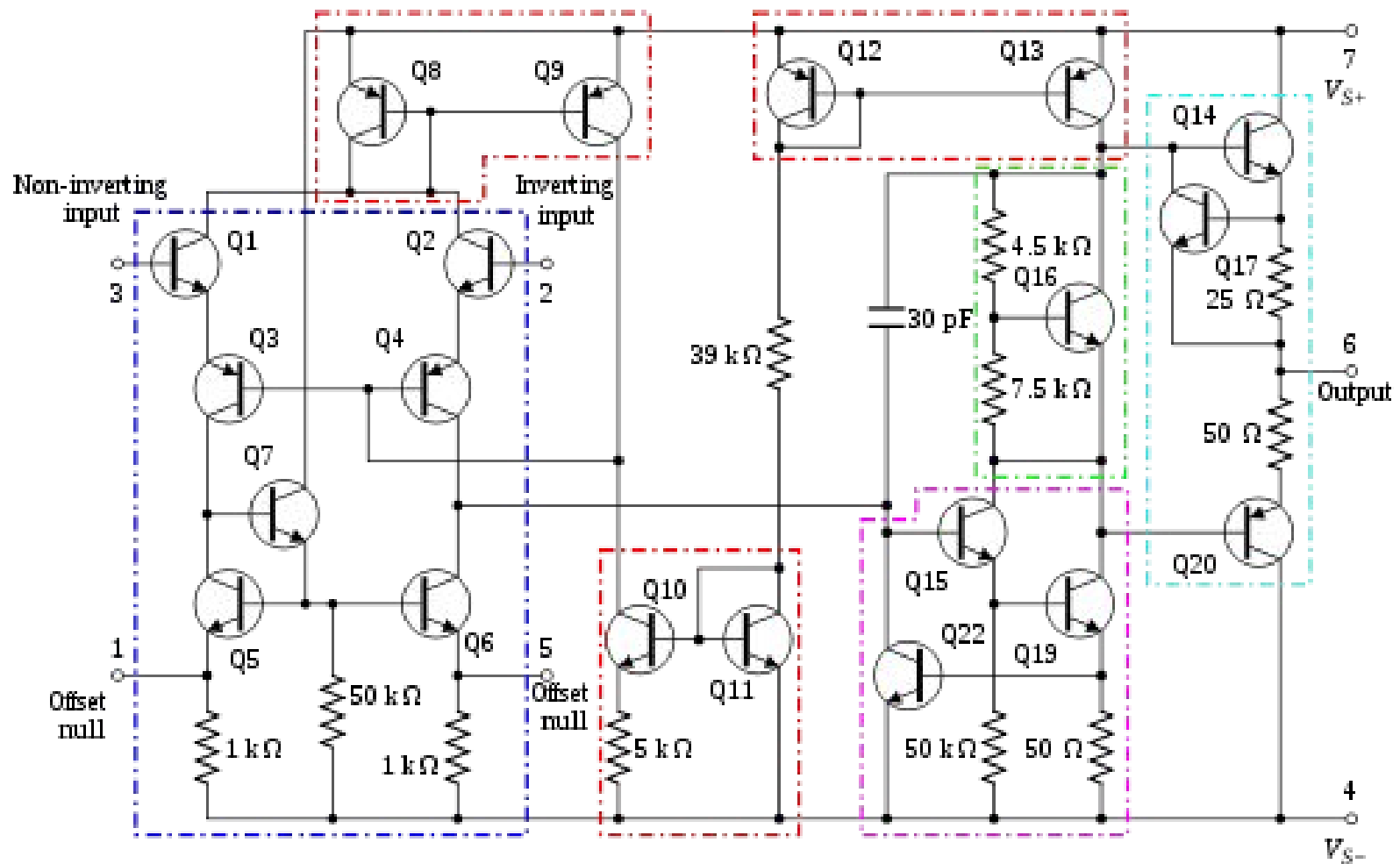


AmpOp

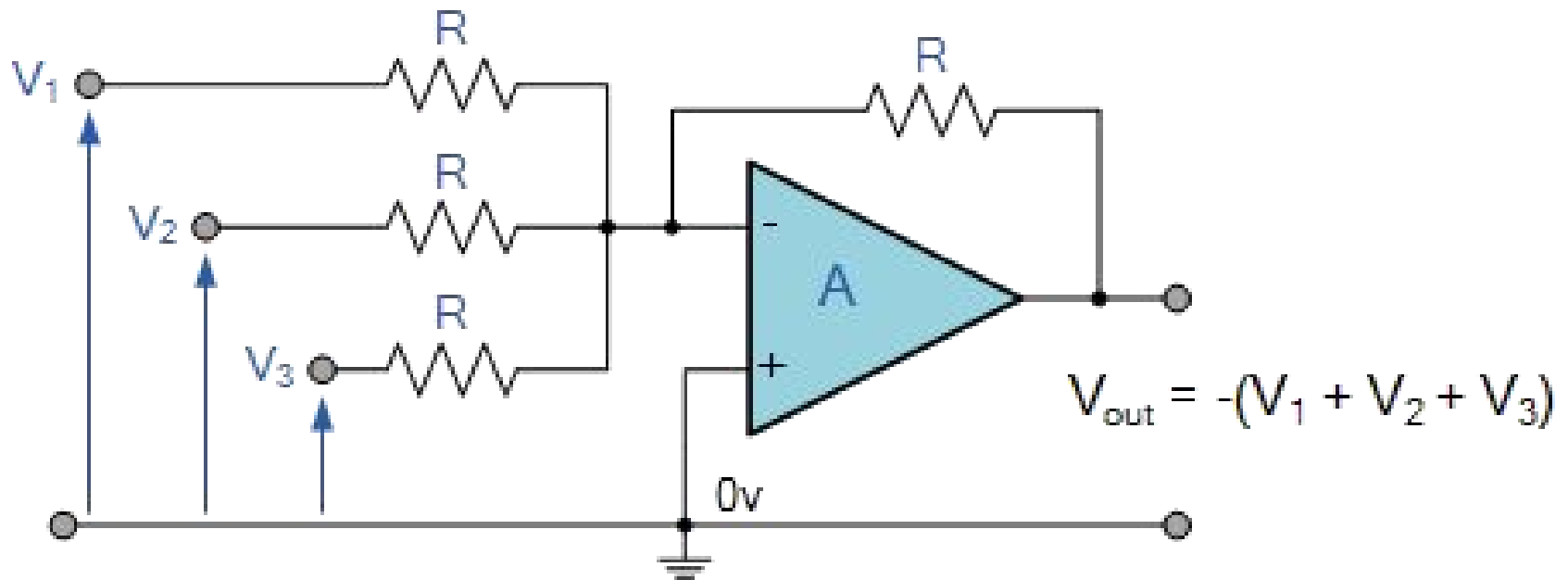
Saturação: A muito elevado !



Interno lm741



Aplicações: Somador



Devido ao terra virtual, cada entrada é tratada de forma independente !

Conversor Digital Analógico R/2R

Insper

www.insper.edu.br