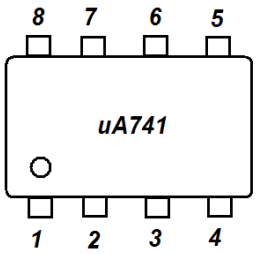
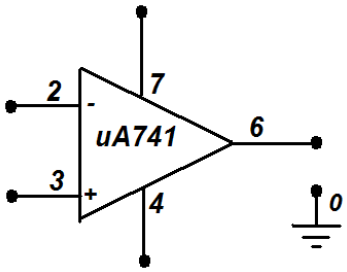
F540, Prof. David M Soares

Pratica 7: O amplificador operacional (IC- Integrated Circuit)

É um amplificador com ganho diferencial de tensão tendendo a infinito e com impedância de entradas inversora e não inversora infinitas Exemplos: tipos OP07, 741 e outros. Na figura abaixo mostramos uma visão superior do IC e a identificação dos terminais de contato (igual para o OP07):





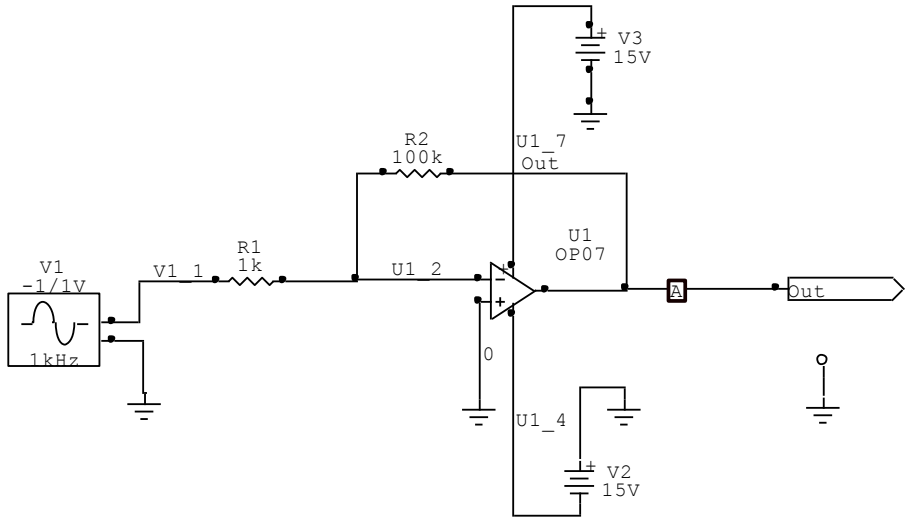
Pinos: LM741 1-Offset Null; 2-Inv. Input ; 3-Non-Invert. Input ; 4-Vcc$^-$; 5-Offset Null; 6-Output; 7-Vcc$^+$; 8-NC (nao conectado).

A tensão de saída de um OpAmp é dada por: $V_{out} = A \cdot (V_+ - V_-)$. Para o IC: $\boldsymbol{V_{out}=V_{60}}$, $\boldsymbol{V_+=V_{30}}$, $\boldsymbol{V_-=V_{20}}$. l $\boldsymbol{Z_-=Z_+=\infty}$, $\boldsymbol{Z_{out}=Z_{60}\cong 0}$ e $\boldsymbol{A \cong \infty}$

Na figura abaixo o ganho $\boldsymbol{A}$ é negativo e muito grande: $\boldsymbol{A} \to -\infty$,(porquê??) então $\boldsymbol{Z_{20}} = 0$, ou seja, o ponto 2 é um "***terra virtual***", portanto

$\boldsymbol{I_1} = {\boldsymbol{V_1}}/{\boldsymbol{R_1}}$. A tensão de saída será $\boldsymbol{V_{60}} = -\frac{\boldsymbol{V_1}}{\boldsymbol{R_1}}\boldsymbol{R_2}$. O ganho total será: $\boldsymbol{A_V} = -\frac{\boldsymbol{R_2}}{\boldsymbol{R_1}}$. A impedância de saída do amplificador será $\boldsymbol{R_2}$ em paralelo com a impedância de saída do amplificador.

Calcule as expressões para o ganho do circuito **Amplificador inversor** da Figura abaixo. Desenhe as respectivas curvas de Bode (teórica e depois experimental). Monte o circuito em um proto-Board**. Meça as tensões ac e dc em todos os nós do circuito**. Faça a curva de Bode experimental e compare com seus cálculos. (Use múltiplos de dez nas frequências de teste p. ex. 10, 100, 1000, etc Hz).



Circuito com opAmp. Amplificador inversor.

Repita as curvas de Bode colocando um condensador em paralelo com a R2=100k. Inicie com C=10nF, depois C=1nF.

Importante: Use um condensador de filtro CF1=100μF, ou mais, em paralelo com cada fonte. Teste o amplificador com sinais AC e dc. Use o osciloscópio.