



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Inversores CMOS Fórmulas

Calculadoras!

Exemplos!

Conversões!

marca páginas calculatoratoz.com, 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 16 Inversores CMOS Fórmulas

Inversores CMOS

1) Atraso de propagação para CMOS de transição de saída alta para baixa

fx

Abrir Calculadora 

$$\zeta_{\text{PHL}} = \left(\frac{C_{\text{load}}}{K_n \cdot (V_{\text{DD}} - V_{\text{T,n}})} \right) \cdot \left(\left(2 \cdot \frac{V_{\text{T,n}}}{V_{\text{DD}} - V_{\text{T,n}}} \right) + \ln \left(\left(4 \cdot \frac{V_{\text{DD}} - V_{\text{T,n}}}{V_{\text{DD}}} \right) - 1 \right) \right)$$

$$\text{ex } 0.002508\text{ns} = \left(\frac{0.93\text{fF}}{200\mu\text{A}/V^2 \cdot (3.3\text{V} - 0.8\text{V})} \right) \cdot \left(\left(2 \cdot \frac{0.8\text{V}}{3.3\text{V} - 0.8\text{V}} \right) + \ln \left(\left(4 \cdot \frac{3.3\text{V} - 0.8\text{V}}{3.3\text{V}} \right) - 1 \right) \right)$$

2) Atraso de propagação para CMOS de transição de saída baixa para alta

fx

Abrir Calculadora 

$$\zeta_{\text{PLH}} = \left(\frac{C_{\text{load}}}{K_p \cdot (V_{\text{DD}} - |V_{\text{T,p}}|)} \right) \cdot \left(\left(\frac{2 \cdot |V_{\text{T,p}}|}{V_{\text{DD}} - |V_{\text{T,p}}|} \right) + \ln \left(\left(4 \cdot \frac{V_{\text{DD}} - |V_{\text{T,p}}|}{V_{\text{DD}}} \right) - 1 \right) \right)$$

$$\text{ex } 0.006765\text{ns} = \left(\frac{0.93\text{fF}}{80\mu\text{A}/V^2 \cdot (3.3\text{V} - |-0.9\text{V}|)} \right) \cdot \left(\left(\frac{2 \cdot |-0.9\text{V}|}{3.3\text{V} - |-0.9\text{V}|} \right) + \ln \left(\left(4 \cdot \frac{3.3\text{V} - |-0.9\text{V}|}{3.3\text{V}} \right) - 1 \right) \right)$$

3) Capacitância de carga do inversor CMOS em cascata

fx

Abrir Calculadora 

$$C_{\text{load}} = C_{\text{gd,p}} + C_{\text{gd,n}} + C_{\text{db,p}} + C_{\text{db,n}} + C_{\text{in}} + C_{\text{g}}$$

$$\text{ex } 0.93\text{fF} = 0.15\text{fF} + 0.1\text{fF} + 0.25\text{fF} + 0.2\text{fF} + 0.05\text{fF} + 0.18\text{fF}$$

4) CMOS de atraso médio de propagação

fx

Abrir Calculadora 

$$\zeta_{\text{P}} = \frac{\zeta_{\text{PHL}} + \zeta_{\text{PLH}}}{2}$$

$$\text{ex } 0.004236\text{ns} = \frac{0.00229\text{ns} + 0.006182\text{ns}}{2}$$

5) CMOS de dissipação média de energia


fx

Abrir Calculadora 

$$P_{\text{avg}} = C_{\text{load}} \cdot (V_{\text{DD}})^2 \cdot f$$

$$\text{ex } 0.404095\text{mW} = 0.93\text{fF} \cdot (3.3\text{V})^2 \cdot 39.9\text{GHz}$$



6) Margem de ruído para CMOS de alto sinal 

$$fx \quad N_{MH} = V_{OH} - V_{IH}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1.8V = 3.35V - 1.55V$$

7) Oscilador de anel de período de oscilação CMOS 

$$fx \quad T_{osc} = 2 \cdot n \cdot \zeta_P$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 0.0252ns = 2 \cdot 3 \cdot 0.0042ns$$

8) Relação de transcondutância CMOS 

$$fx \quad K_r = \frac{K_n}{K_p}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 2.5 = \frac{200\mu A/V^2}{80\mu A/V^2}$$

9) Tensão de entrada máxima de carga resistiva CMOS 

$$fx \quad V_{IL(RL)} = V_{T0} + \left(\frac{1}{K_n \cdot R_L} \right)$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 1.4025V = 1.4V + \left(\frac{1}{200\mu A/V^2 \cdot 2M\Omega} \right)$$

10) Tensão de entrada mínima de carga resistiva CMOS 

$$fx \quad V_{IH(RL)} = V_{T0} + \sqrt{\frac{8 \cdot V_{DD}}{3 \cdot K_n \cdot R_L}} - \left(\frac{1}{K_n \cdot R_L} \right)$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1.545824V = 1.4V + \sqrt{\frac{8 \cdot 3.3V}{3 \cdot 200\mu A/V^2 \cdot 2M\Omega}} - \left(\frac{1}{200\mu A/V^2 \cdot 2M\Omega} \right)$$


11) Tensão de entrada mínima para CMOS simétrico 

$$fx \quad V_{IH(sym)} = \frac{5 \cdot V_{DD} - 2 \cdot V_{T0,n}}{8}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1.9125V = \frac{5 \cdot 3.3V - 2 \cdot 0.6V}{8}$$



12) Tensão de saída mínima de carga resistiva CMOS 


fx

Abrir Calculadora 

$$V_{OL(RL)} = V_{DD} - V_{T0} + \left(\frac{1}{K_n \cdot R_L} \right) - \sqrt{\left(V_{DD} - V_{T0} + \left(\frac{1}{K_n \cdot R_L} \right) \right)^2 - \left(2 \cdot \frac{V_{DD}}{K_n \cdot R_L} \right)}$$

ex

$$0.004341V = 3.3V - 1.4V + \left(\frac{1}{200\mu A/V^2 \cdot 2M\Omega} \right) - \sqrt{\left(3.3V - 1.4V + \left(\frac{1}{200\mu A/V^2 \cdot 2M\Omega} \right) \right)^2 - \left(2 \cdot \frac{3.3V}{200\mu A/V^2 \cdot 2M\Omega} \right)}$$

13) Tensão Limite CMOS 

fx

Abrir Calculadora 

$$V_{th} = \frac{V_{T0,n} + \sqrt{\frac{1}{K_r}} \cdot (V_{DD} + (V_{T0,p}))}{1 + \sqrt{\frac{1}{K_r}}}$$

ex

$$1.374852V = \frac{0.6V + \sqrt{\frac{1}{2.5}} \cdot (3.3V + (-0.7V))}{1 + \sqrt{\frac{1}{2.5}}}$$

14) Tensão máxima de entrada CMOS 


fx

Abrir Calculadora 

$$V_{IL} = \frac{2 \cdot V_{output} + (V_{T0,p}) - V_{DD} + K_r \cdot V_{T0,n}}{1 + K_r}$$

ex

$$1.08V = \frac{2 \cdot 3.14V + (-0.7V) - 3.3V + 2.5 \cdot 0.6V}{1 + 2.5}$$

15) Tensão máxima de entrada para CMOS simétrico 


fx

Abrir Calculadora 

$$V_{IL(sym)} = \frac{3 \cdot V_{DD} + 2 \cdot V_{T0,n}}{8}$$

ex

$$1.3875V = \frac{3 \cdot 3.3V + 2 \cdot 0.6V}{8}$$

16) Tensão Mínima de Entrada CMOS 

fx

Abrir Calculadora 

$$V_{IH} = \frac{V_{DD} + (V_{T0,p}) + K_r \cdot (2 \cdot V_{out} + V_{T0,n})}{1 + K_r}$$

ex

$$1.557143V = \frac{3.3V + (-0.7V) + 2.5 \cdot (2 \cdot 0.27V + 0.6V)}{1 + 2.5}$$



Variáveis Usadas

- $C_{db,n}$ Capacitância em massa de drenagem NMOS (*FemtoFarad*)
- $C_{db,p}$ Capacitância em massa de drenagem PMOS (*FemtoFarad*)
- C_g Capacitância da porta CMOS do inversor (*FemtoFarad*)
- $C_{gd,n}$ Capacitância de drenagem da porta NMOS (*FemtoFarad*)
- $C_{gd,p}$ Capacitância de drenagem da porta PMOS (*FemtoFarad*)
- C_{in} Capacitância interna do CMOS do inversor (*FemtoFarad*)
- C_{load} Capacitância de carga CMOS do inversor (*FemtoFarad*)
- f Frequência (*Gigahertz*)
- K_n Transcondutância de NMOS (*Microamperes por Volt Quadrado*)
- K_p Transcondutância do PMOS (*Microamperes por Volt Quadrado*)
- K_r Razão de Transcondutância
- n Número de estágios do oscilador de anel
- N_{MH} Margem de ruído para sinal alto (*Volt*)
- P_{avg} Dissipação Média de Potência (*Milivatt*)
- R_L Resistência de carga (*Megohm*)
- T_{osc} Período de oscilação (*Nanossegundo*)
- V_{DD} Tensão de alimentação (*Volt*)
- V_{IH} Tensão Mínima de Entrada (*Volt*)
- $V_{IH(RL)}$ Tensão de entrada mínima de carga resistiva (*Volt*)
- $V_{IH(sym)}$ CMOS simétrico de tensão de entrada mínima (*Volt*)
- V_{IL} Tensão máxima de entrada CMOS (*Volt*)
- $V_{IL(RL)}$ Tensão de entrada máxima de carga resistiva CMOS (*Volt*)
- $V_{IL(sym)}$ CMOS simétrico de tensão máxima de entrada (*Volt*)
- V_{OH} Tensão máxima de saída (*Volt*)
- $V_{OL(RL)}$ Tensão mínima de saída de carga resistiva (*Volt*)
- V_{out} Voltagem de saída (*Volt*)
- V_{output} Tensão de saída para entrada máxima (*Volt*)
- $V_{T,n}$ Tensão limite de NMOS com polarização corporal (*Volt*)
- $V_{T,p}$ Tensão limite de PMOS com polarização corporal (*Volt*)
- V_{T0} Tensão limite de polarização zero (*Volt*)
- $V_{T0,n}$ Tensão limite de NMOS sem polarização corporal (*Volt*)
- $V_{T0,p}$ Tensão limite de PMOS sem polarização corporal (*Volt*)



- V_{th} Tensão de limiar (Volt)
- ζ_P Atraso médio de propagação (Nanossegundo)
- ζ_{PHL} Tempo para transição de saída de alto para baixo (Nanossegundo)
- ζ_{PLH} Tempo para transição de produção baixa para alta (Nanossegundo)



Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Função: abs**, abs(Number)
O valor absoluto de um número é sua distância do zero na reta numérica. É sempre um valor positivo, pois representa a magnitude de um número sem considerar sua direção.
- **Função: ln**, ln(Number)
O logaritmo natural, também conhecido como logaritmo de base e, é a função inversa da função exponencial natural.
- **Função: sqrt**, sqrt(Number)
Uma função de raiz quadrada é uma função que recebe um número não negativo como entrada e retorna a raiz quadrada do número de entrada fornecido.
- **Medição: Tempo** in Nanossegundo (ns)
Tempo [Conversão de unidades](#)
- **Medição: Poder** in Miliwatt (mW)
Poder [Conversão de unidades](#)
- **Medição: Frequência** in Gigahertz (GHz)
Frequência [Conversão de unidades](#)
- **Medição: Capacitância** in FemtoFarad (fF)
Capacitância [Conversão de unidades](#)
- **Medição: Resistência Elétrica** in Megohm (MΩ)
Resistência Elétrica [Conversão de unidades](#)
- **Medição: Potencial elétrico** in Volt (V)
Potencial elétrico [Conversão de unidades](#)
- **Medição: Parâmetro de Transcondutância** in Microamperes por Volt Quadrado ($\mu A/V^2$)
Parâmetro de Transcondutância [Conversão de unidades](#)



Verifique outras listas de fórmulas

- [Subsistema de Datapath de matriz Fórmulas](#) 
- [Características do circuito CMOS Fórmulas](#) 
- [Características de atraso CMOS Fórmulas](#) 
- [Características de projeto CMOS Fórmulas](#) 
- [Inversores CMOS Fórmulas](#) 
- [Métricas de potência CMOS Fórmulas](#) 
- [Subsistema de finalidade especial CMOS Fórmulas](#) 
- [Características de tempo CMOS Fórmulas](#) 

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

PDF Disponível em

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

5/27/2024 | 9:07:49 AM UTC

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

