



Формулы Примеры с единицами

Список 15 Важный Изготовление МОП-ИС Формулы

1) Время распространения Формула ↻

Формула

$$T_p = 0.7 \cdot N \cdot \left(\frac{N+1}{2} \right) \cdot R_m \cdot C_l$$

Пример с Единицы

$$0.7782 \text{ s} = 0.7 \cdot 13 \cdot \left(\frac{13+1}{2} \right) \cdot 542 \Omega \cdot 22.54 \mu\text{F}$$

Оценить формулу ↻

2) Глубина фокуса Формула ↻

Формула

$$\text{DOF} = k_2 \cdot \frac{\lambda_1}{\text{NA}^2}$$

Пример с Единицы

$$1.3013 \mu\text{m} = 3 \cdot \frac{223 \text{ nm}}{0.717^2}$$

Оценить формулу ↻

3) Концентрация акцепторной примеси Формула ↻

Формула

$$N_a = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot L_t \cdot W_t \cdot [\text{Charge-e}] \cdot \mu_p \cdot C_{\text{dep}}}$$

Пример с Единицы

$$1\text{E}+32 \text{ electrons/m}^3 = \frac{1}{2 \cdot 3.1416 \cdot 3.2 \mu\text{m} \cdot 5.5 \mu\text{m} \cdot 1.6\text{E}-19\text{c} \cdot 400 \text{ m}^2/\text{V}^*\text{s} \cdot 1.4 \mu\text{F}}$$

Оценить формулу ↻

4) Концентрация донорской легирующей примеси Формула ↻

Формула

$$N_d = \frac{I_{\text{sat}} \cdot L_t}{[\text{Charge-e}] \cdot W_t \cdot \mu_n \cdot C_{\text{dep}}}$$

Пример с Единицы

$$1.7\text{E}+23 \text{ electrons/m}^3 = \frac{2.015 \text{ A} \cdot 3.2 \mu\text{m}}{1.6\text{E}-19\text{c} \cdot 5.5 \mu\text{m} \cdot 30 \text{ m}^2/\text{V}^*\text{s} \cdot 1.4 \mu\text{F}}$$

Оценить формулу ↻

5) Критическое измерение Формула ↻

Формула

$$\text{CD} = k_1 \cdot \frac{\lambda_1}{\text{NA}}$$

Пример с Единицы

$$485.1883 \text{ nm} = 1.56 \cdot \frac{223 \text{ nm}}{0.717}$$

Оценить формулу ↻



6) Максимальная концентрация легирующей примеси Формула

Оценить формулу

Формула

$$C_S = C_o \cdot \exp\left(-\frac{E_s}{[\text{Boltz}] \cdot T_a}\right)$$

Пример с Единицы

$$4.9\text{E-}9 \text{ electrons/cm}^3 = 0.005 \cdot \exp\left(-\frac{1\text{E-}23\text{J}}{1.4\text{E-}23\text{J/K} \cdot 24.5\text{K}}\right)$$

7) Напряжение точки переключения Формула

Оценить формулу

Формула

$$V_s = \frac{V_{dd} + V_{tp} + V_{tn} \cdot \sqrt{\frac{\beta_n}{\beta_p}}}{1 + \sqrt{\frac{\beta_n}{\beta_p}}}$$

Пример с Единицы

$$19.1594\text{V} = \frac{6.3\text{V} + 3.14\text{V} + 25\text{V} \cdot \sqrt{\frac{18}{6.5}}}{1 + \sqrt{\frac{18}{6.5}}}$$

8) Плотность дрейфового тока из-за дырок Формула

Оценить формулу

Формула

$$J_p = [\text{Charge-e}] \cdot p \cdot \mu_p \cdot E_i$$

Пример с Единицы

$$0.0718 \text{ A/mm}^2 = 1.6\text{E-}19\text{C} \cdot 1\text{E+}20 \text{ electrons/m}^3 \cdot 400 \text{ m}^2/\text{V*s} \cdot 11.2 \text{ V/m}$$

9) Плотность дрейфового тока, обусловленная свободными электронами Формула

Оценить формулу

Формула

$$J_n = [\text{Charge-e}] \cdot n \cdot \mu_n \cdot E_i$$

Пример с Единицы

$$53.8331 \mu\text{A} = 1.6\text{E-}19\text{C} \cdot 1\text{E+}6 \text{ electrons/cm}^3 \cdot 30 \text{ m}^2/\text{V*s} \cdot 11.2 \text{ V/m}$$

10) Сопротивление канала Формула

Оценить формулу

Формула

$$R_{ch} = \frac{L_t}{W_t} \cdot \frac{1}{\mu_n \cdot Q_{on}}$$

Пример с Единицы

$$3.4632 \Omega = \frac{3.2 \mu\text{m}}{5.5 \mu\text{m}} \cdot \frac{1}{30 \text{ m}^2/\text{V*s} \cdot 0.0056 \text{ electrons/m}^3}$$



11) Ток стока MOSFET в области насыщения Формула ↻

Формула

$$I_d = \frac{\beta}{2} \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 \cdot (1 + \lambda_i \cdot V_{ds})$$

Оценить формулу ↻

Пример с Единицы

$$0.0137 \text{ A} = \frac{0.0025 \text{ s}}{2} \cdot (2.45 \text{ v} - 3.4 \text{ v})^2 \cdot (1 + 9 \cdot 1.24 \text{ v})$$

12) Умереть на пластину Формула ↻

Формула

$$DPW = \frac{\pi \cdot d_w^2}{4 \cdot S_d}$$

Пример с Единицы

$$803.2481 = \frac{3.1416 \cdot 150 \text{ mm}^2}{4 \cdot 22 \text{ mm}^2}$$

Оценить формулу ↻

13) Частота MOSFET с единичным коэффициентом усиления Формула ↻

Формула

$$f_t = \frac{g_m}{C_{gs} + C_{gd}}$$

Пример с Единицы

$$37.415 \text{ kHz} = \frac{2.2 \text{ s}}{56 \mu\text{F} + 2.8 \mu\text{F}}$$

Оценить формулу ↻

14) Эквивалентная толщина оксида Формула ↻

Формула

$$EOT = t_{\text{high-k}} \cdot \left(\frac{3.9}{k_{\text{high-k}}} \right)$$

Пример с Единицы

$$14.6681 \text{ nm} = 8.5 \text{ nm} \cdot \left(\frac{3.9}{2.26} \right)$$

Оценить формулу ↻

15) Эффект тела в MOSFET Формула ↻

Формула

$$V_t = V_{th} + \gamma \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \Phi_f + V_{bs}} - \sqrt{2 \cdot \Phi_f} \right)$$

Оценить формулу ↻

Пример с Единицы

$$3.9626 \text{ v} = 3.4 \text{ v} + 0.56 \cdot \left(\sqrt{2 \cdot 0.25 \text{ v} + 2.43 \text{ v}} - \sqrt{2 \cdot 0.25 \text{ v}} \right)$$



Переменные, используемые в списке Изготовление МОП-ИС Формулы выше










- C_{dep} Емкость слоя обеднения (Микрофарад)
- C_{gd} Емкость стока затвора (Микрофарад)
- C_{gs} Емкость источника затвора (Микрофарад)
- C_l Емкость нагрузки (Микрофарад)
- C_o Эталонная концентрация
- C_s Максимальная концентрация легирующей примеси (Электронов на кубический сантиметр)
- CD Критическое измерение (нанометр)
- d_w Диаметр пластины (Миллиметр)
- DOF Глубина фокуса (микрометр)
- DPW Умереть на пластину
- E_i Напряженность электрического поля (Вольт на метр)
- E_s Энергия активации твердой растворимости (Джоуль)
- EOT Эквивалентная толщина оксида (нанометр)
- f_t Частота единичного усиления в MOSFET (Килогерц)
- g_m Крутизна МОП-транзистора (Сименс)
- I_d Ток стока (Ампер)
- I_{sat} Ток насыщения (Ампер)
- J_n Плотность дрейфового тока, обусловленная электронами (микроампер)
- J_p Плотность дрейфового тока из-за дырок (Ампер на квадратный миллиметр)
- K_1 Зависимая от процесса константа
- K_2 Коэффициент пропорциональности
- k_{high-k} Диэлектрическая проницаемость материала
- L_t Длина транзистора (микрометр)
- n Электронная концентрация (Электронов на кубический сантиметр)

Константы, функции и измерения, используемые в списке Изготовление МОП-ИС Формулы выше

- константа(ы): [Charge-e], 1.60217662E-19
Заряд электрона
- константа(ы): pi, 3.14159265358979323846264338327950288
постоянная Архимеда
- константа(ы): [BoltZ], 1.38064852E-23
постоянная Больцмана
- Функции: exp, exp(Number)
В показательной функции значение функции изменяется на постоянный коэффициент при каждом изменении единицы независимой переменной.
- Функции: sqrt, sqrt(Number)
Функция извлечения квадратного корня — это функция, которая принимает на вход неотрицательное число и возвращает квадратный корень из заданного входного числа.
- Измерение: Длина in микрометр (μm), нанометр (nm), Миллиметр (mm)
Длина Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: Время in Второй (s)
Время Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: Электрический ток in Ампер (A), микроампер (μA)
Электрический ток Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: Температура in Кельвин (K)
Температура Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: Область in Площадь Миллиметр (mm^2)
Область Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: Энергия in Джоуль (J)
Энергия Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: Частота in Килогерц (kHz)
Частота Преобразование единиц измерения ↻



- **N** Количество проходных транзисторов
- **N_a** Концентрация акцепторной примеси (Электронов на кубический метр)
- **N_d** Концентрация донорской легирующей примеси (Электронов на кубический метр)
- **NA** Числовая апертура
- **p** Концентрация дырок (Электронов на кубический метр)
- **Q_{on}** Плотность носителей (Электронов на кубический метр)
- **R_{ch}** Сопротивление канала (ом)
- **R_m** Сопротивление в МОП-транзисторе (ом)
- **S_d** Размер каждой матрицы (Площадь Миллиметр)
- **T_a** Абсолютная температура (Кельвин)
- **t_{high-k}** Толщина материала (нанометр)
- **T_p** Время распространения (Второй)
- **V_{bs}** Напряжение, приложенное к телу (вольт)
- **V_{dd}** Напряжение питания (вольт)
- **V_{ds}** Напряжение источника стока (вольт)
- **V_{gs}** Напряжение источника затвора (вольт)
- **V_s** Напряжение точки переключения (вольт)
- **V_t** Пороговое напряжение с подложкой (вольт)
- **V_{th}** Пороговое напряжение с нулевым смещением тела (вольт)
- **V_{tn}** Пороговое напряжение NMOS (вольт)
- **V_{tp}** Пороговое напряжение PMOS (вольт)
- **W_t** Ширина транзистора (микрометр)
- **β** Параметр крутизны (Сименс)
- **β_n** Коэффициент усиления NMOS-транзистора
- **β_p** Коэффициент усиления PMOS-транзистора
- **γ** Параметр эффекта тела
- **λ_i** Коэффициент модуляции длины канала
- **λ_i** Длина волны в фотолитографии (нанометр)
- **μ_n** Электронная подвижность (Квадратный метр на вольт в секунду)

- **Измерение: Емкость** in Микрофарад (μF)
Емкость Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Электрическое сопротивление** in ом (Ω)
Электрическое сопротивление Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Электрическая проводимость** in Сименс (S)
Электрическая проводимость Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Длина волны** in микрометр (μm), нанометр (nm)
Длина волны Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Поверхностная плотность тока** in Ампер на квадратный миллиметр (A/mm²)
Поверхностная плотность тока Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Напряженность электрического поля** in Вольт на метр (V/m)
Напряженность электрического поля Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Электрический потенциал** in вольт (V)
Электрический потенциал Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Мобильность** in Квадратный метр на вольт в секунду (m²/V*s)
Мобильность Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Электронная плотность** in Электронов на кубический метр (electrons/m³), Электронов на кубический сантиметр (electrons/cm³)
Электронная плотность Преобразование единиц измерения 









- μ_p Мобильность отверстий (Квадратный метр на вольт в секунду)
- Φ_f Объемный потенциал Ферми (вольт)



Загрузите другие PDF-файлы Важный Интегральные схемы (ИС)

- **Важный Изготовление МОП-ИС**
Формулы 
- **Важный Триггер Шмитта**
Формулы 

Попробуйте наши уникальные визуальные калькуляторы

-  процент увеличения 
-  калькулятор НОД 
-  Смешанная 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 | 6:24:00 AM UTC

