



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



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

## Fortschrittliche Transistorgeräte Formeln

Rechner!

Beispiele!

Konvertierungen!

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

Größte Abdeckung von Rechnern und wächst - **30.000+ Rechner!**

Rechnen Sie mit einer anderen Einheit für jede Variable - **Eingebaute Einheitenrechnung!**

Größte Sammlung von Maßen und Einheiten - **250+ Messungen!**

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu TEILEN!

*[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)*



## Liste von 20 Fortschrittliche Transistorgeräte Formeln

### Fortschrittliche Transistorgeräte

#### FET

##### 1) Abschürspannung des FET

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

[Rechner öffnen !\[\]\(de95854c7ee024cfadc48187bbb781b2\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 63.36\text{V} = 68.16\text{V} - 4.8\text{V}$$

##### 2) Drain-Source-Spannung des FET

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

[Rechner öffnen !\[\]\(6a9b39b98eb945faa14c645ec99e4eaa\_img.jpg\)](#)

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

##### 3) Drainstrom des FET

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

[Rechner öffnen !\[\]\(f1c5da15572e3e09d343161be98f508d\_img.jpg\)](#)

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

##### 4) Gate-Drain-Kapazität des FET

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

[Rechner öffnen !\[\]\(166772600a13ad0a433053f90fe45649\_img.jpg\)](#)

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



5) Gate-Source-Kapazität des FET 

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

Rechner öffnen 

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

6) Ohmscher Bereich Drainstrom des FET 

f\_x

Rechner öffnen 

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

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

7) Spannungsverstärkung des FET 

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

Rechner öffnen 

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

8) Transkonduktanz von FET 

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

Rechner öffnen 

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


IGBT 9) Durchbruchspannung des IGBT in Durchlassrichtung 

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

Rechner öffnen 

$$ex \ 37.53628V = \frac{5.34 \cdot 10^{13}}{(16e15C)^{\frac{3}{4}}}$$




10) Eingangskapazität des IGBT 

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

Rechner öffnen 


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

11) Emittterstrom des IGBT 

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

Rechner öffnen 

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

12) IGBT-Ausschaltzeit 

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

Rechner öffnen 


$$ex 3.472s = 1.15s + 1.67s + 0.652s$$

13) Maximale Verlustleistung im IGBT 

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

Rechner öffnen 

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

14) Nomineller kontinuierlicher Kollektorstrom des IGBT 

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

Rechner öffnen 

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

15) Sättigungsspannung des IGBT 

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

Rechner öffnen 

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



16) Spannungsabfall im IGBT im EIN-Zustand 

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

Rechner öffnen 

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

TRIAC 17) Durchschnittlicher Laststrom des TRIAC 

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

Rechner öffnen 

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

18) Maximale Sperrschichttemperatur des TRIAC 

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

Rechner öffnen 


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

19) RMS-Laststrom des TRIAC 

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

Rechner öffnen 

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

20) Verlustleistung von TRIAC 

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

Rechner öffnen 

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



## Verwendete Variablen

- $A_{v(\text{fet})}$  Spannungsverstärkungs-FET (Volt)
- $BV_{\text{soa}(\text{igbt})}$  Durchbruchspannung SOA IGBT (Volt)
- $C_{(g-c)(\text{igbt})}$  Gate-Kollektor-Kapazität (IGBT) (Farad)
- $C_{(g-e)(\text{igbt})}$  Gate-Emitter-Kapazität (IGBT) (Farad)
- $C_{\text{gd}(\text{fet})}$  Gate-Drain-Kapazität FET (Farad)
- $C_{\text{gs}(\text{fet})}$  Gate-Source-Kapazität FET (Farad)
- $C_{\text{in}(\text{igbt})}$  Eingangskapazität (IGBT) (Farad)
- $G_{\text{m}(\text{fet})}$  Vorwärts-Transkonduktanz-FET (Millisiemens)
- $G_{\text{o}(\text{fet})}$  Kanalleitfähigkeits-FET (Millisiemens)
- $I_{\text{avg}(\text{triac})}$  Durchschnittlicher Laststrom TRIAC (Milliampere)
- $I_{\text{d}(\text{fet})}$  Drain-Strom-FET (Milliampere)
- $I_{\text{d}(\text{igbt})}$  Drain-Strom (IGBT) (Milliampere)
- $I_{\text{dss}(\text{fet})}$  Null-Vorspannungs-Drainstrom (Milliampere)
- $i_{\text{e}(\text{igbt})}$  Elektronischer Strom (IGBT) (Milliampere)
- $I_{\text{e}(\text{igbt})}$  Emitterstrom (IGBT) (Milliampere)
- $i_{\text{f}(\text{igbt})}$  Durchlassstrom (IGBT) (Milliampere)
- $I_{\text{h}(\text{igbt})}$  Löcherstrom (IGBT) (Milliampere)
- $I_{\text{peak}(\text{triac})}$  Spitzenstrom TRIAC (Milliampere)
- $I_{\text{rms}(\text{triac})}$  Effektivstrom TRIAC (Milliampere)
- $N_{\text{p}(\text{igbt})}$  Positive Nettoladung (IGBT) (Coulomb)
- $P_{(\text{triac})}$  Verlustleistung TRIAC (Watt)
- $P_{\text{max}(\text{igbt})}$  Maximale Verlustleistung (IGBT) (Watt)
- $P_{\text{max}(\text{triac})}$  Maximale Verlustleistung TRIAC (Milliwatt)
- $R_{\text{ce}(\text{igbt})}$  Widerstand von Kollektor und Emitter (IGBT) (Kiloohm)
- $R_{\text{ch}(\text{igbt})}$  N-Kanal-Widerstand (IGBT) (Kiloohm)
- $R_{\text{d}(\text{fet})}$  Drain-Widerstand FET (Kiloohm)
- $R_{\text{d}(\text{igbt})}$  Driftfestigkeit (IGBT) (Kiloohm)
- $R_{\text{s}(\text{fet})}$  Quellwiderstand FET (Kiloohm)
- $R_{\text{s}(\text{igbt})}$  Leitfähigkeit Widerstand IGBT (Kiloohm)
- $R_{\text{s}(\text{triac})}$  Leitfähigkeit Widerstand TRIAC (Kiloohm)
- $R_{\text{th}(\text{j-a}(\text{triac}))}$  Verbindung zum Umgebungswärme-widerstand TRIAC (Kiloohm)



- $R_{th(jc)(igbt)}$  Thermischer Widerstand (IGBT) (Kilohm)
- $T_a(triac)$  Umgebungstemperatur TRIAC (Celsius)
- $T_c(igbt)$  Gehäusetemperatur IGBT (Celsius)
- $T_{dl}(igbt)$  Verzögerungszeit (IGBT) (Zweite)
- $t_{f1}(igbt)$  Anfängliche Abfallzeit (IGBT) (Zweite)
- $t_{f2}(igbt)$  Endgültige Abfallzeit (IGBT) (Zweite)
- $T_{gd-off}(fet)$  Gate Drain Kapazität Ausschaltzeit FET (Zweite)
- $T_{gs-off}(fet)$  Gate-Source-Kapazität Ausschaltzeit FET (Zweite)
- $T_{jmax}(igbt)$  Maximale Betriebsspannung (IGBT) (Celsius)
- $T_{jmax}(triac)$  Maximaler Betriebsübergang TRIAC (Celsius)
- $T_{off}(igbt)$  Ausschaltzeit (IGBT) (Zweite)
- $V_{B-E}(pnp)(igbt)$  Basis-Emitter-Spannung PNP IGBT (Volt)
- $V_{ce}(igbt)$  Gesamtspannung von Kollektor und Emitter (IGBT) (Volt)
- $V_{c-e}(sat)(igbt)$  Sättigungsspannung Kollektor-Emitter (IGBT) (Volt)
- $V_{cut-off}(fet)$  Abschaltspannung FET (Volt)
- $V_{dd}(fet)$  Versorgungsspannung am Drain-FET (Volt)
- $V_{ds}(fet)$  Drain-Source-Spannung FET (Volt)
- $V_{ds-off}(fet)$  Pinch-OFF-Drain-Source-Spannung FET (Volt)
- $V_{gd}(fet)$  Gate-Drain-Spannung FET (Volt)
- $V_{j1}(igbt)$  Spannung Pn-Übergang 1 (IGBT) (Volt)
- $V_{knee}(triac)$  Kniespannungs-TRIAC (Volt)
- $V_{off}(fet)$  Pinch-OFF-Spannung (Volt)
- $V_{ON}(igbt)$  Spannungsabfall EIN-Stufe (IGBT) (Volt)
- $\theta_{j-c}(igbt)$  Anschlusswinkel zum Gehäuse (IGBT) (Grad)
- $\Psi_0(fet)$  Oberflächenpotential-FET (Volt)



## Konstanten, Funktionen, verwendete Messungen

- **Konstante:** **pi**, 3.14159265358979323846264338327950288  
*Archimedes-Konstante*
- **Funktion:** **sqrt**, sqrt(Number)  
*Eine Quadratwurzelfunktion ist eine Funktion, die eine nicht negative Zahl als Eingabe verwendet und die Quadratwurzel der gegebenen Eingabezahl zurückgibt.*
- **Messung:** **Zeit** in Zweite (s)  
*Zeit Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** **Elektrischer Strom** in Milliampere (mA)  
*Elektrischer Strom Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** **Temperatur** in Celsius (°C)  
*Temperatur Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** **Elektrische Ladung** in Coulomb (C)  
*Elektrische Ladung Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** **Leistung** in Watt (W), Milliwatt (mW)  
*Leistung Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** **Winkel** in Grad (°)  
*Winkel Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** **Kapazität** in Farad (F)  
*Kapazität Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** **Elektrischer Widerstand** in Kiloohm (kΩ)  
*Elektrischer Widerstand Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** **Elektrische Leitfähigkeit** in Millisiemens (mS)  
*Elektrische Leitfähigkeit Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** **Elektrisches Potenzial** in Volt (V)  
*Elektrisches Potenzial Einheitenumrechnung* ↗





## Überprüfen Sie andere Formellisten

- [Fortschrittliche Transistorgeräte Formeln](#) 
- [Grundlegende Transistorgeräte Formeln](#) 
- [Chopper Formeln](#) 
- [Gesteuerte Gleichrichter Formeln](#) 
- [DC-Antriebe Formeln](#) 
- [Wechselrichter Formeln](#) 
- [Siliziumgesteuerter Gleichrichter Formeln](#) 
- [Schaltregler Formeln](#) 
- [Unkontrollierte Gleichrichter Formeln](#) 

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu TEILEN!

## PDF Verfügbar in

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

5/15/2024 | 5:04:18 AM UTC

[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)

