

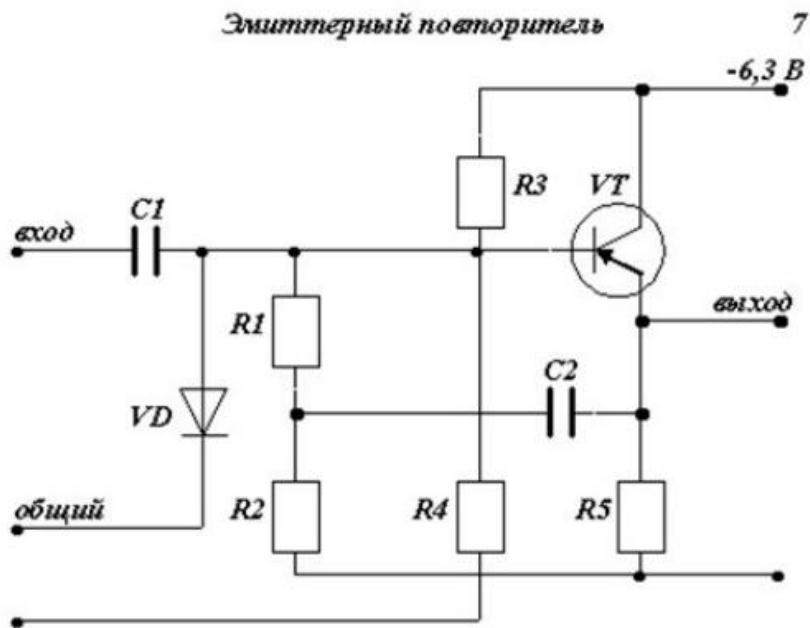
Национальный Исследовательский Университет ИТМО  
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №1  
по дисциплине «Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ»  
Схема 7 вариант 3

Выполнил: Ларочкин Г.И  
Группа: Р3400  
Преподаватель: Поляков В.И.

Санкт-Петербург  
2021 г.

Постановка задачи



R1	12кОм	20%	0.005Вт
R2	8.2 кОм	10%	0.02Вт
R3	3.3 кОм	10%	0.003Вт
R4	3.3 кОм	10%	0.003Вт
R5	4.7 кОм	20%	0.03Вт
C1	8000пФ		
C2	8000пФ		

Ход работы

Оптимальное удельное поверхностное сопротивление

$$\rho_{\blacksquare \text{ опт}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n R_i}{\sum_{i=1}^n R_i^{-1}}} \approx 5600 \left( \frac{\text{Ом}}{\blacksquare} \right)$$

Наименование	$\rho_{\blacksquare}, \left( \frac{\text{Ом}}{\blacksquare} \right)$	Сопротивление, Ом	$W_0, \left( \frac{\text{Вт}}{\text{см}^2} \right)$
Кермет К-50С	1000-10000	100-100000	2

## Определение коэффициента формы

$$k_{\phi i} = \frac{R_i}{\rho_{\blacksquare}}$$

$R_i$	$\frac{R_i}{\rho_{\blacksquare}}$	$k_{\phi i}$
$R1$	$12000/10000$	$1.2$
$R2$	$8200/10000$	$0.82$
$R3$	$3300/10000$	$0.33$
$R4$	$3300/10000$	$0.33$
$R5$	$4700/10000$	$0.47$

## Определение ширины резисторов

$$b = \max\{b_{\text{точн}}, b_w\}$$

$$b_{\text{точн}} = \begin{cases} 0.2 \text{ мм при } \Delta R = \pm 20\% \\ 0.3 \text{ мм при } \Delta R = \pm 10\% \end{cases}$$

$$b_w = \sqrt{\frac{\rho_{\blacksquare} \times W}{R \times W_0}}$$

$R_i$	$b_{\text{точн}}, \text{мм}$	$b_w, \text{мм}$	$b, \text{мм}$
$R1$	$0.2$	$0.5$	$0.6$
$R2$	$0.3$	$1.2$	$1.2$
$R3$	$0.3$	$0.7$	$0.7$
$R4$	$0.3$	$0.7$	$0.7$
$R5$	$0.2$	$1.8$	$1.8$

## Расчёт длины резисторов

$$l_{\text{расч}} = \frac{R}{\rho_{\blacksquare}} \times b = k_{\phi} \times b$$

$$l' \approx l_{\text{расч}}$$

$$\Delta R' = \frac{\left| R - \frac{l' \times \rho_{\blacksquare}}{b} \right|}{R}$$

$R_i$	$l', \text{мм}$	$\Delta R', \%$
R1	0.7	2.8
R2	1	1.6
R3	0.2	13.4
R4	0.2	13.4
R5	0.8	5.4

Для R3 и R4 необходимо сделать перерасчёт, добавляем к ширине шаг сетки  $H=0.1 \text{ мм}$ .

$R_i$	$b, \text{мм}$	$l', \text{мм}$	$\Delta R', \%$
R1	0.6	0.7	2.8
R2	1.2	1	1.6
R3	0.8	0.3	13.6
R4	0.8	0.3	13.6
R5	1.8	0.8	5.4

Для R3 и R4 необходимо сделать перерасчёт, добавляем к ширине шаг сетки  $H=0.1 \text{ мм}$ , пока  $\Delta R'$  для R3 и R4 не станет меньше  $\Delta R$

$R_i$	$b, \text{мм}$	$l', \text{мм}$	$\Delta R', \%$
R1	0.6	0.7	2.8
R2	1.2	1	1.6
R3	1.4	0.5	8.2
R4	1.4	0.5	8.2
R5	1.8	0.8	5.4

## Расчёт тонкопленочных конденсаторов

Наименование	Мат-л обкладок	$C_0, \frac{\text{пФ}}{\text{см}^2}$	$U, В$	$\varepsilon$ при $f = 1\text{кГц}$
Моноокись кремния	Алюминий А99	$(5-10) \cdot 10^3$	60-30	5-6

$$S = \frac{C}{C_0}, \text{см}^2$$

$C_i$	$S, \text{см}^2$	$a, \text{мм}$	$b, \text{мм}$
$C_1$	0.8	10	8
$C_2$	0.8	10	8

### Слои

1. Резистивный: Кермет К-50С
2. Проводящий: Алюминий А99
3. Диэлектрический: Моноокись кремния
4. Проводящий: Алюминий А99
5. Защитный: Моноокись кремния

# Схема

