



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Amplificadores operacionais Fórmulas

Calculadoras!

Exemplos!

Conversões!

marca páginas [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Maior cobertura de calculadoras e crescente - **30.000+ calculadoras!**  
Calcular com uma unidade diferente para cada variável - **Conversão de unidade embutida!**

Coleção mais ampla de medidas e unidades - **250+ medições!**

Sinta-se à vontade para COMPARTILHAR este documento com seus amigos!

*[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)*



# Lista de 18 Amplificadores operacionais Fórmulas

## Amplificadores operacionais

### Integrador

#### 1) Amplificador de ganho diferencial de diferença

$$\text{fx } A_d = \frac{R_2}{R_1}$$

Abrir Calculadora 

$$\text{ex } 0.7 = \frac{8.75\text{k}\Omega}{12.5\text{k}\Omega}$$

#### 2) Amplificadores de ganho de diferença de modo comum

$$\text{fx } A_{\text{cm}} = \left( \frac{R_4}{R_4 + R_3} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_4} \right) \right)$$

Abrir Calculadora 

$$\text{ex } 0.197704 = \left( \frac{10.35\text{k}\Omega}{10.35\text{k}\Omega + 9.25\text{k}\Omega} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{8.75\text{k}\Omega \cdot 9.25\text{k}\Omega}{12.5\text{k}\Omega \cdot 10.35\text{k}\Omega} \right) \right)$$



### 3) Frequência do Integrador

$$fx \quad \omega_{in} = \frac{1}{R \cdot C}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(cbe80b694ebd74fcfe136a095b608235\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 2.240896\text{Hz} = \frac{1}{12.75\text{k}\Omega \cdot 35\mu\text{F}}$$

### 4) Ganho do Amplificador Operacional de Realimentação

$$fx \quad A = \frac{1}{\beta}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(3e2231b1ad3ca8da8658228c00dd08e0\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 2.5 = \frac{1}{0.4}$$

### 5) Relação de Rejeição de Modo Comum de Amplificadores de Diferença

$$fx \quad \text{CMRR} = 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{A_d}{A_{cm}} \right)$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(0d5ec72f61334709c3fc9450209b754f\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 10.98183\text{dB} = 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{0.7}{0.1977} \right)$$

### 6) Tensão de saída 1 do amplificador diferencial

$$fx \quad V_1 = - \left( \frac{R_2}{R_1} \right) \cdot V_n$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(b64b40baaee5acddc1eab8538ba84754\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 2.625\text{V} = - \left( \frac{8.75\text{k}\Omega}{12.5\text{k}\Omega} \right) \cdot -3.75\text{V}$$



7) Tensão de saída 2 do amplificador de diferença 

$$fx \quad V_2 = \left( \frac{R_2}{R_1} \right) \cdot V_p$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 6.825V = \left( \frac{8.75k\Omega}{12.5k\Omega} \right) \cdot 9.75V$$

8) Tensão de saída do amplificador diferencial 

$$fx \quad V_o = \left( \frac{R_2}{R_1} \right) \cdot (V_p - (V_n))$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 9.45V = \left( \frac{8.75k\Omega}{12.5k\Omega} \right) \cdot (9.75V - (-3.75V))$$

Invertendo 9) Corrente em ganho de circuito aberto finito no amplificador operacional 

$$fx \quad i = \frac{V_i + \frac{V_o}{A}}{R}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.688627mA = \frac{5V + \frac{9.45V}{2.5}}{12.75k\Omega}$$




10) Erro de ganho percentual do amplificador não inversor 

$$fx \quad E_{\%} = - \left( \frac{1 + \left( \frac{R'_2}{R'_1} \right)}{A_v + 1 + \left( \frac{R'_2}{R'_1} \right)} \right) \cdot 100$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad -22.494432 = - \left( \frac{1 + \left( \frac{4.3k\Omega}{5.80k\Omega} \right)}{6 + 1 + \left( \frac{4.3k\Omega}{5.80k\Omega} \right)} \right) \cdot 100$$

11) Frequência do Integrador do Amplificador Inversor 

$$fx \quad \omega_{in} = \frac{1}{C \cdot R}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 2.240896Hz = \frac{1}{35\mu F \cdot 12.75k\Omega}$$

12) Ganho de Loop Fechado do Circuito Amplificador Não Inversor 

$$fx \quad A_c = 1 + \left( \frac{R_f}{R} \right)$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1.156863 = 1 + \left( \frac{2k\Omega}{12.75k\Omega} \right)$$



### 13) Ganho de malha fechada do amplificador operacional

$$fx \quad A_c = \frac{V_o}{V_i}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1.89 = \frac{9.45V}{5V}$$

### 14) Magnitude da função de transferência do integrador

$$fx \quad V_{oi} = \frac{1}{\omega \cdot C \cdot R}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.208455dB = \frac{1}{10.75rad/s \cdot 35\mu F \cdot 12.75k\Omega}$$

### 15) Sinal de entrada de modo comum do amplificador operacional

$$fx \quad V_{icm} = \frac{1}{2} \cdot (V_n + V_p)$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 3V = \frac{1}{2} \cdot (-3.75V + 9.75V)$$

### 16) Sinal de entrada diferencial

$$fx \quad V_{id} = V_p - (V_n)$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 13.5V = 9.75V - (-3.75V)$$



**17) Tensão de saída da configuração não inversora** 

$$\text{fx } V_o = V_i + \left( \frac{V_i}{R_1} \right) \cdot R_2$$

[Abrir Calculadora](#) 

$$\text{ex } 8.5V = 5V + \left( \frac{5V}{12.5k\Omega} \right) \cdot 8.75k\Omega$$

**18) Tensão de saída do ganho de malha aberta finita do amplificador operacional** 

$$\text{fx } V_o = (i \cdot R - V_i) \cdot A$$

[Abrir Calculadora](#) 

$$\text{ex } 9.43V = (0.688mA \cdot 12.75k\Omega - 5V) \cdot 2.5$$



## Variáveis Usadas

- **A** Ganho de malha aberta
- **A<sub>C</sub>** Ganho de malha fechada
- **A<sub>cm</sub>** Ganho de modo comum
- **A<sub>d</sub>** Ganho de modo diferencial
- **A<sub>v</sub>** Ganho de tensão
- **C** Capacitância (*Microfarad*)
- **CMRR** **CMRR** (*Decibel*)
- **E<sub>%</sub>** Erro de ganho percentual
- **i** Atual (*Miliamperes*)
- **R** Resistência (*Quilohm*)
- **R<sub>1</sub>** Resistência 1 (*Quilohm*)
- **R'<sub>1</sub>** Resistência do Enrolamento Primário no Secundário (*Quilohm*)
- **R<sub>2</sub>** Resistência 2 (*Quilohm*)
- **R'<sub>2</sub>** Resistência do enrolamento secundário no primário (*Quilohm*)
- **R<sub>3</sub>** Resistência 3 (*Quilohm*)
- **R<sub>4</sub>** Resistência 4 (*Quilohm*)
- **R<sub>f</sub>** Resistência de feedback (*Quilohm*)
- **V<sub>1</sub>** Tensão de saída 1 (*Volt*)
- **V<sub>2</sub>** Tensão de saída 2 (*Volt*)
- **V<sub>i</sub>** Tensão de entrada (*Volt*)
- **V<sub>icm</sub>** Entrada de modo comum (*Volt*)












- $V_{id}$  Sinal de entrada diferencial (Volt)
- $V_n$  Tensão Terminal Negativa (Volt)
- $V_o$  Voltagem de saída (Volt)
- $V_{oi}$  Magnitude da função de transferência Opamp (Decibel)
- $V_p$  Tensão Terminal Positiva (Volt)
- $\beta$  Fator de feedback
- $\omega$  Frequência angular (Radiano por Segundo)
- $\omega_{in}$  Frequência do integrador (Hertz)



## Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Função:** **log10**,  $\log_{10}(\text{Number})$   
*Common logarithm function (base 10)*
- **Medição:** **Corrente elétrica** in Miliamperes (mA)  
*Corrente elétrica Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Ruído** in Decibel (dB)  
*Ruído Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Frequência** in Hertz (Hz)  
*Frequência Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Capacitância** in Microfarad ( $\mu\text{F}$ )  
*Capacitância Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Resistência Elétrica** in Quilohm ( $\text{k}\Omega$ )  
*Resistência Elétrica Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Potencial elétrico** in Volt (V)  
*Potencial elétrico Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Frequência angular** in Radiano por Segundo (rad/s)  
*Frequência angular Conversão de unidades* 



## Verifique outras listas de fórmulas

- **Características do amplificador**  
Fórmulas 
- **Funções e rede do amplificador**  
Fórmulas 
- **Amplificadores Diferenciais BJT**  
Fórmulas 
- **Amplificadores de feedback**  
Fórmulas 
- **Amplificadores de resposta de baixa frequência**  
Fórmulas 
- **Amplificadores MOSFET**  
Fórmulas 
- **Amplificadores operacionais**  
Fórmulas 
- **Estágios de saída e amplificadores de potência**  
Fórmulas 
- **Amplificadores de sinal e IC**  
Fórmulas 

Sinta-se à vontade para **COMPARTILHAR** este documento com seus amigos!

### PDF Disponível em

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

12/17/2023 | 1:38:08 PM UTC

[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)

