

# Важный Усовершенствованные транзисторные устройства Формулы PDF



**Формулы**  
**Примеры**  
**с единицами**

**Список 20**  
**Важный Усовершенствованные**  
**транзисторные устройства Формулы**

## 1) полевой транзистор Формулы ↻

### 1.1) Емкость затвора-стока полевого транзистора Формула ↻

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу ↻

### 1.2) Емкость источника затвора полевого транзистора Формула ↻

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу ↻

### 1.3) Коэффициент усиления полевого транзистора Формула ↻

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу ↻

### 1.4) Крутизна полевого транзистора Формула ↻

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу ↻

### 1.5) Напряжение источника стока полевого транзистора Формула ↻

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу ↻



## 1.6) Отключение напряжения полевого транзистора Формула

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу 

## 1.7) Ток стока омической области полевого транзистора Формула

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу 

## 1.8) Ток стока полевого транзистора Формула

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу 

## 2) БТИЗ Формулы

### 2.1) Время выключения IGBT Формула

Формула

$$T_{\text{off(igbt)}} = T_{\text{dl(igbt)}} + t_{\text{r1(igbt)}} + t_{\text{r2(igbt)}}$$

Пример с Единицы

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

Оценить формулу 

### 2.2) Входная емкость IGBT Формула

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу 

### 2.3) Максимальная рассеиваемая мощность в IGBT Формула

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу 



## 2.4) Напряжение насыщения IGBT Формула ↻

Формула

Оценить формулу ↻

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

Пример с Единицы

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

## 2.5) Напряжение пробоя прямосмещенного IGBT Формула ↻

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу ↻

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

$$37.5363 \text{ v} = \frac{5.34 \cdot 10^{13}}{(16e15c)^{\frac{3}{4}}}$$

## 2.6) Номинальный непрерывный ток коллектора IGBT Формула ↻

Формула

Оценить формулу ↻

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

Пример с Единицы

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

## 2.7) Падение напряжения в IGBT во включенном состоянии Формула ↻

Формула

Оценить формулу ↻

$$V_{ON}(igbt) = i_f(igbt) \cdot R_{ch}(igbt) + i_f(igbt) \cdot R_d(igbt) + V_{j1}(igbt)$$

Пример с Единицы

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

## 2.8) Ток эмиттера IGBT Формула ↻

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу ↻

$$I_e(igbt) = I_h(igbt) + i_e(igbt)$$

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



### 3) ТРИАК Формулы ↻

#### 3.1) Максимальная температура перехода симистора Формула ↻

Формула

Оценить формулу ↻

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

Пример с Единицы

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

#### 3.2) Рассеяние мощности симистора Формула ↻

Формула

Оценить формулу ↻

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

Пример с Единицы

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

#### 3.3) Среднеквадратичный ток нагрузки симистора Формула ↻

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу ↻

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

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

#### 3.4) Средний ток нагрузки симистора Формула ↻

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу ↻

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

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



## Переменные, используемые в списке Усовершенствованные транзисторные устройства Формулы выше

- $A_{V(fet)}$  Усиление напряжения полевого транзистора (вольт)
- $BV_{soa(igbt)}$  Напряжение пробоя SOA IGBT (вольт)
- $C_{(g-c)(igbt)}$  Емкость ворота-коллектора (IGBT) (фарада)
- $C_{(g-e)(igbt)}$  Емкость затвор-эмиттер (IGBT) (фарада)
- $C_{gd(fet)}$  Емкость затвора-стока FET (фарада)
- $C_{gs(fet)}$  Емкость источника затвора FET (фарада)
- $C_{in(igbt)}$  Входная емкость (IGBT) (фарада)
- $G_m(fet)$  Полевой транзистор прямой крутизны (Миллисименс)
- $G_o(fet)$  Проводимость канала FET (Миллисименс)
- $I_{avg(triac)}$  Средний ток нагрузки TRIAC (Миллиампер)
- $I_d(fet)$  Ток стока полевого транзистора (Миллиампер)
- $I_d(igbt)$  Ток стока (IGBT) (Миллиампер)
- $I_{dss(fet)}$  Ток стока нулевого смещения (Миллиампер)
- $i_e(igbt)$  Электронный ток (IGBT) (Миллиампер)
- $I_e(igbt)$  Ток эмиттера (IGBT) (Миллиампер)
- $i_f(igbt)$  Прямой ток (IGBT) (Миллиампер)
- $I_h(igbt)$  Ток дырки (IGBT) (Миллиампер)
- $I_{peak(triac)}$  Пиковый ток ТРИАК (Миллиампер)
- $I_{rms(triac)}$  Среднеквадратичный ток симистора (Миллиампер)
- $N_p(igbt)$  Чистый положительный заряд (IGBT) (Кулон)

## Константы, функции и измерения, используемые в списке Усовершенствованные транзисторные устройства Формулы выше

- константа(ы):  $\pi$ , 3.14159265358979323846264338327950288 постоянная Архимеда
- Функции:  $\sqrt{\phantom{x}}$ ,  $\sqrt{\text{Number}}$   
Функция извлечения квадратного корня — это функция, которая принимает на вход неотрицательное число и возвращает квадратный корень из заданного входного числа.
- Измерение: **Время** in Второй (s)  
Время Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Электрический ток** in Миллиампер (mA)  
Электрический ток Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Температура** in Цельсия (°C)  
Температура Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Электрический заряд** in Кулон (C)  
Электрический заряд Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Сила** in Ватт (W), Милливатт (mW)  
Сила Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Угол** in степень (°)  
Угол Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Емкость** in фарада (F)  
Емкость Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Электрическое сопротивление** in килоом (kΩ)  
Электрическое сопротивление Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Электрическая проводимость** in Миллисименс (mS)  
Электрическая проводимость Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Электрический потенциал** in вольт (V)












- $P_{\text{triac}}$  Рассеиваемая мощность Симистор (Ватт)
- $P_{\text{max(igbt)}}$  Максимальная рассеиваемая мощность (IGBT) (Ватт)
- $P_{\text{max(triac)}}$  Максимальная рассеиваемая мощность TRIAC (Милливатт)
- $R_{\text{ce(igbt)}}$  Сопротивление коллектора и эмиттера (IGBT) (килоом)
- $R_{\text{ch(igbt)}}$  Сопротивление N-канала (IGBT) (килоом)
- $R_{\text{d(fet)}}$  Сопротивление стока FET (килоом)
- $R_{\text{d(igbt)}}$  Дрейфовое сопротивление (IGBT) (килоом)
- $R_{\text{s(fet)}}$  Исходное сопротивление полевого транзистора (килоом)
- $R_{\text{s(igbt)}}$  Сопротивление проводимости IGBT (килоом)
- $R_{\text{s(triac)}}$  Сопротивление проводимости Симистор (килоом)
- $R_{\text{th(j-a)(triac)}}$  Переход к термосопротивлению окружающей среды TRIAC (килоом)
- $R_{\text{th(jc)(igbt)}}$  Термическое сопротивление (IGBT) (килоом)
- $T_{\text{a(triac)}}$  Температура окружающей среды Симистор (Цельсия)
- $T_{\text{c(igbt)}}$  Температура корпуса IGBT (Цельсия)
- $T_{\text{dl(igbt)}}$  Время задержки (IGBT) (Второй)
- $t_{\text{f1(igbt)}}$  Начальное время падения (IGBT) (Второй)
- $t_{\text{f2(igbt)}}$  Время последнего падения (IGBT) (Второй)
- $T_{\text{gd-off(fet)}}$  Емкость стока затвора Время выключения FET (Второй)
- $T_{\text{gs-off(fet)}}$  Емкость источника затвора Время выключения FET (Второй)
- $T_{\text{jmax(igbt)}}$  Максимальный рабочий переход (IGBT) (Цельсия)
- $T_{\text{jmax(triac)}}$  Максимальный рабочий переход TRIAC (Цельсия)



- $T_{\text{off}}(\text{igbt})$  Время выключения (IGBT) (Второй)
- $V_{\text{B-E}}(\text{pnp})(\text{igbt})$  Напряжение базы-эмиттера PNP IGBT (вольт)
- $V_{\text{ce}}(\text{igbt})$  Общее напряжение коллектора и эмиттера (IGBT) (вольт)
- $V_{\text{c-e}}(\text{sat})(\text{igbt})$  Напряжение насыщения коллектор-эмиттер (IGBT) (вольт)
- $V_{\text{cut-off}}(\text{fet})$  Напряжение отсечки FET (вольт)
- $V_{\text{dd}}(\text{fet})$  Напряжение питания на стоковом полевом транзисторе (вольт)
- $V_{\text{ds}}(\text{fet})$  Напряжение источника стока FET (вольт)
- $V_{\text{ds-off}}(\text{fet})$  Pinch OFF Напряжение источника стока FET (вольт)
- $V_{\text{gd}}(\text{fet})$  Полевой транзистор с напряжением от затвора до стока (вольт)
- $V_{\text{j1}}(\text{igbt})$  Напряжение Pn-перехода 1 (IGBT) (вольт)
- $V_{\text{knee}}(\text{triac})$  Напряжение колена Симистор (вольт)
- $V_{\text{off}}(\text{fet})$  Напряжение отключения напряжения (вольт)
- $V_{\text{ON}}(\text{igbt})$  Падение напряжения на этапе включения (IGBT) (вольт)
- $\theta_{\text{j-c}}(\text{igbt})$  Угол соединения с корпусом (IGBT) (степень)
- $\Psi_0(\text{fet})$  Поверхностный потенциал FET (вольт)



## Загрузите другие PDF-файлы Важный Силовая электроника

- Важный Усовершенствованные транзисторные устройства Формулы 
- Важный Базовые транзисторные устройства Формулы 
- Важный Чопперы Формулы 
- Важный Управляемые выпрямители Формулы 
- Важный Приводы постоянного тока Формулы 
- Важный Инверторы Формулы 
- Важный Кремниевый управляемый выпрямитель Формулы 
- Важный Импульсный регулятор Формулы 
- Важный Неуправляемые выпрямители Формулы 

## Попробуйте наши уникальные визуальные калькуляторы

-  Обратный процент 
-  калькулятор НОД 
-  простая дробь 

Пожалуйста, ПОДЕЛИТЕСЬ этим PDF-файлом с теми, кому он нужен!

Этот PDF-файл можно скачать на этих языках

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

7/9/2024 | 5:42:46 AM UTC

