



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Fabrication de circuits intégrés MOS 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 15 Fabrication de circuits intégrés MOS Formules

Fabrication de circuits intégrés MOS ↗

1) Concentration de dopant accepteur ↗

$$fx \quad N_a = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot L_t \cdot W_t \cdot [\text{Charge-e}] \cdot \mu_p \cdot C_{dep}}$$

[Ouvrir la calculatrice ↗](#)

ex

$$1E^{32} \text{electrons/m}^3 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 3.2\mu\text{m} \cdot 5.5\mu\text{m} \cdot [\text{Charge-e}] \cdot 400\text{m}^2/\text{V}^*\text{s} \cdot 1.4\mu\text{F}}$$

2) Concentration de dopant du donneur ↗

$$fx \quad N_d = \frac{I_{sat} \cdot L_t}{[\text{Charge-e}] \cdot W_t \cdot \mu_n \cdot C_{dep}}$$

[Ouvrir la calculatrice ↗](#)

ex

$$1.7E^{23} \text{electrons/m}^3 = \frac{2.015\text{A} \cdot 3.2\mu\text{m}}{[\text{Charge-e}] \cdot 5.5\mu\text{m} \cdot 30\text{m}^2/\text{V}^*\text{s} \cdot 1.4\mu\text{F}}$$

3) Concentration maximale de dopant ↗

$$fx \quad C_s = C_o \cdot \exp\left(-\frac{E_s}{[\text{BoltZ}] \cdot T_a}\right)$$

[Ouvrir la calculatrice ↗](#)

$$ex \quad 4.9E^{-9} \text{electrons/cm}^3 = 0.005 \cdot \exp\left(-\frac{1E^{-23}\text{J}}{[\text{BoltZ}] \cdot 24.5\text{K}}\right)$$



4) Courant de drain du MOSFET dans la région de saturation

$$fx \quad I_d = \frac{\beta}{2} \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 \cdot (1 + \lambda_i \cdot V_{ds})$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 0.013718A = \frac{0.0025S}{2} \cdot (2.45V - 3.4V)^2 \cdot (1 + 9 \cdot 1.24V)$$

5) Densité de courant de dérivation due aux électrons libres

$$fx \quad J_n = [\text{Charge-e}] \cdot n \cdot \mu_n \cdot E_i$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 53.83313\mu A = [\text{Charge-e}] \cdot 1E^6 \text{electrons/cm}^3 \cdot 30m^2/V*s \cdot 11.2V/m$$

6) Densité du courant de dérivation due aux trous

$$fx \quad J_p = [\text{Charge-e}] \cdot p \cdot \mu_p \cdot E_i$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 0.071778A/mm^2 = [\text{Charge-e}] \cdot 1E^{20} \text{electrons/m}^3 \cdot 400m^2/V*s \cdot 11.2V/m$$

7) Dimension critique

$$fx \quad CD = k_1 \cdot \frac{\lambda_1}{NA}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 485.1883nm = 1.56 \cdot \frac{223nm}{0.717}$$



8) Effet corporel dans MOSFET 

$$f_x \quad V_t = V_{th} + \gamma \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \Phi_f + V_{bs}} - \sqrt{2 \cdot \Phi_f} \right)$$

Ouvrir la calculatrice 


$$ex \quad 3.962586V = 3.4V + 0.56 \cdot \left(\sqrt{2 \cdot 0.25V + 2.43V} - \sqrt{2 \cdot 0.25V} \right)$$

9) Épaisseur d'oxyde équivalente 

$$f_x \quad EOT = t_{high-k} \cdot \left(\frac{3.9}{k_{high-k}} \right)$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 14.66814nm = 8.5nm \cdot \left(\frac{3.9}{2.26} \right)$$

10) Fréquence de gain unitaire MOSFET 

$$f_x \quad f_t = \frac{g_m}{C_{gs} + C_{gd}}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 37.41497kHz = \frac{2.2S}{56\mu F + 2.8\mu F}$$


11) Matrice par tranche 

$$f_x \quad DPW = \frac{\pi \cdot d_w^2}{4 \cdot S_d}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 803.2481 = \frac{\pi \cdot (150mm)^2}{4 \cdot 22mm^2}$$




12) Profondeur de mise au point 

$$fx \quad DOF = k_2 \cdot \frac{\lambda_1}{NA^2}$$

Ouvrir la calculatrice 


$$ex \quad 1.301331\mu\text{m} = 3 \cdot \frac{223\text{nm}}{(0.717)^2}$$

13) Résistance du canal 

$$fx \quad R_{ch} = \frac{L_t}{W_t} \cdot \frac{1}{\mu_n \cdot Q_{on}}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 3.463203\Omega = \frac{3.2\mu\text{m}}{5.5\mu\text{m}} \cdot \frac{1}{30\text{m}^2/\text{V}^*\text{s} \cdot 0.0056\text{electrons}/\text{m}^3}$$

14) Temps de propagation 

$$fx \quad T_p = 0.7 \cdot N \cdot \left(\frac{N+1}{2} \right) \cdot R_m \cdot C_l$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 0.778203\text{s} = 0.7 \cdot 13 \cdot \left(\frac{13+1}{2} \right) \cdot 542\Omega \cdot 22.54\mu\text{F}$$



15) Tension du point de commutation

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(eafc244b53721dd1ec133f0772f70fc7_img.jpg\)](#)**fx**

$$V_s = \frac{V_{dd} + V_{tp} + V_{tn} \cdot \sqrt{\frac{\beta_n}{\beta_p}}}{1 + \sqrt{\frac{\beta_n}{\beta_p}}}$$

ex

$$19.15938V = \frac{6.3V + 3.14V + 25V \cdot \sqrt{\frac{18}{6.5}}}{1 + \sqrt{\frac{18}{6.5}}}$$



Variables utilisées

- C_{dep} Capacité de la couche d'épuisement (*microfarades*)
- C_{gd} Capacité de drainage de porte (*microfarades*)
- C_{gs} Capacité de la source de porte (*microfarades*)
- C_l Capacité de charge (*microfarades*)
- C_o Concentration de référence
- C_s Concentration maximale de dopant (*Électrons par centimètre cube*)
- CD Dimension critique (*Nanomètre*)
- d_w Diamètre de la plaquette (*Millimètre*)
- DOF Profondeur de mise au point (*Micromètre*)
- DPW Matrice par tranche
- E_i Intensité du champ électrique (*Volt par mètre*)
- E_s Énergie d'activation pour la solubilité solide (*Joule*)
- EOT Épaisseur d'oxyde équivalente (*Nanomètre*)
- f_t Fréquence de gain unitaire dans MOSFET (*Kilohertz*)
- g_m Transconductance dans MOSFET (*Siemens*)
- I_d Courant de vidange (*Ampère*)
- I_{sat} Courant de saturation (*Ampère*)
- J_n Densité de courant de dérivation due aux électrons (*Microampère*)
- J_p Densité du courant de dérivation due aux trous (*Ampère par millimètre carré*)
- k_1 Constante dépendante du processus
- k_2 Facteur de proportionnalité
- k_{high-k} Constante diélectrique du matériau











- L_t Longueur du transistor (*Micromètre*)
- n Concentration d'électrons (*Électrons par centimètre cube*)
- N Nombre de transistors passants
- N_a Concentration de dopant accepteur (*Électrons par mètre cube*)
- N_d Concentration de dopant du donneur (*Électrons par mètre cube*)
- NA Ouverture numérique
- p Concentration des trous (*Électrons par mètre cube*)
- Q_{on} Densité des porteurs (*Électrons par mètre cube*)
- R_{ch} Résistance du canal (*Ohm*)
- R_m Résistance dans MOSFET (*Ohm*)
- S_d Taille de chaque matrice (*Millimètre carré*)
- T_a Température absolue (*Kelvin*)
- t_{high-k} Épaisseur du matériau (*Nanomètre*)
- T_p Temps de propagation (*Deuxième*)
- V_{bs} Tension appliquée au corps (*Volt*)
- V_{dd} Tension d'alimentation (*Volt*)
- V_{ds} Tension de source de drain (*Volt*)
- V_{gs} Tension de source de porte (*Volt*)
- V_s Tension du point de commutation (*Volt*)
- V_t Tension de seuil avec substrat (*Volt*)
- V_{th} Tension de seuil avec polarisation de corps nulle (*Volt*)
- V_{tn} Tension de seuil NMOS (*Volt*)
- V_{tp} Tension de seuil PMOS (*Volt*)
- W_t Largeur du transistor (*Micromètre*)
- β Paramètre de transconductance (*Siemens*)











- β_n Gain du transistor NMOS
- β_p Gain des transistors PMOS
- γ Paramètre d'effet corporel
- λ_i Facteur de modulation de longueur de canal
- λ_l Longueur d'onde en photolithographie (*Nanomètre*)
- μ_n Mobilité électronique (*Mètre carré par volt par seconde*)
- μ_p Mobilité des trous (*Mètre carré par volt par seconde*)
- Φ_f Potentiel Fermi en vrac (*Volt*)



Constantes, Fonctions, Mesures utilisées

- **Constante:** [Charge-e], 1.60217662E-19
Charge d'électron
- **Constante:** pi, 3.14159265358979323846264338327950288
Constante d'Archimède
- **Constante:** [BoltZ], 1.38064852E-23
Constante de Boltzmann
- **Fonction:** exp, exp(Number)
Dans une fonction exponentielle, la valeur de la fonction change d'un facteur constant pour chaque changement d'unité dans la variable indépendante.
- **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: Longueur** in Micromètre (μm), Nanomètre (nm), Millimètre (mm)
Longueur Conversion d'unité 
- **La mesure: Temps** in Deuxième (s)
Temps Conversion d'unité 
- **La mesure: Courant électrique** in Ampère (A), Microampère (μA)
Courant électrique Conversion d'unité 
- **La mesure: Température** in Kelvin (K)
Température Conversion d'unité 
- **La mesure: Zone** in Millimètre carré (mm^2)
Zone Conversion d'unité 
- **La mesure: Énergie** in Joule (J)
Énergie Conversion d'unité 
- **La mesure: Fréquence** in Kilohertz (kHz)
Fréquence Conversion d'unité 
- **La mesure: Capacitance** in microfarades (μF)
Capacitance Conversion d'unité 



- **La mesure: Résistance électrique** in Ohm (Ω)
Résistance électrique Conversion d'unité 
- **La mesure: Conductivité électrique** in Siemens (S)
Conductivité électrique Conversion d'unité 
- **La mesure: Longueur d'onde** in Nanomètre (nm), Micromètre (μm)
Longueur d'onde Conversion d'unité 
- **La mesure: Densité de courant de surface** in Ampère par millimètre carré (A/mm^2)
Densité de courant de surface Conversion d'unité 
- **La mesure: Intensité du champ électrique** in Volt par mètre (V/m)
Intensité du champ électrique Conversion d'unité 
- **La mesure: Potentiel électrique** in Volt (V)
Potentiel électrique Conversion d'unité 
- **La mesure: Mobilité** in Mètre carré par volt par seconde ($\text{m}^2/\text{V}\cdot\text{s}$)
Mobilité Conversion d'unité 
- **La mesure: Densité d'électron** in Électrons par mètre cube (electrons/ m^3),
Électrons par centimètre cube (electrons/ cm^3)
Densité d'électron Conversion d'unité 



Vérifier d'autres listes de formules

- [Fabrication de circuits intégrés MOS Formules](#) 
- [Déclencheur Schmitt Formules](#) 

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

PDF Disponible en

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

5/10/2024 | 9:36:04 AM UTC

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

