



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Falowniki CMOS Formuły

Kalkulatory!

Przykłady!

konwersje!

Zakładka calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Najszerzy zasięg kalkulatorów i rośnięcie - **30 000+ kalkulatorów!**
Oblicz z inną jednostką dla każdej zmiennej - **W wbudowanej konwersji jednostek!**
Najszerzy zbiór miar i jednostek - **250+ pomiarów!**

Nie krępuj się UDOSTĘPNIJ ten dokument swoim znajomym!

[Zostaw swoją opinię tutaj...](#)



Lista 16 Falowniki CMOS Formuły

Falowniki CMOS

1) Maksymalne napięcie wejściowe CMOS

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b_img.jpg\)](#)

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

2) Maksymalne napięcie wejściowe dla symetrycznej pamięci CMOS

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(c50c8b7b2cc2cf9ff925edec0ee94c0d_img.jpg\)](#)

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

3) Maksymalne napięcie wejściowe obciążenia rezystancyjnego CMOS

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(f60b7a900783ac3fd531bfd9c111be6d_img.jpg\)](#)

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

4) Margines szumu dla sygnału CMOS o wysokim sygnale

$$\text{fx } N_{\text{MH}} = V_{\text{OH}} - V_{\text{IH}}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(83bbbd261710c59db0214aa27b2edc0d_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 1.8\text{V} = 3.35\text{V} - 1.55\text{V}$$

5) Minimalne napięcie wejściowe CMOS

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(f507db636256ac11a5525ef93ec6b8d7_img.jpg\)](#)

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




6) Minimalne napięcie wejściowe dla symetrycznej pamięci CMOS 

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

Otwórz kalkulator 


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

7) Minimalne napięcie wejściowe obciążenia rezystancyjnego CMOS 

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

Otwórz kalkulator 

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

8) Minimalne napięcie wyjściowe obciążenia rezystancyjnego CMOS 

fx

Otwórz kalkulator 

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

ex

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

9) Napięcie progowe CMOS 

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

Otwórz kalkulator 

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



10) Opóźnienie propagacji dla przejścia CMOS z niskiej na wysoką moc wyjściową 

fx

Otwórz kalkulator 

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

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


11) Opóźnienie propagacji dla przejścia CMOS z wysokiego na niski poziom wyjściowy 

fx

Otwórz kalkulator 

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

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


12) Oscylator pierścieniowy z okresem oscylacji CMOS 

fx

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

Otwórz kalkulator 

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


13) Pojemność obciążenia kaskadowego falownika CMOS 

fx

$$C_{load} = C_{gd,p} + C_{gd,n} + C_{db,p} + C_{db,n} + C_{in} + C_g$$

Otwórz kalkulator 

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


14) Średnie opóźnienie propagacji CMOS 

fx

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

Otwórz kalkulator 

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

15) Średnie rozproszenie mocy CMOS 

fx

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

Otwórz kalkulator 

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



16) Współczynnik transkonduktancji CMOS [Otwórz kalkulator](#) 

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

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



Używane zmienne








- $C_{db,n}$ Pojemność zbiorcza NMOS (Femtofarad)
- $C_{db,p}$ Pojemność zbiorcza PMOS (Femtofarad)
- C_g Pojemność bramki CMOS falownika (Femtofarad)
- $C_{gd,n}$ Pojemność drenu bramki NMOS (Femtofarad)
- $C_{gd,p}$ Pojemność drenu bramki PMOS (Femtofarad)
- C_{in} Pojemność wewnętrzna falownika CMOS (Femtofarad)
- C_{load} Pojemność obciążenia falownika CMOS (Femtofarad)
- f Częstotliwość (Gigaherc)
- K_n Transkonduktancja NMOS (Mikroamper na wolt kwadratowy)
- K_p Transprzewodnictwo PMOS (Mikroamper na wolt kwadratowy)
- K_r Współczynnik transkonduktancji
- n Liczba stopni oscylatora pierścieniowego
- N_{MH} Margines szumu dla wysokiego sygnału (Wolt)
- P_{avg} Średnie rozproszenie mocy (Miliwat)
- R_L Odporność na obciążenie (Megaom)
- T_{osc} Okres oscylacji (Nanosekunda)
- V_{DD} Napięcie zasilania (Wolt)
- V_{IH} Minimalne napięcie wejściowe (Wolt)
- $V_{IH(RL)}$ Minimalne napięcie wejściowe obciążenia rezystancyjnego (Wolt)
- $V_{IH(sym)}$ Minimalne napięcie wejściowe symetryczne CMOS (Wolt)
- V_{IL} Maksymalne napięcie wejściowe CMOS (Wolt)
- $V_{IL(RL)}$ Maksymalne napięcie wejściowe obciążenia rezystancyjnego CMOS (Wolt)
- $V_{IL(sym)}$ Maksymalne napięcie wejściowe symetryczne CMOS (Wolt)
- V_{OH} Maksymalne napięcie wyjściowe (Wolt)
- $V_{OL(RL)}$ Minimalne napięcie wyjściowe obciążenia rezystancyjnego (Wolt)
- V_{out} Napięcie wyjściowe (Wolt)
- V_{output} Napięcie wyjściowe dla maksymalnego wejścia (Wolt)
- $V_{T,n}$ Napięcie progowe NMOS z odchyleniem ciała (Wolt)
- $V_{T,p}$ Napięcie progowe PMOS z odchyleniem ciała (Wolt)
- V_{T0} Napięcie progowe zerowego odchylenia (Wolt)
- $V_{T0,n}$ Napięcie progowe NMOS bez odchylenia ciała (Wolt)
- $V_{T0,p}$ Napięcie progowe PMOS bez odchylenia ciała (Wolt)



- V_{th} Próg napięcia (Wolt)
- ζ_P Średnie opóźnienie propagacji (Nanosekunda)
- ζ_{PHL} Czas przejścia z wysokiego na niski poziom wyjściowy (Nanosekunda)
- ζ_{PLH} Czas przejścia z niskiego na wysoki poziom wyjściowy (Nanosekunda)



Stałe, funkcje, stosowane pomiary

- **Funkcjonować: abs**, abs(Number)
Wartość bezwzględna liczby to jej odległość od zera na osi liczbowej. Jest to zawsze wartość dodatnia, ponieważ reprezentuje wielkość liczby bez uwzględnienia jej kierunku.
- **Funkcjonować: ln**, ln(Number)
Logarytm naturalny, znany również jako logarytm o podstawie e, jest funkcją odwrotną do naturalnej funkcji wykładniczej.
- **Funkcjonować: sqrt**, sqrt(Number)
Funkcja pierwiastka kwadratowego to funkcja, która jako dane wejściowe przyjmuje liczbę nieujemną i zwraca pierwiastek kwadratowy z podanej liczby wejściowej.
- **Pomiar: Czas** in Nanosekunda (ns)
Czas Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Moc** in Miliwat (mW)
Moc Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Częstotliwość** in Gigaherc (GHz)
Częstotliwość Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Pojemność** in Femtofarad (fF)
Pojemność Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Odporność elektryczna** in Megaom (MΩ)
Odporność elektryczna Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Potencjał elektryczny** in Volt (V)
Potencjał elektryczny Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Parametr transkonduktancji** in Mikroamper na volt kwadratowy ($\mu\text{A}/\text{V}^2$)
Parametr transkonduktancji Konwersja jednostek 



Sprawdź inne listy formuł

- Podsystem ścieżki danych tablicowych Formuły 
- Charakterystyka obwodu CMOS Formuły 
- Charakterystyka opóźnienia CMOS Formuły 
- Charakterystyka projektu CMOS Formuły 
- Falowniki CMOS Formuły 
- Wskaźniki mocy CMOS Formuły 
- Podsystem specjalnego przeznaczenia CMOS Formuły 
- Charakterystyka czasu CMOS Formuły 

Nie krępuj się UDOSTĘPNIJ ten dokument swoim znajomym!

PDF Dostępne w

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

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

[Zostaw swoją opinię tutaj...](#)

