



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



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

# Charakterystyka opóźnienia CMOS Formuły

Kalkulatory!

Przykłady!

konwersje!

Zakładka [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://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 13 Charakterystyka opóźnienia CMOS

## Formuły

### Charakterystyka opóźnienia CMOS

#### 1) Czas narastania

$$fx \quad t_r = 2 \cdot t_e - t_f$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 2.8ns = 2 \cdot 6ns - 9.2ns$$

#### 2) Czas upadku

$$fx \quad t_f = 2 \cdot t_e - t_r$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(c50c8b7b2cc2cf9ff925edec0ee94c0d\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 9.2ns = 2 \cdot 6ns - 2.8ns$$

#### 3) Linia opóźniająca sterowana napięciem

$$fx \quad \Delta V_{ctrl} = \frac{\Delta T_{out}}{K_{vc dl}}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(f60b7a900783ac3fd531bfd9c111be6d\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 2V = \frac{8}{4}$$

#### 4) Małe opóźnienie odchylenia

$$fx \quad \Delta T_{out} = K_{vc dl} \cdot \Delta V_{ctrl}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(83bbbd261710c59db0214aa27b2edc0d\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 8 = 4 \cdot 2V$$



5) Opóźnienie 1-bitowych bramek propagujących 

$$fx \quad t_{pd} = T_{delay} - ((N_{gates} - 1) \cdot t_{AO} + t_{XOR})$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 70.9ns = 300ns - ((10 - 1) \cdot 21.9ns + 32ns)$$

6) Opóźnienie bramki AND-OR w Gray Cell 

$$fx \quad t_{AO} = \frac{T_{delay} - t_{pd} - t_{XOR}}{N_{gates} - 1}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 21.88889ns = \frac{300ns - 71ns - 32ns}{10 - 1}$$

7) Opóźnienie propagacji 

$$fx \quad t_{pd} = d \cdot t_c$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 70.99878ns = 221.18 \cdot 0.321ns$$

8) Opóźnienie propagacji bez pojemności pasożytnej 

$$fx \quad t_c = \frac{t_{ckt}}{d}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 0.036893ns = \frac{8.16ns}{221.18}$$



9) Opóźnienie propagacji w obwodzie 

$$\text{fx } t_{\text{ckt}} = \frac{t_{\text{pHL}} + t_{\text{pLH}}}{2}$$

Otwórz kalkulator 

$$\text{ex } 8.16\text{ns} = \frac{7\text{ns} + 9.32\text{ns}}{2}$$

10) Szybkość krawędzi 

$$\text{fx } t_e = \frac{t_r + t_f}{2}$$

Otwórz kalkulator 

$$\text{ex } 6\text{ns} = \frac{2.8\text{ns} + 9.2\text{ns}}{2}$$

11) Wzmocnienie VCDL 

$$\text{fx } K_{\text{vc dl}} = \frac{\Delta T_{\text{out}}}{\Delta V_{\text{ctrl}}}$$

Otwórz kalkulator 

$$\text{ex } 4 = \frac{8}{2\text{V}}$$

12) Wzrost opóźnienia 

$$\text{fx } T_d = t_{\text{ir}} + (R_{\text{rise}} \cdot C_d) + (t_{\text{sr}} \cdot t_{\text{prev}})$$

Otwórz kalkulator 

$$\text{ex } 98.484\text{ns} = 2.1\text{ns} + (7.68\text{m}\Omega \cdot 12.55\mu\text{F}) + (100\text{ns} \cdot 5.6\text{ns})$$



### 13) Znormalizowane opóźnienie

**fx**  $d = \frac{t_{pd}}{t_c}$

Otwórz kalkulator 

**ex**  $221.1838 = \frac{71\text{ns}}{0.321\text{ns}}$



## Używane zmienne

- $C_d$  Pojemność opóźnienia (*Mikrofarad*)
- $d$  Znormalizowane opóźnienie
- $K_{vcdl}$  Wzmocnienie VCDL
- $N_{gates}$  Bramy na ścieżce krytycznej
- $R_{rise}$  Zwiększ opór (*Miliohm*)
- $t_{AO}$  Opóźnienie bramki AND OR (*Nanosekunda*)
- $t_c$  Pojemność opóźnienia propagacji (*Nanosekunda*)
- $t_{ckt}$  Opóźnienie propagacji obwodu (*Nanosekunda*)
- $T_d$  Opóźnienie wzrostu (*Nanosekunda*)
- $T_{delay}$  Opóźnienie ścieżki krytycznej (*Nanosekunda*)
- $t_e$  Szybkość krawędzi (*Nanosekunda*)
- $t_f$  Czas jesienny (*Nanosekunda*)
- $t_{ir}$  Wewnętrzne opóźnienie narastania (*Nanosekunda*)
- $t_{pd}$  Całkowite opóźnienie propagacji (*Nanosekunda*)
- $t_{pHL}$  Opóźnienie propagacji od wysokiego do niskiego (*Nanosekunda*)
- $t_{pLH}$  Opóźnienie propagacji od niskiego do wysokiego (*Nanosekunda*)
- $t_{prev}$  Opóźnij poprzedni (*Nanosekunda*)
- $t_r$  Czas narastania (*Nanosekunda*)
- $t_{sr}$  Wzniesienie zbocza (*Nanosekunda*)
- $t_{XOR}$  Opóźnienie bramki XOR (*Nanosekunda*)



- $\Delta T_{out}$  Małe opóźnienie odchylenia
- $\Delta V_{ctrl}$  Linia opóźniająca sterowana napięciem (Wolt)



## Stałe, funkcje, stosowane pomiary

- **Pomiar: Czas** in Nanosekunda (ns)  
*Czas Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Pojemność** in Mikrofarad ( $\mu\text{F}$ )  
*Pojemność Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Odporność elektryczna** in Miliiohm ( $\text{m}\Omega$ )  
*Odporność elektryczna Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Potencjał elektryczny** in Volt (V)  
*Potencjał elektryczny Konwersja jednostek* 



## Sprawdź inne listy formuł

- **Podsystem ścieżki danych tablicowych Formuły** 
- **Charakterystyka obwodu CMOS Formuły** 
- **Charakterystyka opóźnień CMOS Formuły** 
- **Charakterystyka projektu CMOS Formuły** 
- **Wskaźniki mocy CMOS Formuły** 
- **Układy logiczne Formuły** 
- **Podsystem specjalnego przeznaczenia Formuły** 

Nie krępuj się UDOSTĘPNIJ ten dokument swoim znajomym!

## PDF Dostępne w

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

10/31/2023 | 4:51:40 AM UTC

[Zostaw swoją opinię tutaj...](#)

