

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут інформатики та радіоелектроніки



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково - графічного завдання
з дисципліни

“ФІЗИКО –ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ АПАРАТІВ”

для студентів професійного напрямку
0910 ”Електронні апарати ” спеціальності 8.091001
”Виробництво електронних засобів”
денної форми навчання

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічного завдання з дисципліни “Фізико-теоретичні основи конструювання електронних апаратів” для студентів професійного напрямку 0910 ”Електронні апарати ” спеціальності 8.091001 ”Виробництво електронних засобів” денної форми навчання. /Укл.: Шинкаренко Е.М. – Запоріжжя: ЗНТУ, - 2005. – 10с.

Укладач: Шинкаренко Едуард Миколайович, ст. викладач

Рецензент Петріщев О.О., канд.. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск Шинкаренко Едуард Миколайович, ст. викладач

Затверджено
на засіданні кафедри КТВР
” 16 ” березня 2005 р.
Протокол № 2

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНІ ЗАВДАННЯ

Кожний студент денної форми навчання в процесі вивчення дисципліни виконує розрахунково-графічне завдання (РГЗ), яке охоплює основні розділи дисципліни.

В процесі виконання РГЗ студент повинен вирішити 4 задачі. Номери задач для кожного студента визначаються останньою цифрою шифру залікової книжки відповідно до табл.1. Номер варіанту задачі, яку він повинен виконати, визначається також останньою цифрою шифру залікової книжки і вибирається у відповідності з таблицею, яка наведена в кожній задачі.

Таблиця 1 – Номери задач

Остання цифра шифру	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номери задач	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6

РГЗ виконується в окремому зошиті з залишенням полів для зауваження викладача. На титульному аркуші зошиту повинні бути вказані наступні відомості: шифр залікової книжки, група, прізвище, ім'я, по – батькові студента, назва дисципліни. При виконанні РГЗ студент може користуватися не тільки літературою, що рекомендована, але і будь-якою доступною навчальною та технічною.

Задача 1. Корпус електронного апарата має форму паралелепіпеда з розмірами L_1 , L_2 і висотою h . Теплообмін корпусу з повітрям відбувається в умовах вільної конвекції. Температура повітря t_c , корпусу t_k . Визначити теплову потужність розсіювання корпусом Φ і теплову провідність від корпусу в навколишнє середовище σ_{kc} . Яка частина теплової потужності розсіюється конвекцією, а яка випромінюванням?

Вихідні дані для розрахунку наведені в табл.2.

Таблиця 2 – Варіанти вихідних даних

№ варіанту	L_1 , м	L_2 , м	h , м	t_k , $^{\circ}\text{C}$	t_c , $^{\circ}\text{C}$
0	0,30	0,20	0,25	80	30
1	0,40	0,25	0,30	50	25
2	0,55	0,30	0,20	60	30
3	0,50	0,32	0,40	45	20
4	0,60	0,40	0,10	50	25
5	0,45	0,41	0,32	70	30
6	0,42	0,32	0,80	70	20
7	0,65	0,48	0,4	40	25
8	0,30	0,20	0,25	80	30
9	0,40	0,25	0,30	50	25

При розв'язанні цієї задачі необхідно звернутися до [1], с. 68-70.

Задача 2. Визначити власну частоту резистора С2-33 при коливанні його в площині XOZ – вздовж осі Z за наступними даними: маса резистора m , діаметр виводів резистора d , довжина виводів до місця сгинання або кріплення a , b , відстань між точками кріплення резистора L . Модуль пружності $E = 1,2 \cdot 10^{11}$ н/м². Варіанти установки резистора на платі та його розрахункові моделі наведені на рис.1. Вихідні дані для розрахунку наведені в табл. 3.

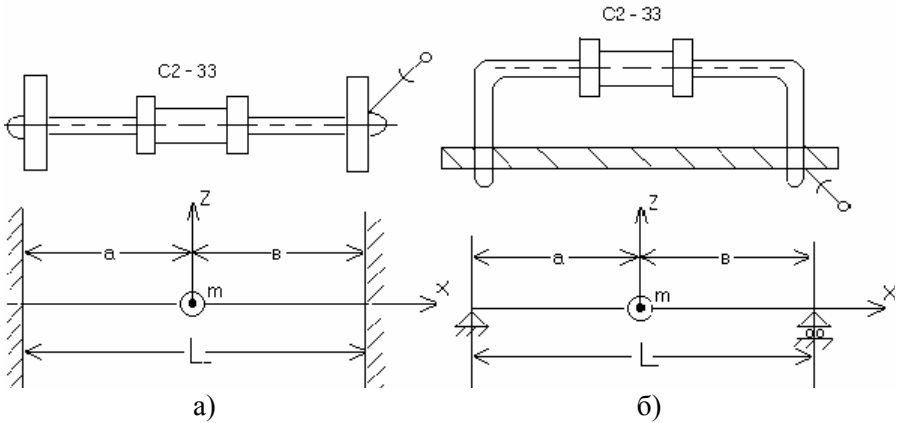


Рисунок 1 – Варіанти установки резистора на платі та його розрахункові моделі

Таблиця 3 – Варіанти вхідних даних для розрахунку власної частоти коливань резистора

№ варіанту	Варіант установки	m , г	d , мм	$a = b$, мм
0	а	5	1,0	10
1	а	2	0,8	8
2	а	1	0,8	5
3	а	0,25	0,6	3
4	а	0,25	0,6	2
5	б	5	1,0	6
6	б	2	0,8	8
7	б	1	0,8	5
8	б	0,25	0,6	3
9	б	0,25	0,6	2

При розв'язанні цієї задачі необхідно звернутися до [2], с. 42-45.

Задача 3. Розрахувати екранне згасання магнітного екрана згідно з варіантом. Вихідні дані для розрахунку наведені в табл. 4. Параметри матеріалу екрана наведені в табл. 5.

Таблиця 4 – Вихідні дані для розрахунку екранного згасання

№ варіанту	Форма екрана	Матеріал екрана	Товщина екрана, мм	Частота завади, Гц	Діаметр екрана, мм
0	Прямокутна	Мідь, сталь	0,5	50	30
1	Прямокутна	Алюміній, сталь	0,5	10^3	40
2	Прямокутна	Пермалой, латунь	0,2	10^4	25
3	Прямокутна	Алюміній, пермалой	0,2	10^5	50
4	Прямокутна	Мідь, пермалой	0,5	10^6	20
5	Циліндрична	Мідь, сталь	0,5	100	30
6	Циліндрична	Алюміній, сталь	0,5	10^3	40
7	Циліндрична	Пермалой, латунь	0,2	10^4	25
8	Циліндрична	Алюміній, пермалой	0,2	10^5	50
9	Циліндрична	Мідь, пермалой	0,5	10^6	20

При розв'язанні цієї задачі необхідно звернутися до [4], с. 319-329.

Задача 4. Розрахувати глибину скін-шару та екранне згасання електромагнітного екрана згідно з варіантом. Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 5.

Таблиця 5 – Вихідні дані для розрахунку екранного згасання

№ вар.	Матеріал	Питома провідність, сім/м	Відн. магн. проникність	Товщина екрана, мм
0	Мідь	5.7×10^7	1	0.2
1	Алюміній	3.3×10^7	1	0.5
2	Сталь	1×10^7	100	0.6
3	Латунь	1.7×10^7	1	0.4
4	Алюміній	3.3×10^7	1	0.8
5	Мідь	5.7×10^7	1	0.5
6	Алюміній	3.3×10^7	1	0.5
7	Сталь	1×10^7	50	0.2
8	Латунь	$\times 1.7 \cdot 10^7$	1	0.4
9	Пермалой	0.15×10^7	12000	0.2

Результати розрахунків занесіть до табл.6.

Таблиця 6 – Результати розрахунків параметрів екрана

Параметр	Частота, Гц				
	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8
Глибина скін-шару, мм					
Ае погл., дБ					
Ае відб., дБ					
Ае повне, дБ					

За результатами розрахунків побудувати графіки залежності A_e погл = $f(f)$, A_e відб = $f(f)$, A_e повне = $f(f)$ та зробити висновки. При розв'язанні цієї задачі необхідно звернутися до [4], с. 315-319.

Задача 5. Випробувалось 10000 інтегральних мікросхем, кількість відмов $\Delta n(t)$ яких фіксувались через кожні 100 годин іспитів. Побудувати гістограму і визначити закон розподілення відмов електронних приладів, інтенсивність відмов та частоту відмов; накреслити графіки залежності їх від часу.

Вихідні дані для розрахунку наведені в табл. 7.

Таблиця 7 – Вихідні дані для розрахунку параметрів надійності

№ іспиту	Δt	$\Delta n(t)$	$p(t)$	$\lambda(t)$	$\alpha(t)$
1	100	50+k			
2	100	40+k			
3	100	32+k			
4	100	25+k			
5	100	20+k			
6	100	17+k			
7	100	16+k			
8	100	16+k			
9	100	15+k			
10	100	14+k			
11	100	15+k			
12	100	14+k			
13	100	14+k			
14	100	13+k			
15	100	14+k			
16	100	13+k			
17	100	13+k			
18	100	13+k			
19	100	14+k			
20	100	12+k			
21	100	12+k			
22	100	13+k			
23	100	12+k			
24	100	13+k			
25	100	14+k			
26	100	16+k			
27	100	20+k			
28	100	25+k			
29	100	30+k			
30	100	40+k			

К – остання цифра шифру залікової книжки. При розв'язанні цієї задачі необхідно звернутися до [3], с. 137 – 147; [5], с. 93 – 101.

Задача 6. Досліджувана невідновлювана система має експоненціальне розподілення напрацювання до відмови. Необхідно визначити середнє напрацювання системи до відмови t_{ep} при умові, що ймовірність її безвідмовної роботи була не менш $p(t)$ протягом t годин.

Вихідні дані для розрахунку наведені в табл.8.

Таблиця 8 – Вихідні дані для розрахунку

№ варіанту	0	1	2	3	4
$p(t)$	0,999	0,998	0,997	0,996	0,995
t , год.	500	600	700	800	1000
№ варіанту	5	6	7	8	9
$p(t)$	0,994	0,993	0,992	0,991	0,99
t , год.	800	700	600	500	400

При розв'язанні цієї задачі необхідно звернутися до [5], с. 97 – 100.

Задача 7. Досліджувана невідновлювана система має напрацювання до відмови, розподілене за законом Вейбула з параметром $m = 1,3$. Імовірність її безвідмовної роботи за напрацювання прортягом t годин дорівнює $p(t)$. Необхідно визначити інтенсивність відмов системи в момент часу t та середнє напрацювання на відмову. Вихідні дані для розрахунку наведені в табл.9.

Таблиця 9 – Вихідні дані для розрахунку параметрів надійності

№ вар.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$p(t)$	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94
t , год.	500	400	300	200	100	200	300	400	500	600

При розв'язанні цієї задачі необхідно звернутися до [5], с. 98 – 101.

Задача 8. Досліджувана невідновлювана система має нормальне розподілення напрацювання до відмови з параметрами t_0 та σ . Необхідно визначити імовірність безвідмовної роботи системи при напрацюванні $t = 400$ годин та її інтенсивність відмов. Вихідні дані для розрахунку наведені в табл. 10.

Таблиця 10 – Вихідні дані для розрахунку параметрів надійності

№ вар.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t_0 , год.	460	480	500	560	540	520	540	560	500	480
σ , год.	100	250	200	50	100	150	100	50	200	250

При розв'язанні цієї задачі необхідно звернутися до [5], с. 99 – 101.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Дульнев Г.Н. Тепло-масообмен в радиоэлектронной аппаратуре. – М.: Высш. шк., 1987 – 247с.
2. Токарев Н.Ф., Талицкий Е.Н., Фролов В.А. Механические воздействия и защита радиоэлектронной аппаратуры / Под ред. В.А. Фролова. – М., Радио и связь, 1984.- 224с.
3. Кофанов Ю.Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств. М.: Радио и связь, 1991. 360с.
4. Конструкции СВЧ устройств и экранов: Учеб. пособие для вузов / А.М. Чернушенко, Н.Е. Меланченко, А.Г. Малорацкий, Б.В. Петров; Под ред. А.М. Чернушенко. – М.: Радио и связь, 1983.400с.

Допоміжна

5. Яншин А.А. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности ЭВА. – М.: Радио и связь, 1983-312с.
6. Волин М.Л. Паразитные процессы в радиоэлектронной аппаратуре. – 2-е изд. Перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1981.-296с.