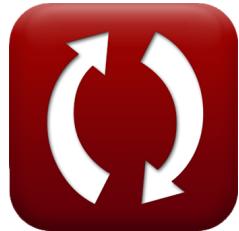


calculatoratoz.comunitsconverters.com

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 ↗

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

[Ouvrir la calculatrice ↗](#)
ex

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

2) Concentration de dopant du donneur ↗

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

[Ouvrir la calculatrice ↗](#)

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

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

Ouvrir la calculatrice ↗

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

5) Densité de courant de dérive due aux électrons libres ↗

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

Ouvrir la calculatrice ↗

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

6) Densité du courant de dérive due aux trous ↗

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

Ouvrir la calculatrice ↗

ex

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

7) Dimension critique ↗

fx $CD = k_1 \cdot \frac{\lambda_l}{NA}$

Ouvrir la calculatrice ↗

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



8) Effet corporel dans MOSFET**Ouvrir la calculatrice**

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

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

9) Épaisseur d'oxyde équivalente**Ouvrir la calculatrice**

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

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

10) Fréquence de gain unitaire MOSFET**Ouvrir la calculatrice**

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

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

11) Matrice par tranche**Ouvrir la calculatrice**

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

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



12) Profondeur de mise au point ↗

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

Ouvrir la calculatrice ↗

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

13) Résistance du canal ↗

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

Ouvrir la calculatrice ↗

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

14) Temps de propagation ↗

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

Ouvrir la calculatrice ↗

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



15) Tension du point de commutation ↗**Ouvrir la calculatrice ↗**

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



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



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_i** 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 dérive due aux électrons (*Microampère*)
- **J_p** Densité du courant de dérive due aux trous (*Ampère par millimètre carré*)
- **k₁** Constante dépendante du processus
- **k₂** 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:** pi, 3.14159265358979323846264338327950288
आर्किमिडीजचा स्थिरांक
- **Constante:** [Charge-e], 1.60217662E-19
इलेक्ट्रॉनचा चार्ज
- **Constante:** [BoltZ], 1.38064852E-23
बोल्टज्झमन स्थिर
- **Fonction:** exp, exp(Number)
n एक घातांकीय कार्य, स्वतंत्र क्षेरिएबलमधील प्रत्येक युनिट बदलासाठी फंक्शनचे मूल्य स्थिर घटकाने बदलते.
- **Fonction:** sqrt, sqrt(Number)
स्केअर रूट फंक्शन हे एक फंक्शन आहे जे इनपुट म्हणून नॉन-ऋणात्मक संख्या घेते आणि दिलेल्या इनपुट नंबरचे वर्गमूळ परत करते.
- **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/mm²)
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 (m²/V*s)
Mobilité Conversion d'unité ↗
- **La mesure: Densité d'électron** in Électrons par mètre cube (electrons/m³),
Électrons par centimètre cube (electrons/cm³)
Densité d'électron Conversion d'unité ↗



Vérifier d'autres listes de formules

- **Fabrication de circuits intégrés**
MOS Formules ↗

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

PDF Disponible en

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

4/3/2024 | 8:40:35 AM UTC

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

