



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

CMOS-omvormers 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 16 CMOS-omvormers Formules

CMOS-omvormers

1) Belastingcapaciteit van gecascadeerde CMOS-omvormer

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

[Rekenmachine openen !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b_img.jpg\)](#)

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

2) Drempelspanning CMOS

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

[Rekenmachine openen !\[\]\(c50c8b7b2cc2cf9ff925edec0ee94c0d_img.jpg\)](#)

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

3) Gemiddelde vermogensdissipatie CMOS

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

[Rekenmachine openen !\[\]\(f60b7a900783ac3fd531bfd9c111be6d_img.jpg\)](#)

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

4) Gemiddelde voortplantingsvertraging CMOS

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

[Rekenmachine openen !\[\]\(83bbbd261710c59db0214aa27b2edc0d_img.jpg\)](#)

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


5) Maximale ingangsspanning CMOS

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

[Rekenmachine openen !\[\]\(f507db636256ac11a5525ef93ec6b8d7_img.jpg\)](#)

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




6) Maximale ingangsspanning voor symmetrische CMOS 

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

Rekenmachine openen 


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

7) Minimale ingangsspanning CMOS 

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

Rekenmachine openen 

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

8) Minimale ingangsspanning voor symmetrische CMOS 

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

Rekenmachine openen 


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

9) Oscillatieperiode Ringoscillator CMOS 

$$\text{fx } T_{osc} = 2 \cdot n \cdot \zeta_P$$

Rekenmachine openen 


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

10) Resistieve belasting Maximale ingangsspanning CMOS 

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

Rekenmachine openen 

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

11) Resistieve belasting Minimale ingangsspanning CMOS 

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

Rekenmachine openen 

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



12) Resistieve belasting Minimale uitgangsspanning CMOS 


fx

Rekenmachine openen 

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

ex

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

13) Ruismarge voor CMOS met hoog signaal 

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

Rekenmachine openen 


$$1.8V = 3.35V - 1.55V$$

14) Transconductantieverhouding CMOS 

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

Rekenmachine openen 

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

15) Voortplantingsvertraging voor CMOS-transitie met hoge naar lage output 

fx

Rekenmachine openen 

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

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

16) Voortplantingsvertraging voor CMOS-transitie met lage naar hoge output 

fx

Rekenmachine openen 

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

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



Variabelen gebruikt

- $C_{db,n}$ NMOS-afvoer bulkcapaciteit (Femtofarad)
- $C_{db,p}$ PMOS-afvoerbulkcapaciteit (Femtofarad)
- C_g Omvormer CMOS-poortcapaciteit (Femtofarad)
- $C_{gd,n}$ NMOS Gate Drain-capaciteit (Femtofarad)
- $C_{gd,p}$ PMOS Gate-afvoercapaciteit (Femtofarad)
- C_{in} Omvormer CMOS interne capaciteit (Femtofarad)
- C_{load} Omvormer CMOS-belastingscapaciteit (Femtofarad)
- f Frequentie (Gigahertz)
- K_n Transconductantie van NMOS (Microampère per vierkante volt)
- K_p Transconductantie van PMOS (Microampère per vierkante volt)
- K_r Transconductantieverhouding
- n Aantal fasen Ringoscillator
- N_{MH} Ruismarge voor hoog signaal (Volt)
- P_{avg} Gemiddelde vermogensdissipatie (Milliwatt)
- R_L Belastingsweerstand (Megohm)
- T_{osc} Oscillatieperiode (nanoseconde)
- V_{DD} Voedingsspanning (Volt)
- V_{IH} Minimale ingangsspanning (Volt)
- $V_{IH(RL)}$ Resistieve belasting Minimale ingangsspanning (Volt)
- $V_{IH(sym)}$ Minimale ingangsspanning Symmetrische CMOS (Volt)
- V_{IL} Maximale ingangsspanning CMOS (Volt)
- $V_{IL(RL)}$ Resistieve belasting Maximale ingangsspanning CMOS (Volt)
- $V_{IL(sym)}$ Maximale ingangsspanning Symmetrische CMOS (Volt)
- V_{OH} Maximale uitgangsspanning (Volt)
- $V_{OL(RL)}$ Resistieve belasting Minimale uitgangsspanning (Volt)
- V_{out} Uitgangsspanning (Volt)
- V_{output} Uitgangsspanning voor maximale invoer (Volt)
- $V_{T,n}$ Drempelspanning van NMOS met lichaamsvoorspanning (Volt)
- $V_{T,p}$ Drempelspanning van PMOS met lichaamsvoordeel (Volt)
- V_{T0} Zero Bias-drempelspanning (Volt)
- $V_{T0,n}$ Drempelspanning van NMOS zonder lichaamsvoordeel (Volt)
- $V_{T0,p}$ Drempelspanning van PMOS zonder lichaamsvoordeel (Volt)



- V_{th} Drempelspanning (Volt)
- ζ_P Gemiddelde voortplantingsvertraging (nanoseconde)
- ζ_{PHL} Tijd voor overgang van hoog naar laag output (nanoseconde)
- ζ_{PLH} Tijd voor een overgang van laag naar hoog van de output (nanoseconde)



Constanten, functies, gebruikte metingen

- **Functie: abs**, abs(Number)
De absolute waarde van een getal is de afstand tot nul op de getallenlijn. Het is altijd een positieve waarde, omdat het de grootte van een getal vertegenwoordigt zonder rekening te houden met de richting ervan.
- **Functie: ln**, ln(Number)
De natuurlijke logaritme, ook bekend als de logaritme met grondtal e, is de inverse functie van de natuurlijke exponentiële functie.
- **Functie: sqrt**, sqrt(Number)
Een vierkantswortelfunctie is een functie die een niet-negatief getal als invoer neemt en de vierkantswortel van het gegeven invoergetal retourneert.
- **Meting: Tijd** in nanoseconde (ns)
Tijd Eenheidsconversie 
- **Meting: Stroom** in Milliwatt (mW)
Stroom Eenheidsconversie 
- **Meting: Frequentie** in Gigahertz (GHz)
Frequentie Eenheidsconversie 
- **Meting: Capaciteit** in Femtofarad (fF)
Capaciteit Eenheidsconversie 
- **Meting: Elektrische Weerstand** in Megohm (MΩ)
Elektrische Weerstand Eenheidsconversie 
- **Meting: Elektrisch potentieel** in Volt (V)
Elektrisch potentieel Eenheidsconversie 
- **Meting: Transconductantieparameter** in Microampère per vierkante volt ($\mu\text{A}/\text{V}^2$)
Transconductantieparameter Eenheidsconversie 



Controleer andere formulelijsten

- [Array Datapath-subsysteem Formules](#) 
- [Kenmerken van CMOS-circuits Formules](#) 
- [Kenmerken van CMOS-vertraging Formules](#) 
- [CMOS-ontwerpkenmerken Formules](#) 
- [CMOS-omvormers Formules](#) 
- [CMOS-vermogensstatistieken Formules](#) 
- [CMOS-subsysteem voor speciale doeleinden Formules](#) 
- [CMOS-tijdkenmerken Formules](#) 

DEEL dit document gerust met je vrienden!

PDF Beschikbaar in

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

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

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

