

# Ważny Zaawansowane urządzenia tranzystorowe Formuły PDF



**Formuły**  
**Przykłady**  
**z Jednostkami**

## Lista 20

**Ważny Zaawansowane urządzenia  
tranzystorowe Formuły**

### 1) FET Formuły ↻

#### 1.1) Napięcie źródła drenu FET Formuła ↻

Formuła

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

Oceń formułę ↻

Przykład z Jednostki

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

#### 1.2) Odetnij napięcie FET Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

#### 1.3) Pojemność drenu bramki FET Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

#### 1.4) Pojemność źródła bramki FET Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

#### 1.5) Prąd drenu FET Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻



## 1.6) Prąd drenu obszaru omowego FET Formuła

Formuła

Oceń formułę

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

Przykład z Jednostki

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

## 1.7) Transkonduktancja FET Formuła

Formuła

Przykład z Jednostki

Oceń formułę

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

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

## 1.8) Wzmocnienie napięcia FET Formuła

Formuła

Przykład z Jednostki

Oceń formułę

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

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

## 2) IGBT Formuły

### 2.1) Czas wyłączenia IGBT Formuła

Formuła

Przykład z Jednostki

Oceń formułę

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

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

### 2.2) Maksymalne rozproszenie mocy w IGBT Formuła

Formuła

Przykład z Jednostki

Oceń formułę

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

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

### 2.3) Napięcie nasycenia IGBT Formuła

Formuła

Oceń formułę

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

Przykład z Jednostki

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



## 2.4) Napięcie przebicia polaryzacji przewodzenia IGBT Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

$$37.5363 \text{ v} = \frac{5.34 \cdot 10^{13}}{\left(16\text{e}15\text{ c}\right)^{\frac{3}{4}}}$$

Oceń formułę ↻

## 2.5) Nominalny ciągły prąd kolektora IGBT Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

## 2.6) Pojemność wejściowa IGBT Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

$$5.76 \text{ F} = 0.21 \text{ F} + 5.55 \text{ F}$$

Oceń formułę ↻

## 2.7) Prąd emitera IGBT Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

## 2.8) Spadek napięcia na IGBT w stanie włączenia Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

## 3) TRIAK Formuły ↻

### 3.1) Maksymalna temperatura złącza TRIAC Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻



### 3.2) RMS Prąd obciążenia TRIAC Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

### 3.3) Rozpraszanie mocy TRIAC Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

### 3.4) Średni prąd obciążenia TRIAC Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 



## Zmienne użyte na liście Zaawansowane urządzenia tranzystorowe Formuły powyżej

- $A_{V(fet)}$  Wzmocnienie napięcia FET (Wolt)
- $BV_{soa(igbt)}$  Napięcie przebicia SOA IGBT (Wolt)
- $C_{(g-c)(igbt)}$  Pojemność bramki do kolektora (IGBT) (Farad)
- $C_{(g-e)(igbt)}$  Pojemność bramki do emitera (IGBT) (Farad)
- $C_{gd(fet)}$  Pojemność drenu bramki FET (Farad)
- $C_{gs(fet)}$  Pojemność źródła bramki FET (Farad)
- $C_{in(igbt)}$  Pojemność wejściowa (IGBT) (Farad)
- $G_{m(fet)}$  Transkonduktancja do przodu FET (Millisiemens)
- $G_o(fet)$  Przewodność kanału FET (Millisiemens)
- $I_{avg(triac)}$  Średni prąd obciążenia TRIAK (Miliamper)
- $I_d(fet)$  Pobór prądu FET (Miliamper)
- $I_d(igbt)$  Prąd drenu (IGBT) (Miliamper)
- $I_{dss(fet)}$  Zerowy prąd drenu (Miliamper)
- $i_e(igbt)$  Prąd elektroniczny (IGBT) (Miliamper)
- $I_e(igbt)$  Prąd emitera (IGBT) (Miliamper)
- $i_f(igbt)$  Prąd przewodzenia (IGBT) (Miliamper)
- $I_h(igbt)$  Prąd otworu (IGBT) (Miliamper)
- $I_{peak(triac)}$  Prąd szczytowy TRIAK (Miliamper)
- $I_{rms(triac)}$  Prąd skuteczny TRIAK (Miliamper)
- $N_p(igbt)$  Dodatni ładunek netto (IGBT) (Kulomb)
- $P_{(triac)}$  TRIAK mocy rozpraszania (Wat)
- $P_{max(igbt)}$  Maksymalne rozpraszanie mocy (IGBT) (Wat)
- $P_{max(triac)}$  Maksymalne rozpraszanie mocy TRIAK (Miliwat)
- $R_{ce(igbt)}$  Rezystancja kolektora i emitera (IGBT) (Kilohm)
- $R_{ch(igbt)}$  Rezystancja kanału N (IGBT) (Kilohm)

## Stałe, funkcje, miary użyte na liście Zaawansowane urządzenia tranzystorowe Formuły powyżej

- stała(e):  $\pi$ ,  
3.14159265358979323846264338327950288  
Stała Archimedesesa
- Funkcje:  $\sqrt{\text{qrt}}$ ,  $\sqrt{\text{qrt}}(\text{Number})$   
Funkcja pierwiastka kwadratowego to funkcja, która jako dane wejściowe przyjmuje liczbę nieujemną i zwraca pierwiastek kwadratowy z podanej liczby wejściowej.
- Pomiar: Czas in Drugi (s)  
Czas Konwersja jednostek ↻
- Pomiar: Prąd elektryczny in Miliamper (mA)  
Prąd elektryczny Konwersja jednostek ↻
- Pomiar: Temperatura in Celsjusz ( $^{\circ}\text{C}$ )  
Temperatura Konwersja jednostek ↻
- Pomiar: Ładunek elektryczny in Kulomb (C)  
Ładunek elektryczny Konwersja jednostek ↻
- Pomiar: Moc in Wat (W), Miliwat (mW)  
Moc Konwersja jednostek ↻
- Pomiar: Kąt in Stopień ( $^{\circ}$ )  
Kąt Konwersja jednostek ↻
- Pomiar: Pojemność in Farad (F)  
Pojemność Konwersja jednostek ↻
- Pomiar: Odporność elektryczna in Kiloohm (k $\Omega$ )  
Odporność elektryczna Konwersja jednostek ↻
- Pomiar: Przewodnictwo elektryczne in Millisiemens (mS)  
Przewodnictwo elektryczne Konwersja jednostek ↻
- Pomiar: Potencjał elektryczny in Volt (V)  
Potencjał elektryczny Konwersja jednostek ↻



- $R_{d(fet)}$  Rezystancja drenażu FET (Kilohm)
- $R_{d(igbt)}$  Odporność na dryf (IGBT) (Kilohm)
- $R_{s(fet)}$  Odporność na źródło FET (Kilohm)
- $R_{s(igbt)}$  Odporność na przewodność IGBT (Kilohm)
- $R_s(triac)$  TRIAK rezystancji przewodności (Kilohm)
- $R_{th(j-a)(triac)}$  Połączenie z oporem cieplnym otoczenia TRIAC (Kilohm)
- $R_{th(jc)(igbt)}$  Opór cieplny (IGBT) (Kilohm)
- $T_a(triac)$  TRIAK temperatury otoczenia (Celsjusz)
- $T_c(igbt)$  Temperatura obudowy IGBT (Celsjusz)
- $T_{dl}(igbt)$  Czas opóźnienia (IGBT) (Drugi)
- $t_{f1}(igbt)$  Początkowy czas opadania (IGBT) (Drugi)
- $t_{f2}(igbt)$  Ostateczny czas opadania (IGBT) (Drugi)
- $T_{gd-off(fet)}$  Czas wyłączenia pojemności drenu bramki FET (Drugi)
- $T_{gs-off(fet)}$  Czas wyłączenia pojemności źródła bramki FET (Drugi)
- $T_{jmax}(igbt)$  Maksymalne złącze robocze (IGBT) (Celsjusz)
- $T_{jmax}(triac)$  Maksymalne złącze operacyjne TRIAC (Celsjusz)
- $T_{off}(igbt)$  Czas wyłączenia (IGBT) (Drugi)
- $V_{B-E(pnp)(igbt)}$  Napięcie emitera bazowego PNP IGBT (Wolt)
- $V_{ce}(igbt)$  Całkowite napięcie kolektora i emitera (IGBT) (Wolt)
- $V_{c-e(sat)(igbt)}$  Napięcie nasycenia kolektora-emitera (IGBT) (Wolt)
- $V_{cut-off(fet)}$  Napięcie odcięcia FET (Wolt)
- $V_{dd(fet)}$  Napięcie zasilania na drenie FET (Wolt)
- $V_{ds(fet)}$  Napięcie źródła drenu FET (Wolt)
- $V_{ds-off(fet)}$  Ścisnij WYŁ. Napięcie źródła drenażu FET (Wolt)



- $V_{gd(fet)}$  Bramka do napięcia drenu FET (Wolt)
- $V_{j1(igbt)}$  Napięcie Pn Złącze 1 (IGBT) (Wolt)
- $V_{knee(triac)}$  TRIAK napięcia kolana (Wolt)
- $V_{off(fet)}$  Wyłącz napięcie (Wolt)
- $V_{ON(igbt)}$  Spadek napięcia na stopniu ON (IGBT) (Wolt)
- $\theta_{j-c(igbt)}$  Połączenie z kątem obudowy (IGBT) (Stopień)
- $\Psi_0(fet)$  Potencjał powierzchniowy FET (Wolt)



## Pobierz inne pliki PDF z kategorii Ważny Elektronika mocy

- [Ważny Zaawansowane urządzenia tranzystorowe Formuły](#) 
- [Ważny Podstawowe urządzenia tranzystorowe Formuły](#) 
- [Ważny Choppersy Formuły](#) 
- [Ważny Prastowniki sterowane Formuły](#) 
- [Ważny Napędy prądu stałego Formuły](#) 
- [Ważny Falowniki Formuły](#) 
- [Ważny Prastownik sterowany krzemem Formuły](#) 
- [Ważny Regulator przełączający Formuły](#) 
- [Ważny Niesterowane prastowniki Formuły](#) 

## Wypróbuj nasze unikalne kalkulatory wizualne

-  [Odwrócona procentowa](#) 
-  [Kalkulator NWD](#) 
-  [Ułamek prosty](#) 

**UDOSTĘPNIJ ten plik PDF komuś, kto go potrzebuje!**

Ten plik PDF można pobrać w tych językach

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

7/9/2024 | 5:43:04 AM UTC

