

# Belangrijk Geavanceerde transistorapparaten Formules Pdf



**Formules**  
**Voorbeelden**  
**met eenheden**

**Lijst van 20**  
**Belangrijk Geavanceerde**  
**transistorapparaten Formules**

## 1) FET Formules

### 1.1) Afknijpspanning van FET Formule

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

$$63.36 \text{ v} = 68.16 \text{ v} - 4.8 \text{ v}$$

Evalueer de formule 

### 1.2) Afvoerbronspanning van FET Formule

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

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

Evalueer de formule 

### 1.3) Afvoerstroom van FET Formule

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

$$0.3014 \text{ mA} = 0.69 \text{ mA} \cdot \left(1 - \frac{4.8 \text{ v}}{2.89 \text{ v}}\right)^2$$

Evalueer de formule 

### 1.4) Gate Drain-capaciteit van FET Formule

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

$$6.4756 \text{ F} = \frac{6.47 \text{ s}}{\left(1 - \frac{0.0128 \text{ v}}{4.976 \text{ v}}\right)^{\frac{1}{3}}}$$

Evalueer de formule 

### 1.5) Gate Source-capaciteit van FET Formule

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

$$6.8057 \text{ F} = \frac{2.234 \text{ s}}{\left(1 - \left(\frac{4.8 \text{ v}}{4.976 \text{ v}}\right)\right)^{\frac{1}{3}}}$$

Evalueer de formule 



## 1.6) Ohmse regioafvoerstroam van FET Formule

Evalueer de formule 

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

$$0.3055 \text{ mA} = 0.24 \text{ mS} \cdot \left( 4.8 \text{ v} + \frac{3}{2} \cdot \frac{(4.976 \text{ v} + 4.8 \text{ v} - 4.8 \text{ v})^{\frac{3}{2}} - (4.976 \text{ v} + 4.8 \text{ v})^{\frac{3}{2}}}{(4.976 \text{ v} + 63.56 \text{ v})^{\frac{1}{2}}} \right)$$

## 1.7) Spanningsversterking van FET Formule

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

$$-0.0064 \text{ v} = - 0.02 \text{ mS} \cdot 0.32 \text{ k}\Omega$$

Evalueer de formule 

## 1.8) Transconductantie van FET Formule

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

$$0.0201 \text{ mS} = \frac{2 \cdot 0.69 \text{ mA}}{63.56 \text{ v}} \cdot \left( 1 - \frac{4.8 \text{ v}}{63.56 \text{ v}} \right)$$

Evalueer de formule 

## 2) IGBT Formules

### 2.1) Doorslagspanning van voorwaartse bias van IGBT Formule

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

$$37.5363 \text{ v} = \frac{5.34 \cdot 10^{13}}{(16e15 \text{ c})^{\frac{3}{4}}}$$

Evalueer de formule 

### 2.2) Emitterstroam van IGBT Formule

Formule

$$I_e(\text{igbt}) = I_h(\text{igbt}) + i_e(\text{igbt})$$

Voorbeeld met Eenheden

$$12.523 \text{ mA} = 12.2 \text{ mA} + 0.323 \text{ mA}$$

Evalueer de formule 

### 2.3) IGBT-uitschakeltijd Formule

Formule

$$T_{\text{off(igbt)}} = T_{d(\text{igbt})} + t_{f1(\text{igbt})} + t_{f2(\text{igbt})}$$

Voorbeeld met Eenheden

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

Evalueer de formule 



## 2.4) Ingangscapaciteit van IGBT Formule ↻

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

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

Evalueer de formule ↻

## 2.5) Maximale vermogensdissipatie in IGBT Formule ↻

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

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

Evalueer de formule ↻

## 2.6) Nominale continue collectorstroom van IGBT Formule ↻

Formule

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

Evalueer de formule ↻

Voorbeeld met Eenheden

$$1.6916mA = \frac{-21.56V + \sqrt{\left(21.56V\right)^2 + 4 \cdot 12.546k\Omega \cdot \left(\frac{283^{\circ}C - 250^{\circ}C}{0.456k\Omega}\right)}}{2 \cdot 12.546k\Omega}$$

## 2.7) Spanningsdaling in IGBT in AAN-status Formule ↻

Formule

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

Evalueer de formule ↻

Voorbeeld met Eenheden

$$20.2533V = 1.69mA \cdot 10.59k\Omega + 1.69mA \cdot 0.98k\Omega + 0.7V$$

## 2.8) Verzadigingsspanning van IGBT Formule ↻

Formule

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

Evalueer de formule ↻

Voorbeeld met Eenheden

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



### 3) TRIAC Formules

#### 3.1) Gemiddelde belastingsstroom van TRIAC Formule

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

$$0.081 \text{ mA} = \frac{2 \cdot \sqrt{Z} \cdot 0.09 \text{ mA}}{3.1416}$$

Evalueer de formule 

#### 3.2) Maximale verbindingstemperatuur van TRIAC Formule

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

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

Evalueer de formule 

#### 3.3) RMS-belastingsstroom van TRIAC Formule

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

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

Evalueer de formule 

#### 3.4) Vermogensdissipatie van TRIAC Formule

Formule

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

Voorbeeld met Eenheden

$$0.2942 \text{ mW} = 3.63 \text{ V} \cdot 0.081028 \text{ mA} + 0.0103 \text{ k}\Omega \cdot 0.09 \text{ mA}^2$$

Evalueer de formule 



## Variabelen gebruikt in lijst van Geavanceerde transistorapparaten Formules hierboven

- $A_{V(fet)}$  Spanningsversterking FET (Volt)
- $BV_{soa(igbt)}$  Doorslagspanning SOA IGBT (Volt)
- $C_{(g-c)(igbt)}$  Poort naar collectorcapaciteit (IGBT) (Farad)
- $C_{(g-e)(igbt)}$  Poort-naar-emittercapaciteit (IGBT) (Farad)
- $C_{gd(fet)}$  Gate Drain-capaciteit FET (Farad)
- $C_{gs(fet)}$  Gate Source-capaciteit FET (Farad)
- $C_{in(igbt)}$  Ingangscapaciteit (IGBT) (Farad)
- $G_{m(fet)}$  Voorwaartse transconductantie FET (Millisiemens)
- $G_o(fet)$  Kanaalgeleiding FET (Millisiemens)
- $I_{avg(triac)}$  Gemiddelde belastingsstroom TRIAC (milliampère)
- $I_d(fet)$  Afvoer huidige FET (milliampère)
- $I_d(igbt)$  Afvoerstrom (IGBT) (milliampère)
- $I_{dss(fet)}$  Nul bias-afvoerstrom (milliampère)
- $i_e(igbt)$  Elektronische stroom (IGBT) (milliampère)
- $I_e(igbt)$  Emitterstrom (IGBT) (milliampère)
- $i_f(igbt)$  Voorwaartse stroom (IGBT) (milliampère)
- $I_h(igbt)$  Gatstrom (IGBT) (milliampère)
- $I_{peak(triac)}$  Piekstrom TRIAC (milliampère)
- $I_{rms(triac)}$  RMS-stroom TRIAC (milliampère)
- $N_p(igbt)$  Netto positieve lading (IGBT) (Coulomb)
- $P_{(triac)}$  Dissipatievermogen TRIAC (Watt)
- $P_{max(igbt)}$  Maximale vermogensdissipatie (IGBT) (Watt)
- $P_{max(triac)}$  Maximale vermogensdissipatie TRIAC (Milliwatt)
- $R_{ce(igbt)}$  Weerstand van collector en emitter (IGBT) (Kilohm)

## Constanten, functies, metingen gebruikt in de lijst met Geavanceerde transistorapparaten Formules hierboven

- **constante(n):** pi, 3.14159265358979323846264338327950288  
*De constante van Archimedes*
- **Functies:** sqrt, sqrt(Number)  
*Een vierkantwortelfunctie is een functie die een niet-negatief getal als invoer neemt en de vierkantwortel van het gegeven invoergetal retourneert.*
- **Meting: Tijd** in Seconde (s)  
*Tijd Eenheidsconversie* ↻
- **Meting: Elektrische stroom** in milliampère (mA)  
*Elektrische stroom Eenheidsconversie* ↻
- **Meting: Temperatuur** in Celsius (°C)  
*Temperatuur Eenheidsconversie* ↻
- **Meting: Elektrische lading** in Coulomb (C)  
*Elektrische lading Eenheidsconversie* ↻
- **Meting: Stroom** in Watt (W), Milliwatt (mW)  
*Stroom Eenheidsconversie* ↻
- **Meting: Hoek** in Graad (°)  
*Hoek Eenheidsconversie* ↻
- **Meting: Capaciteit** in Farad (F)  
*Capaciteit Eenheidsconversie* ↻
- **Meting: Elektrische Weerstand** in Kilohm (kΩ)  
*Elektrische Weerstand Eenheidsconversie* ↻
- **Meting: Elektrische geleiding** in Millisiemens (mS)  
*Elektrische geleiding Eenheidsconversie* ↻
- **Meting: Elektrisch potentieel** in Volt (V)  
*Elektrisch potentieel Eenheidsconversie* ↻



- $R_{ch}(igbt)$  N-kanaalweerstand (IGBT) (Kilohm)
- $R_{d}(fet)$  Afvoerweerstand FET (Kilohm)
- $R_{d}(igbt)$  Driftweerstand (IGBT) (Kilohm)
- $R_{s}(fet)$  Bron Weerstand FET (Kilohm)
- $R_{s}(igbt)$  Geleidbaarheidsweerstand IGBT (Kilohm)
- $R_{s}(triac)$  Geleidbaarheidsweerstand TRIAC (Kilohm)
- $R_{th}(j-a)(triac)$  Verbinding met thermische omgevingsweerstand TRIAC (Kilohm)
- $R_{th}(j-c)(igbt)$  Thermische weerstand (IGBT) (Kilohm)
- $T_a(triac)$  Omgevingstemperatuur TRIAC (Celsius)
- $T_c(igbt)$  Behuizingstemperatuur IGBT (Celsius)
- $T_{dl}(igbt)$  Vertragingstijd (IGBT) (Seconde)
- $t_{f1}(igbt)$  Initiële valtijd (IGBT) (Seconde)
- $t_{f2}(igbt)$  Laatste herfsttijd (IGBT) (Seconde)
- $T_{gd-off}(fet)$  Gate Drain Capaciteit Uitschakeltijd FET (Seconde)
- $T_{gs-off}(fet)$  Poortbroncapaciteit uitschakeltijd FET (Seconde)
- $T_{jmax}(igbt)$  Maximaal operationeel kruispunt (IGBT) (Celsius)
- $T_{jmax}(triac)$  Maximaal bedieningsknooppunt TRIAC (Celsius)
- $T_{off}(igbt)$  Uitschakeltijd (IGBT) (Seconde)
- $V_{B-E}(pnp)(igbt)$  Basis-emitterspanning PNP IGBT (Volt)
- $V_{ce}(igbt)$  Totale spanning van collector en emitter (IGBT) (Volt)
- $V_{c-e}(sat)(igbt)$  Verzadigingsspanning van collector naar emitter (IGBT) (Volt)
- $V_{cut-off}(fet)$  Afsnijspanning FET (Volt)
- $V_{dd}(fet)$  Voedingsspanning bij afvoer-FET (Volt)
- $V_{ds}(fet)$  Afvoerbronspanning FET (Volt)
- $V_{ds-off}(fet)$  Knijp UIT Afvoerbronspanning FET (Volt)



- $V_{gd(fet)}$  Poort naar afvoerspanning FET (Volt)
- $V_{j1(igbt)}$  Spanning Pn Junction 1 (IGBT) (Volt)
- $V_{knee(triac)}$  Kniespanning TRIAC (Volt)
- $V_{off(fet)}$  Knijp UIT-spanning (Volt)
- $V_{ON(igbt)}$  Spanningsval OP podium (IGBT) (Volt)
- $\theta_{j-c(igbt)}$  Verbinding met hoek van behuizing (IGBT) (Graad)
- $\Psi_0(fet)$  Oppervlaktepotentiaal FET (Volt)



## Download andere Belangrijk Vermogenselektronica pdf's

- [Belangrijk Geavanceerde transistorapparaten Formules](#) 
- [Belangrijk Basistransistorapparaten Formules](#) 
- [Belangrijk Choppers Formules](#) 
- [Belangrijk Gecontroleerde gelijkrichters Formules](#) 
- [Belangrijk DC-aandrijvingen Formules](#) 
- [Belangrijk Omvormers Formules](#) 
- [Belangrijk Siliciumgestuurde gelijkrichter Formules](#) 
- [Belangrijk Schakelregelaar Formules](#) 
- [Belangrijk Ongecontroleerde gelijkrichters Formules](#) 

## Probeer onze unieke visuele rekenmachines

-  [Omgekeerde percentage](#) 
-  [GGD rekenmachine](#) 
-  [Simpel fractie](#) 

DEEL deze PDF met iemand die hem nodig heeft!

## Deze PDF kan in deze talen worden gedownload

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

7/9/2024 | 5:43:10 AM UTC

