

Importante Inversores CMOS Fórmulas PDF



Fórmulas Exemplos com unidades

Lista de 16 Importante Inversores CMOS Fórmulas

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

Fórmula

Avaliar Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$0.0025_{ns} = \left(\frac{0.93_{fF}}{200_{\mu A/V^2} \cdot (3.3v - 0.8v)} \right) \cdot \left(\left(2 \cdot \frac{0.8v}{3.3v - 0.8v} \right) + \ln \left(\left(4 \cdot \frac{3.3v - 0.8v}{3.3v} \right) - 1 \right) \right)$$

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

Fórmula

Avaliar Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$0.0068_{ns} = \left(\frac{0.93_{fF}}{80_{\mu A/V^2} \cdot (3.3v - |-0.9v|)} \right) \cdot \left(\left(\frac{2 \cdot |-0.9v|}{3.3v - |-0.9v|} \right) + \ln \left(\left(4 \cdot \frac{3.3v - |-0.9v|}{3.3v} \right) - 1 \right) \right)$$

3) Capacitância de carga do inversor CMOS em cascata Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula

$$C_{load} = C_{gd,p} + C_{gd,n} + C_{db,p} + C_{db,n} + C_{in} + C_g$$

Exemplo com Unidades

$$0.93_{fF} = 0.15_{fF} + 0.1_{fF} + 0.25_{fF} + 0.2_{fF} + 0.05_{fF} + 0.18_{fF}$$

4) CMOS de atraso médio de propagação Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula

$$\zeta_p = \frac{\zeta_{PHL} + \zeta_{PLH}}{2}$$

$$0.0042_{ns} = \frac{0.00229_{ns} + 0.006182_{ns}}{2}$$



5) CMOS de dissipação média de energia Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$0.4041 \text{ mW} = 0.93 \text{ nF} \cdot (3.3 \text{ V})^2 \cdot 39.9 \text{ GHz}$$

Avaliar Fórmula 

6) Margem de ruído para CMOS de alto sinal Fórmula

Fórmula

$$N_{\text{MH}} = V_{\text{OH}} - V_{\text{IH}}$$

Exemplo com Unidades

$$1.8 \text{ V} = 3.35 \text{ V} - 1.55 \text{ V}$$

Avaliar Fórmula 

7) Oscilador de anel de período de oscilação CMOS Fórmula

Fórmula

$$T_{\text{osc}} = 2 \cdot n \cdot \zeta_p$$

Exemplo com Unidades

$$0.0252 \text{ ns} = 2 \cdot 3 \cdot 0.0042 \text{ ns}$$

Avaliar Fórmula 

8) Relação de transcondutância CMOS Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula 

9) Tensão de entrada máxima de carga resistiva CMOS Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula 

10) Tensão de entrada mínima de carga resistiva CMOS Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$1.5458 \text{ V} = 1.4 \text{ V} + \sqrt{\frac{8 \cdot 3.3 \text{ V}}{3 \cdot 200 \mu\text{A/V}^2 \cdot 2 \text{ M}\Omega}} - \left(\frac{1}{200 \mu\text{A/V}^2 \cdot 2 \text{ M}\Omega} \right)$$

Avaliar Fórmula 

11) Tensão de entrada mínima para CMOS simétrico Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula 



12) Tensão de saída mínima de carga resistiva CMOS Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

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

Exemplo com Unidades

$$0.0043 \text{ v} = 3.3 \text{ v} - 1.4 \text{ v} + \left(\frac{1}{200 \mu\text{A/V}^2 \cdot 2 \text{ M}\Omega} \right) - \sqrt{\left(3.3 \text{ v} - 1.4 \text{ v} + \left(\frac{1}{200 \mu\text{A/V}^2 \cdot 2 \text{ M}\Omega} \right) \right)^2 - \left(2 \cdot \frac{3.3 \text{ v}}{200 \mu\text{A/V}^2 \cdot 2 \text{ M}\Omega} \right)}$$

13) Tensão Limite CMOS Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

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

$$1.3749 \text{ v} = \frac{0.6 \text{ v} + \sqrt{\frac{1}{2.5} \cdot (3.3 \text{ v} + (-0.7 \text{ v}))}}{1 + \sqrt{\frac{1}{2.5}}}$$

14) Tensão máxima de entrada CMOS Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

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

Exemplo com Unidades

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

15) Tensão máxima de entrada para CMOS simétrico Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

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

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

16) Tensão Mínima de Entrada CMOS Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

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

Exemplo com Unidades

$$1.5571 \text{ v} = \frac{3.3 \text{ v} + (-0.7 \text{ v}) + 2.5 \cdot (2 \cdot 0.27 \text{ v} + 0.6 \text{ v})}{1 + 2.5}$$



Variáveis usadas na lista de Inversores CMOS Fórmulas acima

- **$C_{db,n}$** 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 (Miliwatt)
- **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)

Constantes, funções, medidas usadas na lista de Inversores CMOS Fórmulas acima

- **Funções: abs**, abs(Number)
O valor absoluto de um número é a sua distância do zero na reta numérica. É sempre um valor positivo, pois representa a magnitude de um número sem considerar a sua direção.
- **Funções: ln**, ln(Number)
O logaritmo natural, também conhecido como logaritmo de base e, é a função inversa da função exponencial natural.
- **Funções: 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 (μA/V²)
Parâmetro de Transcondutância Conversão de unidades 



- $V_{IL(sym)}$ 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)



Baixe outros PDFs de Importante Design e aplicações CMOS

- **Importante Subsistema de Datapath de matriz Fórmulas** 
- **Importante Características do circuito CMOS Fórmulas** 
- **Importante Características de atraso CMOS Fórmulas** 
- **Importante Características de projeto CMOS Fórmulas** 
- **Importante Inversores CMOS Fórmulas** 
- **Importante Métricas de potência CMOS Fórmulas** 
- **Importante Subsistema de finalidade especial CMOS Fórmulas** 
- **Importante Características de tempo CMOS Fórmulas** 

Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Dividir fração** 
-  **Calculadora MMC** 

Por favor, **COMPARTILHE** este PDF com alguém que precise dele!

Este PDF pode ser baixado nestes idiomas

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

7/9/2024 | 6:15:06 AM UTC

