



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



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

## Dispositivos transistorizados avançados 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 20 Dispositivos transistorizados avançados Fórmulas

### Dispositivos transistorizados avançados ↗

#### FET ↗

##### 1) Capacitância da fonte de porta do FET ↗

$$f_x C_{gs(fet)} = \frac{T_{gs-off(fet)}}{\left(1 - \left(\frac{V_{ds(fet)}}{\Psi_{0(fet)}}\right)\right)^{\frac{1}{3}}}$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \ 6.805694F = \frac{2.234s}{\left(1 - \left(\frac{4.8V}{4.976V}\right)\right)^{\frac{1}{3}}}$$

##### 2) Capacitância de drenagem do portão do FET ↗

$$f_x C_{gd(fet)} = \frac{T_{gd-off(fet)}}{\left(1 - \frac{V_{gd(fet)}}{\Psi_{0(fet)}}\right)^{\frac{1}{3}}}$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \ 6.475557F = \frac{6.47s}{\left(1 - \frac{0.0128V}{4.976V}\right)^{\frac{1}{3}}}$$

##### 3) Corrente de drenagem da região ôhmica do FET ↗

$$f_x I_{d(fet)} = G_{o(fet)} \cdot \left( V_{ds(fet)} + \frac{3}{2} \cdot \frac{(\Psi_{0(fet)} + V_{ds(fet)} - V_{ds(fet)})^{\frac{3}{2}} - (\Psi_{0(fet)} + V_{ds(fet)})^{\frac{3}{2}}}{(\Psi_{0(fet)} + V_{off(fet)})^{\frac{1}{2}}} \right)$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \ 0.305501mA = 0.24mS \cdot \left( 4.8V + \frac{3}{2} \cdot \frac{(4.976V + 4.8V - 4.8V)^{\frac{3}{2}} - (4.976V + 4.8V)^{\frac{3}{2}}}{(4.976V + 63.56V)^{\frac{1}{2}}} \right)$$


##### 4) Corrente de drenagem do FET ↗

$$f_x I_{d(fet)} = I_{dss(fet)} \cdot \left(1 - \frac{V_{ds(fet)}}{V_{cut-off(fet)}}\right)^2$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \ 0.301384mA = 0.69mA \cdot \left(1 - \frac{4.8V}{2.89V}\right)^2$$



5) Corte a tensão do FET 

$$f_x \quad V_{\text{off(fet)}} = V_{\text{ds-off(fet)}} - V_{\text{ds(fet)}}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 63.36V = 68.16V - 4.8V$$

6) Ganho de tensão do FET 

$$f_x \quad A_{v(\text{fet})} = -G_{m(\text{fet})} \cdot R_{d(\text{fet})}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad -0.0064V = -0.02mS \cdot 0.32k\Omega$$

7) Tensão da fonte de drenagem do FET 

$$f_x \quad V_{\text{ds(fet)}} = V_{\text{dd(fet)}} - I_{\text{d(fet)}} \cdot (R_{\text{d(fet)}} + R_{\text{s(fet)}})$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 4.8407V = 5V - 0.3mA \cdot (0.32k\Omega + 0.211k\Omega)$$

8) Transcondutância de FET 

$$f_x \quad G_{m(\text{fet})} = \frac{2 \cdot I_{\text{dss(fet)}}}{V_{\text{off(fet)}}} \cdot \left(1 - \frac{V_{\text{ds(fet)}}}{V_{\text{off(fet)}}}\right)$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.020072mS = \frac{2 \cdot 0.69mA}{63.56V} \cdot \left(1 - \frac{4.8V}{63.56V}\right)$$

IGBT 9) Capacitância de entrada do IGBT 

$$f_x \quad C_{\text{in(igbt)}} = C_{(g-e)(igbt)} + C_{(g-c)(igbt)}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 5.76F = 0.21F + 5.55F$$


10) Corrente do Emissor do IGBT 

$$f_x \quad I_{\text{e(igbt)}} = I_{\text{h(igbt)}} + i_{\text{e(igbt)}}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 12.523mA = 12.2mA + 0.323mA$$



11) Corrente Nominal Contínua do Coletor do IGBT [Abrir Calculadora !\[\]\(dfbd6b3763a6d1d9afaa974f64e2e4b5\_img.jpg\)](#)


$$f_x \quad i_{f(\text{igbt})} = \frac{-V_{ce(\text{igbt})} + \sqrt{(V_{ce(\text{igbt})})^2 + 4 \cdot R_{ce(\text{igbt})} \cdot \left( \frac{T_{j\max(\text{igbt})} - T_{c(\text{igbt})}}{R_{th(jc)(\text{igbt})}} \right)}}{2 \cdot R_{ce(\text{igbt})}}$$

$$ex \quad 1.691553\text{mA} = \frac{-21.56\text{V} + \sqrt{(21.56\text{V})^2 + 4 \cdot 12.546\text{k}\Omega \cdot \left( \frac{283^\circ\text{C} - 250^\circ\text{C}}{0.456\text{k}\Omega} \right)}}{2 \cdot 12.546\text{k}\Omega}$$

12) Dissipação Máxima de Potência em IGBT [Abrir Calculadora !\[\]\(ec9132f1d27c8919987d92907322654d\_img.jpg\)](#)

$$f_x \quad P_{\max(\text{igbt})} = \frac{T_{j\max(\text{igbt})}}{\theta_{j-c(\text{igbt})}}$$

$$ex \quad 110.2597\text{W} = \frac{283^\circ\text{C}}{289^\circ}$$

13) Queda de tensão no IGBT no estado ON [Abrir Calculadora !\[\]\(758ebdf4629c903da74c2e079717ae32\_img.jpg\)](#)

$$f_x \quad V_{ON(\text{igbt})} = i_{f(\text{igbt})} \cdot R_{ch(\text{igbt})} + i_{f(\text{igbt})} \cdot R_{d(\text{igbt})} + V_{j1(\text{igbt})}$$

$$ex \quad 20.2533\text{V} = 1.69\text{mA} \cdot 10.59\text{k}\Omega + 1.69\text{mA} \cdot 0.98\text{k}\Omega + 0.7\text{V}$$

14) Tempo de desligamento do IGBT [Abrir Calculadora !\[\]\(248b91fcdac4810ffd15cf33fb6aec6f\_img.jpg\)](#)

$$f_x \quad T_{off(\text{igbt})} = T_{dl(\text{igbt})} + t_{f1(\text{igbt})} + t_{f2(\text{igbt})}$$

$$ex \quad 3.472\text{s} = 1.15\text{s} + 1.67\text{s} + 0.652\text{s}$$

15) Tensão de ruptura de polarização direta do IGBT [Abrir Calculadora !\[\]\(d3e32d099174a7c248ec1f564ee4f69c\_img.jpg\)](#)

$$f_x \quad BV_{\text{soa}(\text{igbt})} = \frac{5.34 \cdot 10^{13}}{(N_{p(\text{igbt})})^{\frac{3}{4}}}$$

$$ex \quad 37.53628\text{V} = \frac{5.34 \cdot 10^{13}}{(16e15\text{C})^{\frac{3}{4}}}$$

16) Tensão de saturação do IGBT [Abrir Calculadora !\[\]\(1f99bf65f43889da445ecc1fe8d9504f\_img.jpg\)](#)

$$f_x \quad V_{c-e(\text{sat})(\text{igbt})} = V_{B-E(\text{pnp})(\text{igbt})} + I_{d(\text{igbt})} \cdot (R_{s(\text{igbt})} + R_{ch(\text{igbt})})$$

$$ex \quad 1222.25\text{V} = 2.15\text{V} + 105\text{mA} \cdot (1.03\text{k}\Omega + 10.59\text{k}\Omega)$$



## TRIAC

### 17) Corrente de carga RMS do TRIAC

$$\text{fx } I_{\text{rms(triac)}} = \frac{I_{\text{peak(triac)}}}{2}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(74d4806277d7e73349d8e8c0897931e9\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 0.09\text{mA} = \frac{0.18\text{mA}}{2}$$

### 18) Corrente média de carga do TRIAC

$$\text{fx } I_{\text{avg(triac)}} = \frac{2 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\text{rms(triac)}}}{\pi}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(8bba887393ca45b761e5cb49e755e762\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 0.081028\text{mA} = \frac{2 \cdot \sqrt{2} \cdot 0.09\text{mA}}{\pi}$$

### 19) Dissipação de energia do TRIAC

$$\text{fx } P_{\text{max(triac)}} = V_{\text{knee(triac)}} \cdot I_{\text{avg(triac)}} + R_{\text{s(triac)}} \cdot I_{\text{rms(triac)}}^2$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(0fb13ad0bfa3d86868cdd3883e5665b3\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 0.294215\text{mW} = 3.63\text{V} \cdot 0.081028\text{mA} + 0.0103\text{k}\Omega \cdot (0.09\text{mA})^2$$

### 20) Temperatura máxima de junção do TRIAC

$$\text{fx } T_{\text{jmax(triac)}} = T_{\text{a(triac)}} + P_{\text{(triac)}} \cdot R_{\text{th(j-a)(triac)}}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(e50091943b385fe16d3277389202856f\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 196.12^\circ\text{C} = 102.4^\circ\text{C} + 0.66\text{W} \cdot 0.142\text{k}\Omega$$



## Variáveis Usadas











- $A_{v(fet)}$  Ganho de tensão FET (Volt)
- $BV_{soa(igbt)}$  Tensão de ruptura SOA IGBT (Volt)
- $C_{(g-c)(igbt)}$  Porta para capacitância do coletor (IGBT) (Farad)
- $C_{(g-e)(igbt)}$  Capacitância de porta para emissor (IGBT) (Farad)
- $C_{gd(fet)}$  Capacitância de drenagem da porta FET (Farad)
- $C_{gs(fet)}$  FET de capacitância da fonte de porta (Farad)
- $C_{in(igbt)}$  Capacitância de entrada (IGBT) (Farad)
- $G_{m(fet)}$  FET de transcondutância direta (Millisiemens)
- $G_{o(fet)}$  FET de condutância do canal (Millisiemens)
- $I_{avg(triac)}$  Corrente média de carga TRIAC (Miliampères)
- $I_{d(fet)}$  Drenar FET atual (Miliampères)
- $I_{d(igbt)}$  Corrente de drenagem (IGBT) (Miliampères)
- $I_{dss(fet)}$  Corrente de drenagem de polarização zero (Miliampères)
- $i_e(igbt)$  Corrente Eletrônica (IGBT) (Miliampères)
- $I_e(igbt)$  Corrente do emissor (IGBT) (Miliampères)
- $i_f(igbt)$  Corrente direta (IGBT) (Miliampères)
- $I_h(igbt)$  Corrente do furo (IGBT) (Miliampères)
- $I_{peak(triac)}$  Corrente de pico TRIAC (Miliampères)
- $I_{rms(triac)}$  TRIAC atual RMS (Miliampères)
- $N_p(igbt)$  Carga Positiva Líquida (IGBT) (Coulomb)
- $P_{(triac)}$  Potência de Dissipação TRIAC (Watt)
- $P_{max(igbt)}$  Dissipação Máxima de Potência (IGBT) (Watt)
- $P_{max(triac)}$  Dissipação Máxima de Potência TRIAC (Miliwatt)
- $R_{ce(igbt)}$  Resistência do Coletor e Emissor (IGBT) (Quilohm)
- $R_{ch(igbt)}$  Resistência do Canal N (IGBT) (Quilohm)
- $R_{d(fet)}$  FET de resistência à drenagem (Quilohm)
- $R_{d(igbt)}$  Resistência à Deriva (IGBT) (Quilohm)
- $R_{s(fet)}$  FET de resistência de fonte (Quilohm)
- $R_{s(igbt)}$  Resistência à condutividade IGBT (Quilohm)
- $R_{s(triac)}$  Resistência à Condutividade TRIAC (Quilohm)
- $R_{th(j-a)(triac)}$  Junção para Resistência Térmica Ambiente TRIAC (Quilohm)



- $R_{th(jc)(igbt)}$  Resistência Térmica (IGBT) (Quilohm)
- $T_a(triac)$  TRIAC de temperatura ambiente (Celsius)
- $T_c(igbt)$  Temperatura da caixa IGBT (Celsius)
- $T_{dl}(igbt)$  Tempo de atraso (IGBT) (Segundo)
- $t_{f1}(igbt)$  Tempo de queda inicial (IGBT) (Segundo)
- $t_{f2}(igbt)$  Tempo Final de Queda (IGBT) (Segundo)
- $T_{gd-off}(fet)$  Tempo de desligamento da capacitância de drenagem da porta FET (Segundo)
- $T_{gs-off}(fet)$  Tempo de desligamento da capacitância da fonte da porta FET (Segundo)
- $T_{jmax}(igbt)$  Junção Operacional Máxima (IGBT) (Celsius)
- $T_{jmax}(triac)$  Junção operacional máxima TRIAC (Celsius)
- $T_{off}(igbt)$  Tempo de desligamento (IGBT) (Segundo)
- $V_{B-E}(pnp)(igbt)$  Tensão base do emissor PNP IGBT (Volt)
- $V_{ce}(igbt)$  Tensão Total do Coletor e Emissor (IGBT) (Volt)
- $V_{c-e}(sat)(igbt)$  Tensão de saturação do coletor para emissor (IGBT) (Volt)
- $V_{cut-off}(fet)$  Tensão de corte FET (Volt)
- $V_{dd}(fet)$  Tensão de alimentação no dreno FET (Volt)
- $V_{ds}(fet)$  Tensão da fonte de drenagem FET (Volt)
- $V_{ds-off}(fet)$  Aperte a tensão da fonte de drenagem FET (Volt)
- $V_{gd}(fet)$  Porta para Drenar Tensão FET (Volt)
- $V_{j1}(igbt)$  Junção Pn de Tensão 1 (IGBT) (Volt)
- $V_{knee}(triac)$  Tensão do Joelho TRIAC (Volt)
- $V_{off}(fet)$  Aperte a tensão (Volt)
- $V_{ON}(igbt)$  Queda de tensão no estágio (IGBT) (Volt)
- $\theta_{j-c}(igbt)$  Junção ao Ângulo da Caixa (IGBT) (Grau)
- $\Psi_{0}(fet)$  Potencial de superfície FET (Volt)



## Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Constante:** pi, 3.14159265358979323846264338327950288  
*Constante de Arquimedes*
- **Função:** sqrt, sqrt(Number)  
*Uma função de raiz quadrada é uma função que recebe um número não negativo como entrada e retorna a raiz quadrada do número de entrada fornecido.*
- **Medição:** Tempo in Segundo (s)  
*Tempo Conversão de unidades* 
- **Medição:** Corrente elétrica in Miliamperes (mA)  
*Corrente elétrica Conversão de unidades* 
- **Medição:** Temperatura in Celsius (°C)  
*Temperatura Conversão de unidades* 
- **Medição:** Carga elétrica in Coulomb (C)  
*Carga elétrica Conversão de unidades* 
- **Medição:** Poder in Watt (W), Miliwatt (mW)  
*Poder Conversão de unidades* 
- **Medição:** Ângulo in Grau (°)  
*Ângulo Conversão de unidades* 
- **Medição:** Capacitância in Farad (F)  
*Capacitância Conversão de unidades* 
- **Medição:** Resistência Elétrica in Quilohm (kΩ)  
*Resistência Elétrica Conversão de unidades* 
- **Medição:** Condutância Elétrica in Millisiemens (mS)  
*Condutância Elétrica Conversão de unidades* 
- **Medição:** Potencial elétrico in Volt (V)  
*Potencial elétrico Conversão de unidades* 





## Verifique outras listas de fórmulas

- [Dispositivos transistorizados avançados Fórmulas](#) 
- [Dispositivos transistorizados básicos Fórmulas](#) 
- [Helicópteros Fórmulas](#) 
- [Retificadores Controlados Fórmulas](#) 
- [Unidades CC Fórmulas](#) 
- [Inversores Fórmulas](#) 
- [Retificador controlado por silicone Fórmulas](#) 
- [Regulador de comutação Fórmulas](#) 
- [Retificadores Não Controlados Fórmulas](#) 

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

### PDF Disponível em

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

5/15/2024 | 5:04:19 AM UTC

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

