



Impedancia de entrada bloco amplificador

```
syms Rin Rf ri ro positive
```

Primeiro soma-se a resistencia de feedback e a de saída

```
ZinAmp = Rf + ro
```

```
ZinAmp = Rf + ro
```

Em seguida, se faz o paralelo da resistencia de entrada do ampop com o resultado anterior

```
ZinAmp = Rin + paraleloSym(ri, ZinAmp)
```

```
ZinAmp =
```

$$Rin + \frac{1}{\frac{1}{Rf + ro} + \frac{1}{ri}}$$

Impedancia de saída bloco amplificador

Primeiro faz-se o paralelo da resistencia de entrada do ampop e a de entrada da topologia

```
ZoutAmp = paraleloSym(Rin, ri)
```

```
ZoutAmp =
```

$$\frac{1}{\frac{1}{R_{in}} + \frac{1}{r_i}}$$

Em seguida soma o resultado do passo anterior com Rf

$$Z_{outAmp} = Z_{outAmp} + R_f$$

$$Z_{outAmp} =$$

$$R_f + \frac{1}{\frac{1}{R_{in}} + \frac{1}{r_i}}$$

Por fim, e feito o paralelo do da resistencia de saida do ampop com o resultado anterior e simplificado

$$Z_{outAmp} = \text{paraleloSym}(r_o, Z_{outAmp})$$

$$Z_{outAmp} =$$

$$\frac{1}{\frac{1}{R_f + \frac{1}{\frac{1}{R_{in}} + \frac{1}{r_i}}} + \frac{1}{r_o}}$$

$$Z_{outAmp} = \text{simplify}(Z_{outAmp})$$

$$Z_{outAmp} =$$

$$\frac{r_o (R_f R_{in} + R_f r_i + R_{in} r_i)}{R_f R_{in} + R_f r_i + R_{in} r_i + R_{in} r_o + r_i r_o}$$