

calculatoratoz.comunitsconverters.com

MOS IC-fabricage Formules

[Rekenmachines!](#)[Voorbeelden!](#)[Conversies!](#)

Bladwijzer calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Breedste dekking van rekenmachines en groeiend - **30.000_ rekenmachines!**

Bereken met een andere eenheid voor elke variabele - **In ingebouwde eenheidsconversie!**

Grootste verzameling maten en eenheden - **250+ metingen!**

DEEL dit document gerust met je vrienden!

[Laat hier uw feedback achter...](#)



Lijst van 15 MOS IC-fabricage Formules

MOS IC-fabricage ↗

1) Afvoerstroom van MOSFET in het verzadigingsgebied ↗

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

Rekenmachine openen ↗

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

2) Concentratie van acceptordoteringstmiddel ↗

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

Rekenmachine openen ↗

ex

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

3) Concentratie van donordoteringstmiddelen ↗

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

Rekenmachine openen ↗

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



4) Diepte van focus ↗

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

[Rekenmachine openen ↗](#)

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

5) Driftstroomdichtheid als gevolg van gaten ↗

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

[Rekenmachine openen ↗](#)

ex

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

6) Driftstroomdichtheid als gevolg van vrije elektronen ↗

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

[Rekenmachine openen ↗](#)

ex $53.83313\mu A = [\text{Charge-e}] \cdot 1E^{16}\text{electrons}/cm^3 \cdot 30m^2/V*s \cdot 11.2V/m$

7) Equivalente oxidendikte ↗

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

[Rekenmachine openen ↗](#)

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



8) Kanaal weerstand ↗

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

Rekenmachine openen ↗

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

9) Kritische dimensie ↗

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

Rekenmachine openen ↗

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

10) Lichaamseffect in MOSFET ↗

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

Rekenmachine openen ↗

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

11) Maximale doteringsconcentratie ↗

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

Rekenmachine openen ↗

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



12) MOSFET eenheidsversterkingsfrequentie ↗

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

Rekenmachine openen ↗

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

13) Schakelpuntspanning ↗

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

Rekenmachine openen ↗

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

14) Sterf per wafel ↗

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

Rekenmachine openen ↗

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



15) Voortplantingstijd **Rekenmachine openen** 

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

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



Variabelen gebruikt

- **C_{dep}** Capaciteit van de uitputtingslaag (*Microfarad*)
- **C_{gd}** Poortafvoercapaciteit (*Microfarad*)
- **C_{gs}** Gate-broncapaciteit (*Microfarad*)
- **C_I** Belastingscapaciteit (*Microfarad*)
- **C_o** Referentieconcentratie
- **C_s** Maximale doteringsconcentratie (*Elektronen per kubieke centimeter*)
- **CD** Kritische dimensie (*Nanometer*)
- **d_w** Diameter wafeltje (*Millimeter*)
- **DOF** Diepte van focus (*Micrometer*)
- **DPW** Sterf per wafel
- **E_i** Elektrische veldintensiteit (*Volt per meter*)
- **E_s** Activeringsenergie voor de oplosbaarheid van vaste stoffen (*Joule*)
- **EOT** Equivalent oxidedikte (*Nanometer*)
- **f_t** Eenheidsversterkingsfrequentie in MOSFET (*Kilohertz*)
- **g_m** Transconductantie in MOSFET (*Siemens*)
- **I_d** Afvoerstroom (*Ampère*)
- **I_{sat}** Verzadigingsstroom (*Ampère*)
- **J_n** Driftstroomdichtheid als gevolg van elektronen (*Microampère*)
- **J_p** Driftstroomdichtheid als gevolg van gaten (*Ampère per vierkante millimeter*)
- **k₁** Procesafhankelijke constante
- **k₂** Evenredigheidsfactor
- **k_{high-k}** Diëlektrische materiaalconstante



- L_t Lengte van de transistor (*Micrometer*)
- n Elektronenconcentratie (*Elektronen per kubieke centimeter*)
- N Aantal doorlaattransistoren
- N_a Concentratie van acceptordoteringsmiddel (*Elektronen per kubieke meter*)
- N_d Concentratie van donordoteringsmiddelen (*Elektronen per kubieke meter*)
- NA Numeriek diafragma
- p Gatconcentratie (*Elektronen per kubieke meter*)
- Q_{on} Dragerdichtheid (*Elektronen per kubieke meter*)
- R_{ch} Kanaal weerstand (*Ohm*)
- R_m Weerstand in MOSFET (*Ohm*)
- S_d Grootte van elke matrijs (*Plein Millimeter*)
- T_a Absolute temperatuur (*Kelvin*)
- t_{high-k} Dikte van materiaal (*Nanometer*)
- T_p Voortplantingstijd (*Seconde*)
- V_{bs} Spanning toegepast op lichaam (*Volt*)
- V_{dd} Voedingsspanning (*Volt*)
- V_{ds} Afvoerbronspanning (*Volt*)
- V_{gs} Poortbronspanning (*Volt*)
- V_s Schakelpuntspanning (*Volt*)
- V_t Drempelspanning met substraat (*Volt*)
- V_{th} Drempelspanning zonder lichaamsafwijking (*Volt*)
- V_{tn} NMOS-drempelspanning (*Volt*)
- V_{tp} PMOS-drempelspanning (*Volt*)
- W_t Transistorbreedte (*Micrometer*)
- β Transconductantieparameter (*Siemens*)



- β_n NMOS-transistorversterking
- β_p PMOS-transistorversterking
- γ Lichaamseffectparameter
- λ_i Modulatiefactor kanaallengte
- λ_l Goflengte in fotolithografie (*Nanometer*)
- μ_n Elektronenmobiliteit (*Vierkante meter per volt per seconde*)
- μ_p Gatenmobiliteit (*Vierkante meter per volt per seconde*)
- Φ_f Bulk Fermi-potentieel (*Volt*)



Constanten, functies, gebruikte metingen

- **Constante:** [Charge-e], 1.60217662E-19
Carga do elétron
- **Constante:** pi, 3.14159265358979323846264338327950288
Constante de Arquimedes
- **Constante:** [BoltZ], 1.38064852E-23
Constante de Boltzmann
- **Functie:** exp, exp(Number)
Em uma função exponencial, o valor da função muda por um fator constante para cada mudança unitária na variável independente.
- **Functie:** 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.
- **Meting:** Lengte in Micrometer (μm), Nanometer (nm), Millimeter (mm)
Lengte Eenheidsconversie 
- **Meting:** Tijd in Seconde (s)
Tijd Eenheidsconversie 
- **Meting:** Elektrische stroom in Ampère (A), Microampère (μA)
Elektrische stroom Eenheidsconversie 
- **Meting:** Temperatuur in Kelvin (K)
Temperatuur Eenheidsconversie 
- **Meting:** Gebied in Plein Millimeter (mm^2)
Gebied Eenheidsconversie 
- **Meting:** Energie in Joule (J)
Energie Eenheidsconversie 
- **Meting:** Frequentie in Kilohertz (kHz)
Frequentie Eenheidsconversie 



- **Meting: Capaciteit** in Microfarad (μF)
Capaciteit Eenheidsconversie ↗
- **Meting: Elektrische Weerstand** in Ohm (Ω)
Elektrische Weerstand Eenheidsconversie ↗
- **Meting: Elektrische geleiding** in Siemens (S)
Elektrische geleiding Eenheidsconversie ↗
- **Meting: Golflengte** in Micrometer (μm), Nanometer (nm)
Golflengte Eenheidsconversie ↗
- **Meting: Oppervlakte stroomdichtheid** in Ampère per vierkante millimeter (A/mm²)
Oppervlakte stroomdichtheid Eenheidsconversie ↗
- **Meting: Elektrische veldsterkte** in Volt per meter (V/m)
Elektrische veldsterkte Eenheidsconversie ↗
- **Meting: Elektrisch potentieel** in Volt (V)
Elektrisch potentieel Eenheidsconversie ↗
- **Meting: Mobiliteit** in Vierkante meter per volt per seconde (m²/V*s)
Mobiliteit Eenheidsconversie ↗
- **Meting: Elektronendichtheid** in Elektronen per kubieke meter (electrons/m³), Elektronen per kubieke centimeter (electrons/cm³)
Elektronendichtheid Eenheidsconversie ↗



Controleer andere formulelijsten

- MOS IC-fabricage Formules 

DEEL dit document gerust met je vrienden!

PDF Beschikbaar in

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

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

[Laat hier uw feedback achter...](#)

