



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# CMOS-ontwerpkenmerken Formules

Rekenmachines!

Voorbeelden!

Conversies!

Bladwijzer [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://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 24 CMOS-ontwerpkenmerken Formules

## CMOS-ontwerpkenmerken

### 1) aangrenzende capaciteit

$$fx \quad C_{adj} = \frac{V_{tm} \cdot C_{gnd}}{V_{agr} - V_{tm}}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 7.998947pF = \frac{12.75V \cdot 2.98pF}{17.5V - 12.75V}$$

### 2) Agressie Driver

$$fx \quad R_{agr} = \frac{R_{vi} \cdot k \cdot (C_{adj} + C_{gnd})}{C_{ga} + C_{adj}}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 1.123254 = \frac{1.98 \cdot 0.62 \cdot (8pF + 2.98pF)}{4pF + 8pF}$$

### 3) Agressie Tijdconstante

$$fx \quad \tau_{agr} = k \cdot \tau_{vi}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 1.2462 = 0.62 \cdot 2.01$$



#### 4) Agressor-spanning

$$\text{fx } V_{\text{agr}} = \frac{V_{\text{tm}} \cdot (C_{\text{gnd}} + C_{\text{adj}})}{C_{\text{adj}}}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(cbe80b694ebd74fcfe136a095b608235\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 17.49938\text{V} = \frac{12.75\text{V} \cdot (2.98\text{pF} + 8\text{pF})}{8\text{pF}}$$

#### 5) Capaciteit Offpath

$$\text{fx } C_{\text{offpath}} = C_{\text{t}} - C_{\text{onpath}}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(3e2231b1ad3ca8da8658228c00dd08e0\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 9\text{pF} = 12.2\text{pF} - 3.2\text{pF}$$

#### 6) Capaciteit Onpath

$$\text{fx } C_{\text{onpath}} = C_{\text{t}} - C_{\text{offpath}}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(0d5ec72f61334709c3fc9450209b754f\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 3.2\text{pF} = 12.2\text{pF} - 9\text{pF}$$


#### 7) Ground to Agression Capaciteit

$$\text{fx } C_{\text{adj}} = \frac{(R_{\text{vi}} \cdot k \cdot C_{\text{gnd}}) - (R_{\text{agr}} \cdot C_{\text{ga}})}{R_{\text{agr}} - R_{\text{vi}} \cdot k}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(b64b40baaee5acddc1eab8538ba84754\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 8.829426\text{pF} = \frac{(1.98 \cdot 0.62 \cdot 2.98\text{pF}) - (1.13 \cdot 4\text{pF})}{1.13 - 1.98 \cdot 0.62}$$



8) Ingebouwd potentieel 

$$\text{fx } \psi_o = V_t \cdot \ln \left( \frac{N_a \cdot N_d}{n_i^2} \right)$$

Rekenmachine openen 

$$\text{ex } 18.81808\text{V} = 0.55\text{V} \cdot \ln \left( \frac{1100/\text{m}^3 \cdot 1.9\text{e}14/\text{m}^3}{(17)^2} \right)$$

9) Off-path-capaciteit van CMOS 

$$\text{fx } C_{\text{offpath}} = C_{\text{onpath}} \cdot (b - 1)$$

Rekenmachine openen 

$$\text{ex } 8.992\text{pF} = 3.2\text{pF} \cdot (3.81 - 1)$$

10) Slachtoffer Tijdconstante 

$$\text{fx } \tau_{\text{vi}} = \frac{\tau_{\text{agr}}}{k}$$

Rekenmachine openen 

$$\text{ex } 2 = \frac{1.24}{0.62}$$

11) Slachtofferbestuurder 

$$\text{fx } R_{\text{vi}} = \frac{R_{\text{agr}} \cdot (C_{\text{ga}} + C_{\text{adj}})}{k \cdot (C_{\text{adj}} + C_{\text{gnd}})}$$

Rekenmachine openen 

$$\text{ex } 1.991891 = \frac{1.13 \cdot (4\text{pF} + 8\text{pF})}{0.62 \cdot (8\text{pF} + 2.98\text{pF})}$$



## 12) Slachtoffervoltage

$$\text{fx } V_{\text{tm}} = \frac{V_{\text{agr}} \cdot C_{\text{adj}}}{C_{\text{gnd}} + C_{\text{adj}}}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(e2376d476d06eb31946dc01a69a4403a\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 12.75046\text{V} = \frac{17.5\text{V} \cdot 8\text{pF}}{2.98\text{pF} + 8\text{pF}}$$

## 13) Statische stroom

$$\text{fx } i_{\text{static}} = \frac{P_{\text{static}}}{V_{\text{bc}}}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(0b5e7e25e8775f7e7e80906ada4f0021\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 2.940594\text{mA} = \frac{5.94\text{mW}}{2.02\text{V}}$$

## 14) Statische vermogensdissipatie

$$\text{fx } P_{\text{static}} = i_{\text{static}} \cdot V_{\text{bc}}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(bd3b31712ad9bab5a241210fa6925cdd\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 5.9994\text{mW} = 2.97\text{mA} \cdot 2.02\text{V}$$

## 15) Thermische spanning van CMOS

$$\text{fx } V_{\text{t}} = \frac{\psi_0}{\ln\left(\frac{N_{\text{a}} \cdot N_{\text{d}}}{n_{\text{i}}^2}\right)}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(7bc43b319a082987e20f7bf78f4bab80\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 0.549472\text{V} = \frac{18.8\text{V}}{\ln\left(\frac{1100/\text{m}^3 \cdot 1.9\text{e}14/\text{m}^3}{(17)^2}\right)}$$



## 16) Tijdconstante verhouding tussen agressie en slachtoffer

$$fx \quad k = \frac{\tau_{agr}}{\tau_{vi}}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 0.616915 = \frac{1.24}{2.01}$$

## 17) Totale capaciteit gezien per fase

$$fx \quad C_t = C_{onpath} + C_{offpath}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 12.2pF = 3.2pF + 9pF$$

## 18) Uitgang klokfase

$$fx \quad \Phi_{out} = 2 \cdot \pi \cdot V_{ctrl} \cdot K_{vco}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 0.439823 = 2 \cdot \pi \cdot 7V \cdot 0.01$$

## 19) VCO enkele versterkingsfactor

$$fx \quad K_{vco} = \frac{\Delta f}{V_{ctrl}}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 0.011429 = \frac{0.08Hz}{7V}$$



## 20) VCO-offset-spanning

$$fx \quad V_{\text{offl}} = V_{\text{ctrl}} - V_{\text{lock}}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(9dfdaff1d86ba3c1f8353b4d1b61b8c5\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 5V = 7V - 2V$$

## 21) VCO-stuurspanning

$$fx \quad V_{\text{ctrl}} = V_{\text{lock}} + V_{\text{offl}}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(2b376d1a92330ab09dad2665d2f89bf5\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 7V = 2V + 5V$$

## 22) Verandering in frequentieklok

$$fx \quad \Delta f = K_{\text{vco}} \cdot V_{\text{ctrl}}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(c444627dab9fee9a1550c053ffaaaae2\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.07\text{Hz} = 0.01 \cdot 7V$$

## 23) Vergrendel spanning

$$fx \quad V_{\text{lock}} = V_{\text{ctrl}} - V_{\text{offl}}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(06a315363e7801bba8c7489a6694af19\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 2V = 7V - 5V$$

## 24) Vertakkende inspanning

$$fx \quad b = \frac{C_{\text{onpath}} + C_{\text{offpath}}}{C_{\text{onpath}}}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(465772ce2fc0e39b7001e2580b915cc2\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 3.8125 = \frac{3.2\text{pF} + 9\text{pF}}{3.2\text{pF}}$$



## Variabelen gebruikt

- **b** Vertakkingsinspanning
- **C<sub>adj</sub>** Aangrenzende capaciteit (Picofarad)
- **C<sub>ga</sub>** Aard A-capaciteit (Picofarad)
- **C<sub>gnd</sub>** Grondcapaciteit (Picofarad)
- **C<sub>offpath</sub>** Capaciteit buiten pad (Picofarad)
- **C<sub>onpath</sub>** Capaciteit op pad (Picofarad)
- **C<sub>t</sub>** Totale capaciteit in fase (Picofarad)
- **i<sub>static</sub>** Statische stroom (milliampère)
- **k** Tijdconstante verhouding
- **K<sub>vco</sub>** VCO-winst
- **N<sub>a</sub>** Acceptorconcentratie (1 per kubieke meter)
- **N<sub>d</sub>** Donorconcentratie (1 per kubieke meter)
- **n<sub>i</sub>** Intrinsieke elektronenconcentratie
- **P<sub>static</sub>** Statische kracht (Milliwatt)
- **R<sub>agr</sub>** Agressie-driver
- **R<sub>vi</sub>** Slachtoffer chauffeur
- **V<sub>agr</sub>** Agressieve spanning (Volt)
- **V<sub>bc</sub>** Basiscollectorspanning (Volt)
- **V<sub>ctrl</sub>** VCO-stuurspanning (Volt)
- **V<sub>lock</sub>** Vergrendel spanning (Volt)
- **V<sub>offl</sub>** VCO-offsetspanning (Volt)











- $V_t$  Thermische spanning (Volt)
- $V_{tm}$  Slachtofferspanning (Volt)
- $\Delta f$  Verandering in frequentie van de klok (Hertz)
- $T_{agr}$  Tijdconstante van agressie
- $T_{vi}$  Slachtoffertijdconstante
- $\Phi_{out}$  Uitgangsklokfase
- $\psi_o$  Ingebouwd potentieel (Volt)





# Constanten, functies, gebruikte metingen

- **Constate:** **pi**, 3.14159265358979323846264338327950288  
*Archimedes' constant*
- **Functie:** **In**,  $\ln(\text{Number})$   
*Natural logarithm function (base e)*
- **Meting:** **Elektrische stroom** in milliampère (mA)  
*Elektrische stroom Eenheidsconversie* 
- **Meting:** **Stroom** in Milliwatt (mW)  
*Stroom Eenheidsconversie* 
- **Meting:** **Frequentie** in Hertz (Hz)  
*Frequentie Eenheidsconversie* 
- **Meting:** **Capaciteit** in Picofarad (pF)  
*Capaciteit Eenheidsconversie* 
- **Meting:** **Elektrisch potentieel** in Volt (V)  
*Elektrisch potentieel Eenheidsconversie* 
- **Meting:** **Drager Concentratie** in 1 per kubieke meter ( $1/\text{m}^3$ )  
*Drager Concentratie Eenheidsconversie* 



## Controleer andere formulelijsten

- **Array Datapath-subsysteem Formules** 
- **Kenmerken van CMOS-circuits Formules** 
- **Kenmerken van CMOS-vertraging Formules** 
- **CMOS-ontwerpkenmerken 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](#)

12/5/2023 | 4:57:08 AM UTC

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

