



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



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

# Métricas de potência CMOS Fórmulas

Calculadoras!

Exemplos!

Conversões!

marca páginas [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Maior cobertura de calculadoras e crescente - **30.000+ calculadoras!**  
Calcular com uma unidade diferente para cada variável - **Conversão de unidade embutida!**

Coleção mais ampla de medidas e unidades - **250+ medições!**

Sinta-se à vontade para COMPARTILHAR este documento com seus amigos!

[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)



# Lista de 17 Métricas de potência CMOS

## Fórmulas

### Métricas de potência CMOS

#### 1) Comutação de energia em CMOS

$$fx \quad P_s = (V_{dd}^2) \cdot f \cdot C$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.130465mW = ((2.58V)^2) \cdot 4Hz \cdot 4.9\mu F$$

#### 2) Comutação de saída no consumo de energia da carga

$$fx \quad S_{wo} = \frac{P_L}{C_L \cdot V_{cc}^2 \cdot f_o}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 4.004206 = \frac{2.94mW}{5.01\mu F \cdot (1.55V)^2 \cdot 61Hz}$$

#### 3) Consumo de energia de carga capacitiva

$$fx \quad P_L = C_L \cdot V_{cc}^2 \cdot f_o \cdot S_{wo}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 2.944254mW = 5.01\mu F \cdot (1.55V)^2 \cdot 61Hz \cdot 4.01$$



#### 4) Corrente de Contenção em Circuitos Racionados

$$fx \quad i_{con} = \left( \frac{P_{st}}{V_{bc}} \right) - (i_{st} + i_g + i_j)$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(cbe80b694ebd74fcfe136a095b608235\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 25.75149mA = \left( \frac{67.37mW}{2.02V} \right) - (1.6mA + 4.5mA + 1.5mA)$$

#### 5) Energia de comutação em CMOS

$$fx \quad E_s = E_t - E_{leak}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(3e2231b1ad3ca8da8658228c00dd08e0\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 35pJ = 42pJ - 7pJ$$

#### 6) Energia total em CMOS

$$fx \quad E_t = E_s + E_{leak}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(0d5ec72f61334709c3fc9450209b754f\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 42pJ = 35pJ + 7pJ$$

#### 7) Fator de atividade

$$fx \quad \alpha = \frac{P_s}{C \cdot V_{bc}^2 \cdot f}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(b64b40baaee5acddc1eab8538ba84754\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 1.625491 = \frac{0.13mW}{4.9\mu F \cdot (2.02V)^2 \cdot 4Hz}$$



8) Poder de comutação 

$$fx \quad P_s = \alpha \cdot (C \cdot V_{bc}^2 \cdot f)$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(e78f798d4ea5c530c9db49e7d26e6b95\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.13196mW = 1.65 \cdot (4.9\mu F \cdot (2.02V)^2 \cdot 4Hz)$$

9) Portões no Caminho Crítico 

$$fx \quad N_g = D \cdot \frac{i_{off} \cdot (10^V - \{bc\})}{C_g \cdot [BoltZ] \cdot V_{bc}}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(05be7c7a8995decd503647c99211f7c2\_img.jpg\)](#)


$$ex \quad 0.000957 = 1.3E^{-25} \cdot \frac{0.01mA \cdot (10^{2.02V})}{5.1mF \cdot [BoltZ] \cdot 2.02V}$$

10) Potência de curto-circuito em CMOS 

$$fx \quad P_{sc} = P_{dyn} - P_s$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(fe3aebe81acea8d45108cd2768939da7\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 46mW = 46.13mW - 0.13mW$$

11) Potência Dinâmica em CMOS 

$$fx \quad P_{dyn} = P_{sc} + P_s$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(899d8b7697d64725bf017d3296cfcf1b\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 46.13mW = 46mW + 0.13mW$$

12) Potência estática em CMOS 

$$fx \quad P_{st} = P_t - P_{dyn}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(40770d9ed6ed4f1222ebf89a1396e8b2\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 67.37mW = 113.5mW - 46.13mW$$



13) Potência total em CMOS 

$$fx \quad P_t = P_{st} + P_{dyn}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(e2376d476d06eb31946dc01a69a4403a\_img.jpg\)](#)


$$ex \quad 113.5mW = 67.37mW + 46.13mW$$

14) Taxa de rejeição da fonte de alimentação 

$$fx \quad P_{sr} = 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{V_{in}}{V_{out}} \right)$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(0b5e7e25e8775f7e7e80906ada4f0021\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 2.963504dB = 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{7.23V}{5.14V} \right)$$

15) Vazamento de energia em CMOS 

$$fx \quad E_{leak} = E_t - E_s$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(bd3b31712ad9bab5a241210fa6925cdd\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 7pJ = 42pJ - 35pJ$$

16) Vazamento de sublimar através de transistores OFF 

$$fx \quad i_{st} = \left( \frac{P_{st}}{V_{bc}} \right) - (i_g + i_{con} + i_j)$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(7bc43b319a082987e20f7bf78f4bab80\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 1.601485mA = \left( \frac{67.37mW}{2.02V} \right) - (4.5mA + 25.75mA + 1.5mA)$$



17) Vazamento do portão através do dielétrico do portão 

$$fx \quad i_g = \left( \frac{P_{st}}{V_{bc}} \right) - (i_{st} + i_{con} + i_j)$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 4.501485mA = \left( \frac{67.37mW}{2.02V} \right) - (1.6mA + 25.75mA + 1.5mA)$$



## Variáveis Usadas

- **C** Capacitância (*Microfarad*)
- **C<sub>g</sub>** Capacitância do portão para o canal (*Milifarad*)
- **C<sub>L</sub>** Capacitância de Carga Externa (*Microfarad*)
- **D** Ciclo de trabalho
- **E<sub>leak</sub>** Vazamento de energia no CMOS (*Picojoule*)
- **E<sub>s</sub>** Troca de energia no CMOS (*Picojoule*)
- **E<sub>t</sub>** Energia total em CMOS (*Picojoule*)
- **f** Frequência (*Hertz*)
- **f<sub>o</sub>** Frequência do sinal de saída (*Hertz*)
- **i<sub>con</sub>** Corrente de contenção (*Miliampères*)
- **i<sub>g</sub>** Corrente do portão (*Miliampères*)
- **i<sub>j</sub>** Corrente de Junção (*Miliampères*)
- **i<sub>off</sub>** Desatualizado (*Miliampères*)
- **i<sub>st</sub>** Corrente Sublimiar (*Miliampères*)
- **N<sub>g</sub>** Portões no Caminho Crítico
- **P<sub>dyn</sub>** Potência Dinâmica (*Miliwatt*)
- **P<sub>L</sub>** Consumo de energia de carga capacitiva (*Miliwatt*)
- **P<sub>s</sub>** Troca de energia (*Miliwatt*)
- **P<sub>sc</sub>** Potência de curto-circuito (*Miliwatt*)
- **P<sub>sr</sub>** Taxa de rejeição da fonte de alimentação (*Decibel*)
- **P<sub>st</sub>** Potência estática do CMOS (*Miliwatt*)



- $P_t$  Poder total (Miliwatt)
- $S_{wo}$  Troca de saída
- $V_{bc}$  Tensão do Coletor Base (Volt)
- $V_{cc}$  Tensão de alimentação (Volt)
- $V_{dd}$  Tensão Positiva (Volt)
- $V_{in}$  Ondulação de tensão de entrada (Volt)
- $V_{out}$  Ondulação da tensão de saída (Volt)
- $\alpha$  Fator de atividade












## Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Constante:** [**BoltZ**], 1.38064852E-23 Joule/Kelvin  
*Boltzmann constant*
- **Função:** **log10**, log10(Number)  
*Common logarithm function (base 10)*
- **Medição:** **Corrente elétrica** in Miliamperes (mA)  
*Corrente elétrica Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Energia** in Picojoule (pJ)  
*Energia Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Poder** in Miliwatt (mW)  
*Poder Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Ruído** in Decibel (dB)  
*Ruído Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Frequência** in Hertz (Hz)  
*Frequência Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Capacitância** in Microfarad ( $\mu\text{F}$ ), Milifarad (mF)  
*Capacitância Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Potencial elétrico** in Volt (V)  
*Potencial elétrico Conversão de unidades* 



## Verifique outras listas de fórmulas

- **Subsistema de Datapath de matriz Fórmulas** 
- **Métricas de potência CMOS Fórmulas** 
- **Características do circuito CMOS Fórmulas** 
- **Subsistema de finalidade especial CMOS Fórmulas** 
- **Características de atraso CMOS Fórmulas** 
- **Características de tempo CMOS Fórmulas** 
- **Características de projeto CMOS Fórmulas** 

Sinta-se à vontade para **COMPARTILHAR** este documento com seus amigos!

## PDF Disponível em

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

11/20/2023 | 4:47:50 AM UTC

[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)

