



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Onduleurs CMOS Formules

calculatrices !

Exemples!

conversions !

Signet calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Couverture la plus large des calculatrices et croissantes - **30 000+ calculatrices !**
Calculer avec une unité différente pour chaque variable - **Dans la conversion d'unité intégrée !**
La plus large collection de mesures et d'unités - **250+ Mesures !**

N'hésitez pas à PARTAGER ce document avec vos amis !

[Veuillez laisser vos commentaires ici...](#)



Liste de 16 Onduleurs CMOS Formules

Onduleurs CMOS

1) Capacité de charge de l'onduleur en cascade CMOS

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

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b_img.jpg\)](#)

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

2) Charge résistive Tension de sortie minimale CMOS

 f_x
[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(c50c8b7b2cc2cf9ff925edec0ee94c0d_img.jpg\)](#)

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

 ex

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

3) Charge résistive Tension d'entrée maximale CMOS

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

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(235bfe13ebf007ce2eea9e689707fac7_img.jpg\)](#)

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

4) Charge résistive Tension d'entrée minimale CMOS

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

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(291e070cef6c4d5e78fefe4696ef53be_img.jpg\)](#)

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


5) Délai de propagation moyen CMOS

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

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(066cb4a00c9d9f40edb6f87372ec6f08_img.jpg\)](#)

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



6) Dissipation de puissance moyenne CMOS 

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

Ouvrir la calculatrice 

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

7) Marge de bruit pour les CMOS à signal élevé 


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

Ouvrir la calculatrice 


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

8) Oscillateur en anneau à période d'oscillation CMOS 

$$T_{\text{osc}} = 2 \cdot n \cdot \zeta_{\text{P}}$$

Ouvrir la calculatrice 

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

9) Rapport de transconductance CMOS 

$$K_{\text{r}} = \frac{K_{\text{n}}}{K_{\text{p}}}$$

Ouvrir la calculatrice 

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


10) Retard de propagation pour les CMOS de transition de faible à haut rendement 

fx

Ouvrir la calculatrice 

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

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

11) Retard de propagation pour les CMOS de transition de sortie haute à basse 


fx

Ouvrir la calculatrice 

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


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



12) Tension de seuil CMOS [Ouvrir la calculatrice !\[\]\(dfbd6b3763a6d1d9afaa974f64e2e4b5_img.jpg\)](#)


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

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

13) Tension d'entrée maximale CMOS [Ouvrir la calculatrice !\[\]\(ec9132f1d27c8919987d92907322654d_img.jpg\)](#)


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

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

14) Tension d'entrée maximale pour CMOS symétrique [Ouvrir la calculatrice !\[\]\(758ebdf4629c903da74c2e079717ae32_img.jpg\)](#)

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

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

15) Tension d'entrée minimale CMOS [Ouvrir la calculatrice !\[\]\(248b91fcdac4810ffd15cf33fb6aec6f_img.jpg\)](#)

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

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

16) Tension d'entrée minimale pour CMOS symétrique [Ouvrir la calculatrice !\[\]\(d3e32d099174a7c248ec1f564ee4f69c_img.jpg\)](#)

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

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



Variables utilisées








- $C_{db,n}$ Capacité de drainage NMOS (*FemtoFarad*)
- $C_{db,p}$ Capacité de drainage PMOS (*FemtoFarad*)
- C_g Capacité de porte CMOS de l'onduleur (*FemtoFarad*)
- $C_{gd,n}$ Capacité de drain de grille NMOS (*FemtoFarad*)
- $C_{gd,p}$ Capacité de drain de grille PMOS (*FemtoFarad*)
- C_{in} Capacité interne CMOS de l'onduleur (*FemtoFarad*)
- C_{load} Capacité de charge CMOS de l'onduleur (*FemtoFarad*)
- f Fréquence (*Gigahertz*)
- K_n Transconductance du NMOS (*Microampère par volt carré*)
- K_p Transconductance du PMOS (*Microampère par volt carré*)
- K_r Rapport de transconductance
- n Nombre d'étages de l'oscillateur en anneau
- N_{MH} Marge de bruit pour un signal élevé (*Volt*)
- P_{avg} Dissipation de puissance moyenne (*Milliwatt*)
- R_L Résistance à la charge (*mégohm*)
- T_{osc} Période d'oscillation (*Nanoseconde*)
- V_{DD} Tension d'alimentation (*Volt*)
- V_{IH} Tension d'entrée minimale (*Volt*)
- $V_{IH(RL)}$ Tension d'entrée minimale de charge résistive (*Volt*)
- $V_{IH(sym)}$ CMOS symétrique de tension d'entrée minimale (*Volt*)
- V_{IL} Tension d'entrée maximale CMOS (*Volt*)
- $V_{IL(RL)}$ Charge résistive Tension d'entrée maximale CMOS (*Volt*)
- $V_{IL(sym)}$ CMOS symétrique de tension d'entrée maximale (*Volt*)
- V_{OH} Tension de sortie maximale (*Volt*)
- $V_{OL(RL)}$ Tension de sortie minimale de charge résistive (*Volt*)
- V_{out} Tension de sortie (*Volt*)
- V_{output} Tension de sortie pour entrée maximale (*Volt*)
- $V_{T,n}$ Tension de seuil du NMOS avec polarisation corporelle (*Volt*)
- $V_{T,p}$ Tension seuil du PMOS avec polarisation corporelle (*Volt*)
- V_{T0} Tension de seuil de polarisation nulle (*Volt*)
- $V_{T0,n}$ Tension de seuil du NMOS sans polarisation corporelle (*Volt*)
- $V_{T0,p}$ Tension seuil du PMOS sans polarisation corporelle (*Volt*)



- V_{th} Tension de seuil (Volt)
- ζ_P Délai de propagation moyen (Nanoseconde)
- ζ_{PHL} Temps de transition de haut en bas de la sortie (Nanoseconde)
- ζ_{PLH} Temps de transition de faible à élevée de la sortie (Nanoseconde)



Constantes, Fonctions, Mesures utilisées

- **Fonction: abs**, abs(Number)
La valeur absolue d'un nombre est sa distance par rapport à zéro sur la droite numérique. C'est toujours une valeur positive, car elle représente la grandeur d'un nombre sans tenir compte de sa direction.
- **Fonction: ln**, ln(Number)
Le logarithme népérien, également appelé logarithme en base e, est la fonction inverse de la fonction exponentielle naturelle.
- **Fonction: sqrt**, sqrt(Number)
Une fonction racine carrée est une fonction qui prend un nombre non négatif comme entrée et renvoie la racine carrée du nombre d'entrée donné.
- **La mesure: Temps** in Nanoseconde (ns)
Temps Conversion d'unité 
- **La mesure: Du pouvoir** in Milliwatt (mW)
Du pouvoir Conversion d'unité 
- **La mesure: Fréquence** in Gigahertz (GHz)
Fréquence Conversion d'unité 
- **La mesure: Capacitance** in FemtoFarad (fF)
Capacitance Conversion d'unité 
- **La mesure: Résistance électrique** in mégohm (MΩ)
Résistance électrique Conversion d'unité 
- **La mesure: Potentiel électrique** in Volt (V)
Potentiel électrique Conversion d'unité 
- **La mesure: Paramètre de transconductance** in Microampère par volt carré ($\mu\text{A}/\text{V}^2$)
Paramètre de transconductance Conversion d'unité 



Vérifier d'autres listes de formules

- [Sous-système de chemin de données de tableau Formules](#) 
- [Caractéristiques des circuits CMOS Formules](#) 
- [Caractéristiques du retard CMOS Formules](#) 
- [Caractéristiques de conception CMOS Formules](#) 
- [Onduleurs CMOS Formules](#) 
- [Mesures de puissance CMOS Formules](#) 
- [Sous-système CMOS à usage spécial Formules](#) 
- [Caractéristiques temporelles CMOS Formules](#) 

N'hésitez pas à PARTAGER ce document avec vos amis !

PDF Disponible en

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

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

[Veillez laisser vos commentaires ici...](#)

