

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА В БУДІВНИЦТВІ

Індивідуальні завдання для студентів, які навчаються за напрямом
підготовки 6.050502 "Інженерна механіка"

Київ 2013

УДК 621-83

ББК 31.261.5

E50

Укладачі: Р.П. Бондар, кандидат технічних наук, доцент

Рецензент Г.М. Голенков, кандидат технічних наук, доцент

Відповідальний за випуск Л.І. Мазуренко, доктор технічних наук, професор

Затверджено на засіданні кафедри електротехніки та електроприводу, протокол № 11 від 7 лютого 2013 р.

Видається в авторській редакції.

E50 **Електротехніка** в будівництві: індивідуальні завдання / Уклад.: Р.П. Бондар. – К.: КНУБА, 2013. – 32 с.

Містять варіанти до індивідуальних завдань за темами "Електричні кола" та "Електричні машини і апарати" згідно робочої навчальної програми, загальні вимоги до виконання індивідуальних завдань та додатки з умовними позначеннями елементів і пристроїв на електричних схемах.

Призначено для студентів які навчаються за напрямом підготовки 6.050502 "Інженерна механіка".

© КНУБА, 2013

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Одним з найважливіших засобів вивчення і засвоєння курсу "Електротехніка в будівництві" є систематичне розв'язування задач та числових прикладів, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу, розвитку логічного мислення, вчить майбутніх інженерів застосовувати отримані знання на практиці.

Згідно з навчальним планом кожний студент виконує індивідуальне завдання.

Метою виконання індивідуального завдання є перевірка засвоєння студентами відповідних розділів теоретичного курсу. Починають роботу тільки після вивчення необхідного матеріалу та розв'язання достатньої кількості задач з рекомендованої літератури.

Перша сторінка індивідуального завдання – титульна, зразок якої наведено в дод. 1. Усі схеми, таблиці та графіки, повинні бути виконані з дотриманням існуючих стандартів.

Графіки та векторні діаграми будують в масштабі за допомогою креслярських інструментів. Координатні осі зображують суцільними лініями зі стрілками на кінцях, одиниці виміру шкал по осях вибирають рівномірними з використанням всієї площі графіку.

При оформленні кожної задачі креслять вихідну схему з прийнятими буквеними позначеннями, наводять задані величини та необхідні розрахункові формули. Кожний етап розв'язання повинен мати пояснення. Кінцевий результат вирізняють із загального тексту.

Елементи електричних схем виконують за допомогою інструментів або спеціального трафарету, а їхні умовні позначення повинні відповідати державним стандартам (див. дод. 2).

Результати розрахунків записують з точністю до третьої значущої цифри. Виведення формул і рівнянь, що є в літературі, у тексті контрольних робіт не наводять.

Наприкінці роботи наводять список використаної літератури.

Задача №1

Розрахунок електричного лінійного кола постійного струму

Для електричного кола згідно заданого викладачем варіанту (табл. 1.1), виконати:

1) задатися довільно вибраними додатними напрямками струмів у вітках між вузлами і позначити їх стрілками (всі позначення струмів доцільно брати однаковими з позначеннями опорів віток);

2) розрахувати значення струмів у вітках та значення електрорушійної сили, якщо вони не задані у вихідних даних;

3) розрахувати потужність енергії, що генерується джерелом ЕРС, вважаючи, що внутрішній опір джерела $R_{вт} = 0$;

4) розрахувати потужності, які споживаються кожним приймачем енергії і джерелом $P_{дж}$ та перевірити баланс потужностей.

Таблиця 1.1

Дані до задачі №1

№ варіанта	№ рис.	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	R_5 , Ом	R_6 , Ом	Додаткові дані
1	1.1	10	4	8	8	6	2	$I_5 = 1,25$ А
2	1.2	12	10	8	8	4	12	$U_4 = 7,2$ В
3	1.3	12	4	6	4	16	24	$U_5 = 36,6$ В
4	1.4	26	9	8	12	28	24	$U_1 = 51$ В
5	1.5	8	12	2	4	6	12	$I_3 = 8$ А
6	1.6	6	1	3	2	1,5	3	$I_6 = 2,5$ А
7	1.7	12	6	9	24	36	13,6	$I_1 = 4,5$ А
8	1.8	8	24	8	12	6	14	$I_4 = 3$ А
9	1.9	2	6	6	4	8	8	$U_2 = 12$ В
10	1.10	12	4	6	6	9	7	$E = 90$ В
11	1.11	8	6	3	3	1,5	6	$P_6 = 50$ Вт
12	1.12	3,5	4	12	2	6	8	$P_6 = 70$ Вт
13	1.13	8	4	4,4	7	3	6,9	$I_4 = 0,95$ А
14	1.14	13	22	60	11,6	28	12	$P_5 = 50$ Вт
15	1.15	7	3	5,9	4	16	24	$I_4 = 3$ А
16	1.16	4	3	6	6	6	9	$P_6 = 20$ Вт
17	1.17	10	6	2	4	8	16	$E = 60$ В
18	1.18	4	20	48	48	12	8	$P_1 = 50$ Вт
19	1.19	8	18	18	12	28	6,6	$E = 100$ В

Продовження табл. 1.1

№ варіанта	№ рис.	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	R_5 , Ом	R_6 , Ом	Додаткові дані
20	1.20	6	2	3	1	1,5	2,25	$E = 40 \text{ В}$
21	1.1	6,9	7	3	24	8	4,4	$I_6 = 3,5 \text{ А}$
22	1.2	14	6,2	12	5,6	4	6	$U_3 = 5 \text{ В}$
23	1.3	12	8	12	1,8	14	6	$I_5 = 2,5 \text{ А}$
24	1.4	12	28	8	24	4,5	11	$I_1 = 2 \text{ А}$
25	1.5	3	5,6	4	6	3	5	$P_1 = 80 \text{ Вт}$
26	1.6	8	10	9	11	9	11	$U_1 = 18 \text{ В}$
27	1.7	6	8	1,5	3	3	6	$E = 30 \text{ В}$
28	1.8	7	6	3,5	4	12	8	$I_3 = 4 \text{ А}$
29	1.9	2	12	8	16	6	2,8	$P_3 = 40 \text{ Вт}$
30	1.10	12	6,2	4	5,6	4	6	$P_6 = 45 \text{ Вт}$
31	1.11	7	12	18	6	14	1,8	$E = 50 \text{ В}$
32	1.12	8	24	3	4,5	12	28	$U_2 = 10 \text{ В}$
33	1.13	7	1	10	6	4	4	$P_1 = 100 \text{ Вт}$
34	1.14	12	12	10	8	4	8	$E = 75 \text{ В}$
35	1.15	6,6	18	12	18	8	28	$I_5 = 4 \text{ А}$
36	1.16	8	12	28	6	9	24	$U_2 = 55 \text{ В}$
37	1.17	16	48	28	11	12	2	$P_2 = 9 \text{ Вт}$
38	1.18	1	11	6	2	1,5	3	$E = 40 \text{ В}$
39	1.19	9	6	13,6	12	36	24	$U_3 = 16 \text{ В}$
40	1.20	12	24	8	4	6	14	$P_{\text{дж}} = 300 \text{ Вт}$
41	1.1	6	12	4	8	16	16	$I_2 = 2,5 \text{ А}$
42	1.2	11	7	12	8	10	10	$U_4 = 12 \text{ В}$
43	1.3	24	6	4	6	12	4	$U_2 = 39 \text{ В}$
44	1.4	8	12	14	3,5	2	9	$P_3 = 86 \text{ Вт}$
45	1.5	2	6	12	4	12	8	$P_4 = 27 \text{ Вт}$
46	1.6	13	17	11,6	22	28	12	$I_2 = 1,5 \text{ А}$
47	1.7	24	16	4	5,9	7	3	$E = 50 \text{ В}$
48	1.8	6	4	3	6	9	6	$I_3 = 6,5 \text{ А}$
49	1.9	12	2	4	4	1	3	$E = 60 \text{ В}$
50	1.10	20	6	12	12	4	1,6	$U_4 = 4 \text{ В}$
51	1.11	12	4	4	6	16	24	$P_{\text{дж}} = 300 \text{ Вт}$
52	1.12	1,5	2,25	2,9	2	3	6	$I_3 = 3 \text{ А}$
53	1.13	4,4	8	6,9	24	3	7	$E = 100 \text{ В}$
54	1.14	17	22	13	11,6	12	28	$E = 120 \text{ В}$
55	1.15	4	11	15	8	7	5,9	$I_6 = 6 \text{ А}$
56	1.16	3	6	9	6	4	6	$P_3 = 64 \text{ Вт}$
57	1.17	2	6	10	4	8	2	$I_2 = 3 \text{ А}$
58	1.18	5	3	4	12	8	8	$E = 60 \text{ В}$

Продовження табл. 1.1

№ варіанта	№ рис.	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	R_5 , Ом	R_6 , Ом	Додаткові дані
59	1.19	4	6	4	24	16	6	$U_4 = 17,3$ В
60	1.20	2,9	2	3	1,5	2,25	6	$P_5 = 35$ Вт
61	1.1	8	24	4,4	7	3	6,9	$U_3 = 6,4$ В
62	1.2	6,2	12	12	5,6	6	4	$I_{дж} = 10$ А
63	1.3	14	4	1,8	12	6	14	$P_4 = 25$ Вт
64	1.4	3	24	8	4,5	28	12	$E = 47$ В
65	1.5	5	6	2	4	8	8	$I_6 = 1$ А
66	1.6	10	12	8	4	8	12	$U_6 = 15$ В
67	1.7	7	1,5	3	4	6	6	$P_1 = 120$ Вт
68	1.8	24	6	9	8	12	28	$P_3 = 220$ Вт
69	1.9	2	6	12	4	12	8	$U_3 = 50$ В
70	1.10	11	6	2	2	3	1,5	$P_6 = 40$ Вт
71	1.11	6	9	12	13,6	36	24	$P_4 = 18$ Вт
72	1.12	8	12	24	8	14	6	$P_{дж} = 508$ Вт
73	1.13	12	6,8	3	1,2	3	5	$E = 80$ В
74	1.14	8	11	9	9	9	10	$I_{дж} = 5,5$ А
75	1.15	28	6,6	18	12	8	12	$E = 74$ В
76	1.16	6	9	8	28	12	24	$P_1 = 120$ Вт
77	1.17	2,8	16	10	11	12	24	$P_3 = 56$ Вт
78	1.18	1	6	2	2	3	1,5	$I_{дж} = 20$ А
79	1.19	1,2	6,2	4	5,6	6	2	$U_5 = 32,8$ В
80	1.20	12	9	6	3,6	24	13,6	$I_1 = 5$ А
81	1.1	6	3	6	4	9	6	$U_3 = 8,5$ В
82	1.2	22	6	10	4	8	8	$E = 70$ В
83	1.3	5	3	3	8	8	12	$I_5 = 3$ А
84	1.4	14	8	12	6	14	9	$P_1 = 74$ Вт
85	1.5	3,5	4	12	6	2	8	$E = 90$ В
86	1.6	4	7	8	6	12	2	$I_1 = 4$ А
87	1.7	13	22	60	11,6	28	12	$I_{дж} = 5$ А
88	1.8	12	7	5,9	4	24	16	$U_4 = 14$ В
89	1.9	8	12	14	6	8	24	$E = 80$ В
90	1.10	6	8	8	8	16	16	$U_3 = 24$ В
91	1.11	12,3	12	12	8	5	10	$P_5 = 14$ Вт
92	1.12	18	24	4,4	7	3	6,9	$U_3 = 18$ В
93	1.13	6,2	20	12	5,6	6	4	$I_{дж} = 3,7$ А
94	1.14	14	6	1,8	12	6	14	$P_4 = 9$ Вт
95	1.15	8	24	8	4,5	28	12	$E = 70$ В
96	1.16	15	6	2	4	8	8	$I_6 = 6$ А
97	1.17	12	12	8	4	8	12	$U_1 = 42$ В

№ варіанта	№ рис.	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	R_5 , Ом	R_6 , Ом	Додаткові дані
98	1.18	6	15	3	4	6	6	$P_1 = 45$ Вт
99	1.19	12	6	9	8	12	3	$P_2 = 35$ Вт
100	1.20	20	6	12	4	12	8	$U_6 = 40$ В

Рисунки до задачі №1

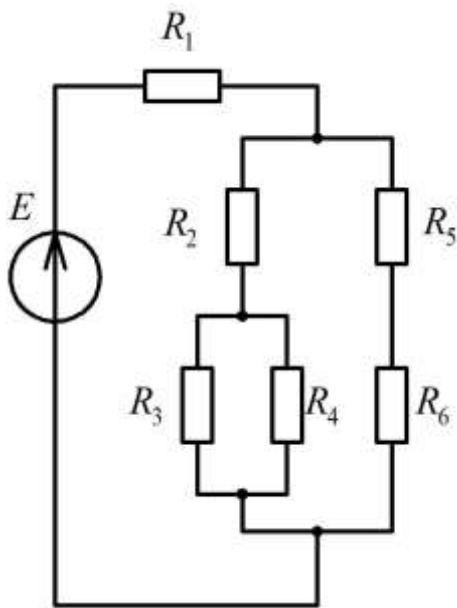


Рис. 1.1

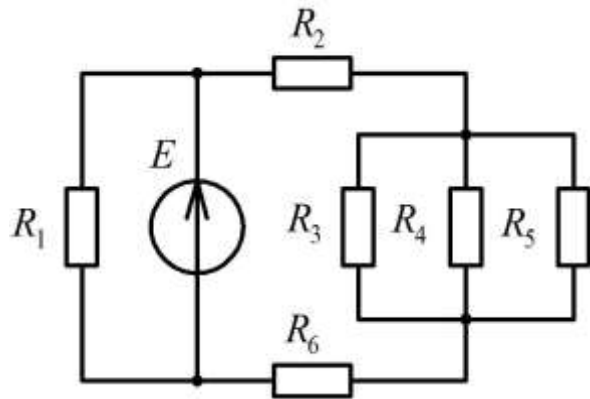


Рис. 1.2

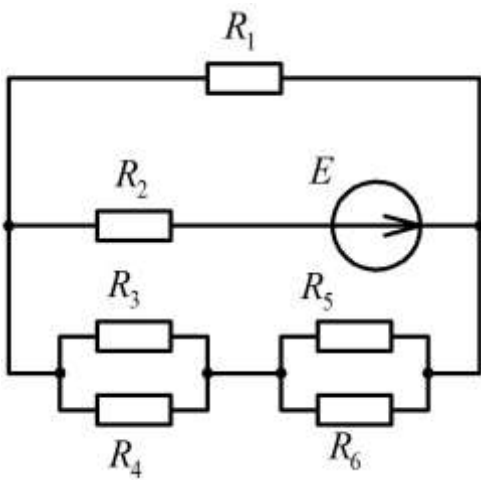


Рис. 1.3

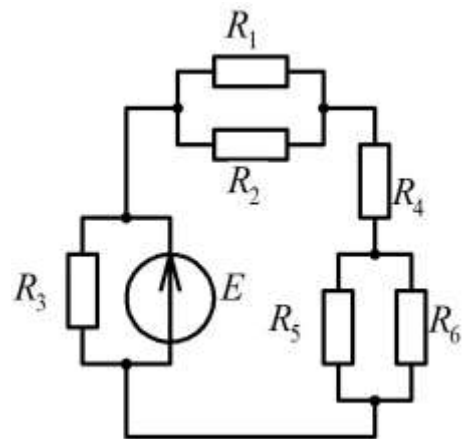


Рис. 1.4

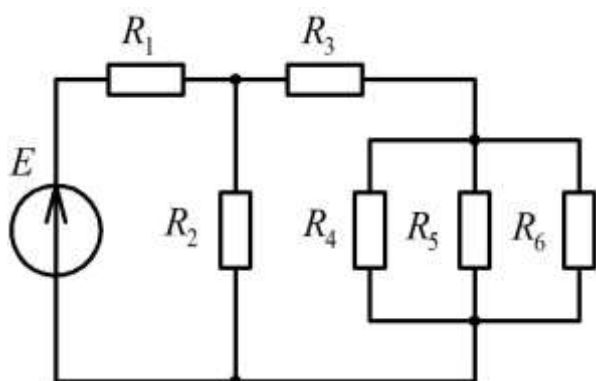


Рис. 1.5

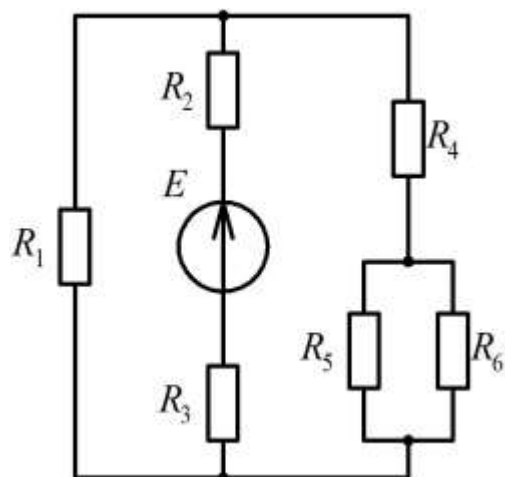


Рис. 1.6

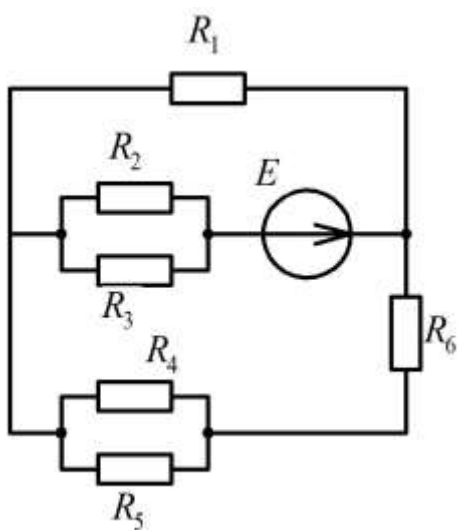


Рис. 1.7

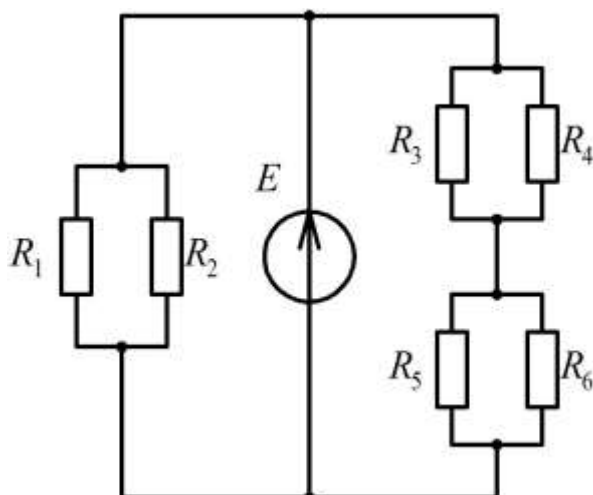


Рис. 1.8

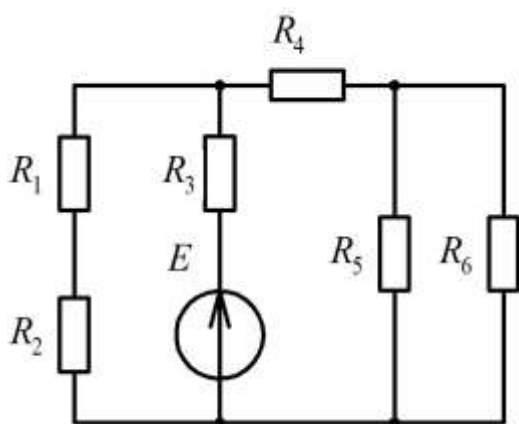


Рис. 1.9

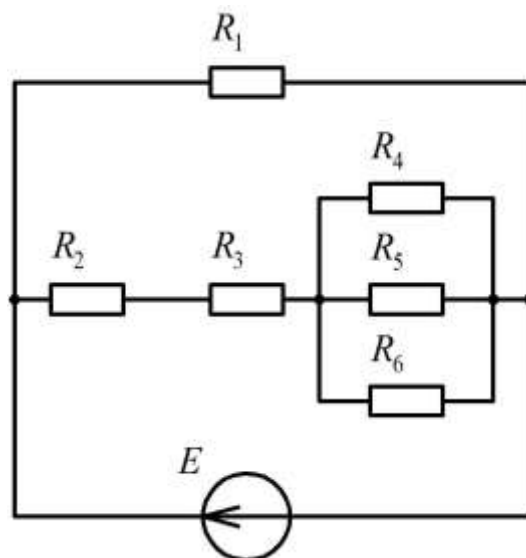


Рис. 1.10

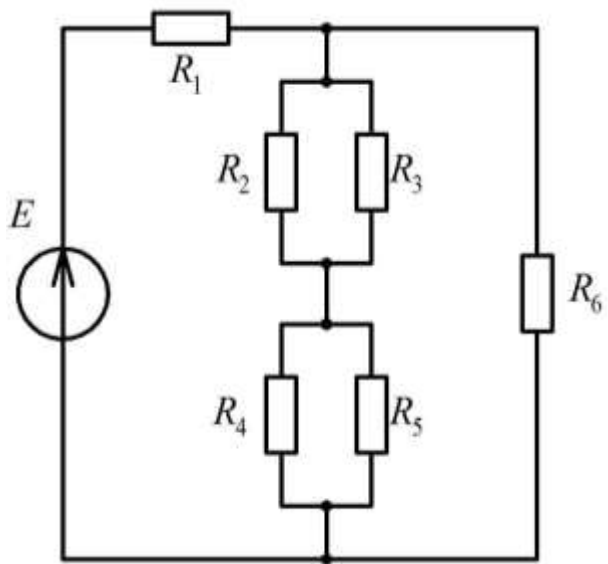


Рис 1.11

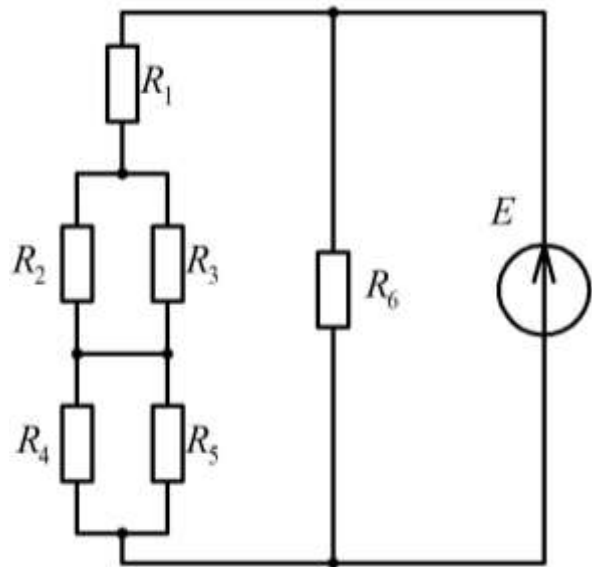


Рис. 1.12

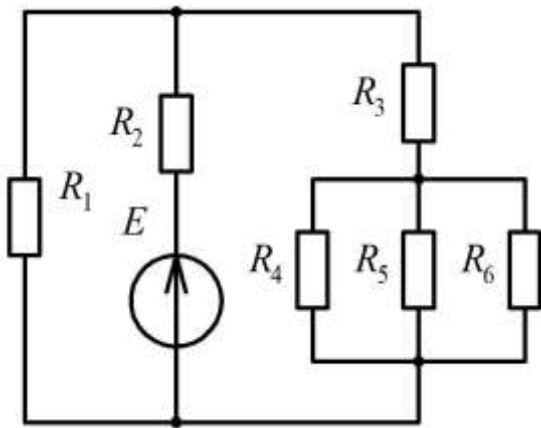


Рис. 1.13

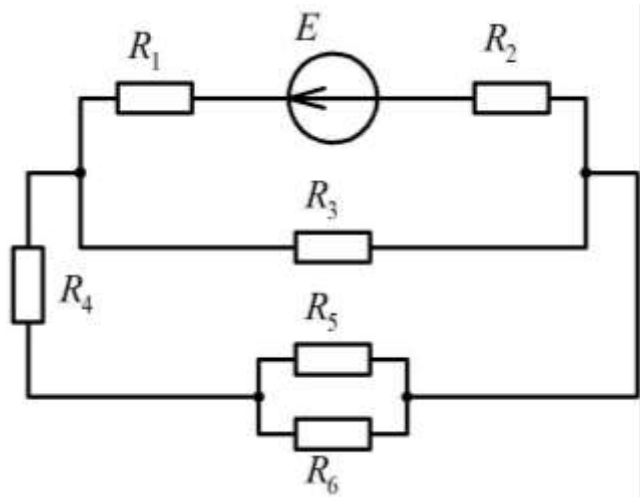


Рис. 1.14

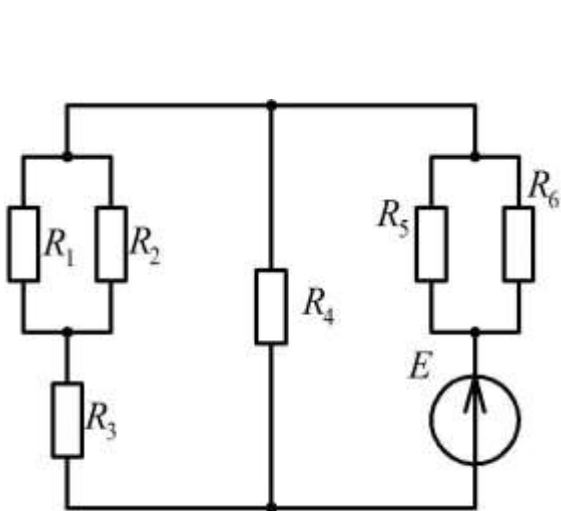


Рис. 1.15

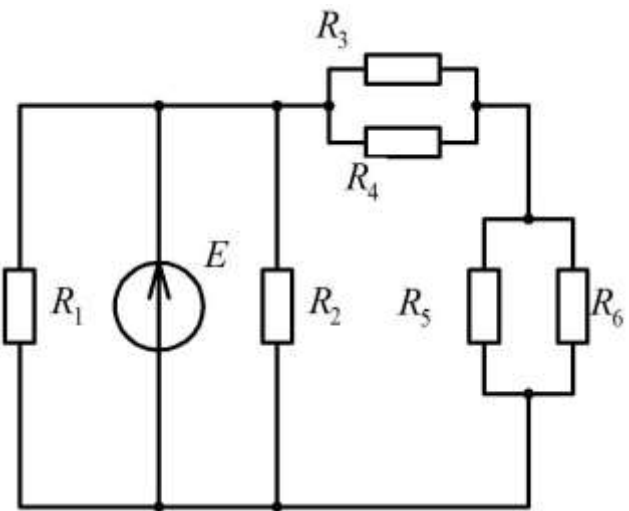


Рис. 1.16

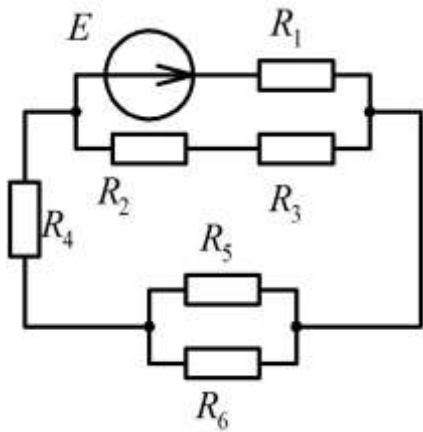


Рис. 1.17

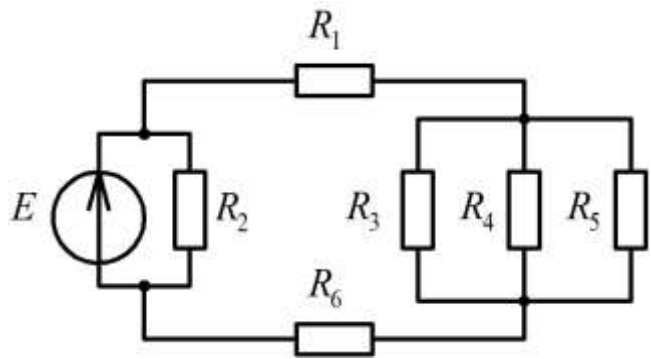


Рис. 1.18

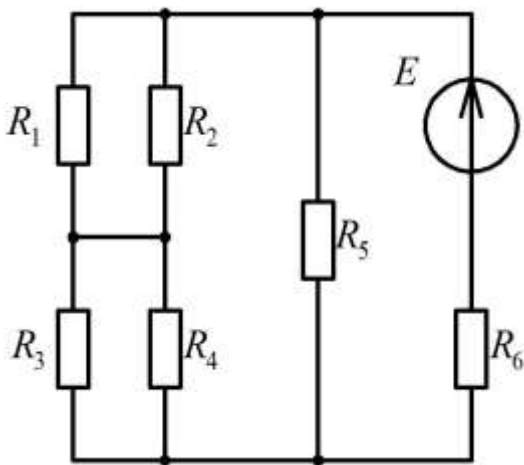


Рис. 1.19

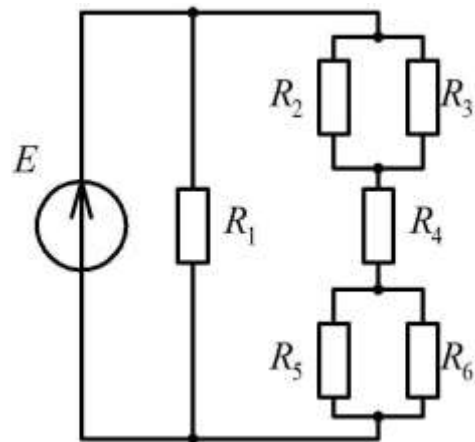


Рис. 1.20

Задача №2

Розрахунок кола змінного струму з послідовним з'єднанням елементів

Електричне коло складається із послідовно з'єднаних конденсатора ємністю C та двох котушок індуктивностей, кожна з яких має відповідно активний опір R та індуктивність L (рис. 2.1).

Для електричного кола по заданим у таблиці величинам підведеної напруги U , частоти f та параметрам R, L, C елементів кола виконати наступне:

- 1) розрахувати значення струму в колі та кут зсуву фаз між струмом та напругою;
- 2) знайти значення напруг на котушках індуктивностей;

- 3) визначити активну, реактивну та повну потужність електричного кола;
- 4) визначити коефіцієнт потужності $\cos \varphi$;
- 5) розрахувати значення ємності, при якому коефіцієнт потужності $\cos \varphi = 1$;
- 6) побудувати векторну діаграму напруг, на якій позначити вектори напруг на окремих котушках індуктивностей та вектор загальної напруги;
- 7) зобразити графічно синусоїди струму та загальної напруги де позначити діючі, середні та амплітудні значення, а також кут зсуву фаз φ .

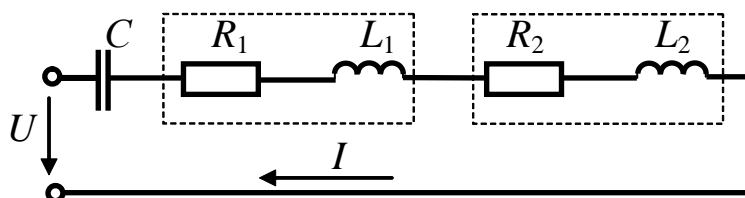


Рис. 2.1

Таблиця 2.1

Дані до задачі №2

№ варіанта	U, В	f, Гц	Ємність конденсатора C, мкФ	Параметри котушок індуктивності			
				№1		№2	
				R ₁ , Ом	L ₁ , Гн	R ₂ , Ом	L ₂ , мГн
1	380	50	300	7	0,069	5	47
2	220	50	240	17	0,05	20	120
3	127	50	170	42	0,08	15	85
4	110	60	100	9	0,035	8,3	87
5	110	60	112	14	0,075	12,3	78
6	110	60	115	44,2	0,08	18	98
7	27	400	73	11	0,005	9	5,5
8	27	400	20	16	0,009	19	7,5
9	380	50	100	21	0,033	19	15,5
10	220	50	120	31	0,055	29	95
11	127	50	110	21	0,04	42	37
12	110	60	60	29	0,04	22	32
13	110	60	160	22	0,038	31	45
14	110	60	50	30	0,07	25	37

Продовження табл. 2.1

№ варіанта	U, В	f, Гц	Ємність конденсатора C, мкФ	Параметри котушок індуктивності			
				№1		№2	
				R ₁ , Ом	L ₁ , Гн	R ₂ , Ом	L ₂ , мГн
15	27	400	20	37	0,02	45	33
16	27	400	7	40	0,025	55	33
17	27	400	10	45	0,035	50	30
18	380	50	70	25	0,07	24	120
19	220	50	120	45	0,07	50	98
20	127	50	112	35	0,09	28	134
21	110	60	87	56	0,07	50	96
22	110	60	140	48	0,098	50	86
23	110	60	110	56	0,1	50	120
24	27	400	10	56	0,023	35	36
25	27	400	2	90	0,05	135	96
26	127	400	1	600	0,1	735	196
27	380	50	60	30	0,1	75	132
28	220	50	140	56	0,078	75	126
29	127	50	98	50	0,13	75	174
30	110	60	105	43	0,07	46	143
31	110	60	124	58	0,085	64	112
32	110	60	98	23	0,063	19	111
33	27	400	16	43	0,015	46	23
34	27	400	14	50	0,03	46	12
35	27	400	23	46	0,026	32	22
36	380	50	150	64	0,12	46	212
37	220	50	134	58	0,11	46	197
38	127	50	115	52	0,09	46	152
39	110	60	79	26	0,08	19	89
40	380	50	72	36	0,08	24	134
41	220	50	125	41	0,073	36	143
42	127	50	118	22	0,065	24	95
43	110	60	178	35	0,082	24	89
44	110	60	156	25	0,112	24	132
45	110	60	157	34	0,1	24	95
46	27	400	8	25	0,005	41	7,2
47	27	400	15	18	0,004	12	4
48	380	50	34	42	0,05	41	85
49	220	50	140	24	0,025	37	78
50	127	50	124	27	0,07	41	95
51	110	60	149	25	0,04	41	119
52	110	60	100	16	0,034	22	87

Продовження табл. 2.1

№ варіанта	U, В	f, Гц	Ємність конденсатора C, мкФ	Параметри котушок індуктивності			
				№1		№2	
				R ₁ , Ом	L ₁ , Гн	R ₂ , Ом	L ₂ , мГн
53	27	400	40	25	0,01	41	26
54	380	50	40	25	0,06	38	157
55	220	50	90	41	0,09	35	122
56	127	50	70	35	0,075	35	99
57	110	60	89	31	0,045	22	88
58	110	60	85	35	0,045	24	80
59	110	60	111	11	0,02	12	60
60	27	400	20	32	0,005	24	12,4
61	27	400	10	25	0,003	22	6,7
62	27	400	7	32	0,005	18	7
63	380	50	25	54	0,1	38	88
64	220	50	87	34	0,072	38	115
65	127	50	142	42	0,07	38	75
66	110	60	112	24	0,125	38	48
67	110	60	75	16	0,075	22	48
68	110	60	96	54	0,175	36	134
69	27	400	9	72	0,025	56	14
70	27	400	17	66	0,035	56	11
71	127	400	14	60	0,04	56	23
72	380	50	20	60	0,175	43	230
73	220	50	110	34	0,15	43	97
74	127	50	160	34	0,076	43	138
75	110	60	92	28	0,096	37	141
76	110	60	114	23	0,08	31	105
77	110	60	85	45	0,096	37	99
78	27	400	25	39	0,016	37	18,3
79	27	400	15	33	0,01	25	9
80	27	400	6	40	0,022	55	15
81	380	50	44	41	0,09	37	83
82	220	50	86	39	0,07	41	99
83	127	50	124	38	0,095	55	76
84	110	60	98	65	0,075	55	130
85	380	50	127	41	0,095	55	141
86	220	50	133	24	0,075	31	120
87	127	50	130	15	0,025	23	68
88	110	60	145	25	0,06	23	128
89	110	60	133	34	0,12	45	150
90	110	60	88	11	0,035	19	68

№ варіанта	U , В	f , Гц	Ємність конденсатора C , мкФ	Параметри котушок індуктивності			
				№1		№2	
				R_1 , Ом	L_1 , Гн	R_2 , Ом	L_2 , мГн
91	27	400	125	11	0,005	15	6,8
92	27	400	20	8	0,003	5	3
93	380	50	48	23	0,086	42	87
94	220	50	82	34	0,111	52	83
95	127	50	75	8	0,03	25	30
96	110	60	50	25	0,147	41	79
97	110	60	149	41	0,17	50	130
98	27	400	8	61	0,03	53	21
99	380	50	40	54	0,042	53	56
100	220	400	44	22	0,014	22	3,3

Задача №3**Розрахунок кола змінного струму з паралельним з'єднанням елементів**

Коло змінного струму містить різні елементи (резистори, індуктивності, ємності), що утворюють дві паралельні вітки. Схема кола наведена на відповідному рисунку. Номер рисунка, параметри елементів, частота напруги живлення, а також один додатковий параметр задані в табл. 3.1. Індекс "1" для додаткового параметру означає, що він відноситься до першої вітки, індекс "2" – до другої, без індексу – до всього кола.

Накресліть схему кола і визначте невідомі величини:

- 1) струми I_1 та I_2 в обох вітках;
- 2) струм I в нерозгалуженій частині кола;
- 3) кут зсуву фаз φ між загальними напругою та струмом;
- 4) напругу U , прикладену до кола;
- 5) активну P , реактивну Q , повну S потужності для всього кола.

Накреслити в масштабі векторну діаграму кола. Яким чином в даному колі можна отримати резонанс струмів? Якщо коло не дозволяє досягти резонансу струмів, то пояснити, який елемент треба додатково ввімкнути в коло для цього. Накреслити схему такого кола.

Дані до задачі №3

№ вар.	№ рис.	R_1 , Ом	R_2 , Ом	L_1 , мГн	L_2 , Гн	C_1 , мкФ	C_2 , мкФ	f , Гц	Додатковий параметр
1	3.1	10	3	-	0,02	-	-	50	$Q = 6273$ ВАр
2	3.2	23	35	-	-	-	115	50	$U = 110$ В
3	3.3	11	-	59	-	-	90	50	$U_{L1} = 189$ В
4	3.4	114	98	-	0,8	25	-	50	$U_{L2} = 205$ В
5	3.5	38	-	-	0,02	-	69	50	$P = 1274$ Вт
6	3.6	10	23	50	0,04	-	-	50	$U_{R1} = 68,2$ В
7	3.7	10	22	55	-	-	115	50	$U_{R1} = 55,1$ В
8	3.8	54	75	-	0,4	-	15	50	$P_2 = 277,1$ Вт
9	3.9	100	81	-	-	25	10	50	$U_{C1} = 173$ В
10	3.10	10	30	-	0,6	125	15	50	$U_{L2} = 1085$ В
11	3.1	5	7	-	0,037	-	-	60	$I_1 = 12,8$ А
12	3.2	75	91	-	-	-	50	60	$Q = -231,4$ ВАр
13	3.3	35	-	60	-	-	90	60	$P = 975,7$ Вт
14	3.4	94	98	-	0,7	30	-	60	$P_1 = 273,3$ Вт
15	3.5	42	-	-	0,043	-	54	60	$P = 1152$ Вт
16	3.6	21	19	88	0,056	-	-	60	$U_{L2} = 94,4$ В
17	3.7	17	32	125	-	-	400	60	$U_{L1} = 206,9$ В
18	3.8	44	35	-	0,45	-	11	60	$I_1 = 5$ А
19	3.9	10	13,1	-	-	125	215	60	$U_{C1} = 199$ В
20	3.10	25	33	-	0,25	115	54	60	$U_{L2} = 214,1$ В
21	3.1	8	7	-	0,007	-	-	400	$U_{L2} = 102,2$ В
22	3.2	75	91	-	-	-	2	400	$Q = -200,7$ ВАр
23	3.3	89	-	12	-	-	5	400	$U_{L1} = 122$ В
24	3.4	45	49	-	0,025	30	-	400	$I_1 = 8,1$ А
25	3.5	138	-	-	0,03	-	3	400	$U_{L2} = 500,6$ В
26	3.6	121	119	18	0,06	-	-	400	$U_{R2} = 136,5$ В
27	3.7	68	59	7,5	-	-	15	400	$I_1 = 1,8$ А
28	3.8	34	31	-	0,05	-	5	400	$U_{L2} = 287,1$ В
29	3.9	90	81	-	-	12,5	8,5	400	$U_{C2} = 190$ В
30	3.10	95	133	-	0,05	8	5	400	$P_2 = 968,85$ Вт
31	3.1	8	10	-	0,09	-	-	50	$I_1 = 27,5$ А
32	3.2	56	45	-	-	-	120	50	$Q = -156,8$ ВАр
33	3.3	15	-	125	-	-	59	50	$P = 419$ Вт
34	3.4	37	59	-	0,15	50	-	50	$U_{R1} = 190,9$ В
35	3.5	78	-	-	0,14	-	37	50	$Q = -383,6$ ВАр
36	3.6	121	119	278	0,65	-	-	50	$U_{R2} = 110,8$ В
37	3.7	37	25	55	-	-	150	50	$I_1 = 3,11$ А
38	3.8	144	135	-	0,45	-	100	50	$U_{R2} = 295$ В

Продовження табл. 3.1

№ вар.	№ рис.	R_1 , Ом	R_2 , Ом	L_1 , мГн	L_2 , Гн	C_1 , мкФ	C_2 , мкФ	f , Гц	Додатковий параметр
39	3.9	9	8	-	-	91	185	50	$U_{C1} = 123$ В
40	3.10	75	63	-	0,15	41	95	50	$U_{R1} = 264$ В
41	3.1	82	47	-	0,098	-	-	60	$Q = 500,3$ ВАр
42	3.2	45	33	-	-	-	45	60	$Q = -1865$ ВАр
43	3.3	43	-	56	-	-	48	60	$U_{R1} = 114$ В
44	3.4	12	20	-	0,06	160	-	60	$I_1 = 10,75$ А
45	3.5	68	-	-	0,31	-	60	60	$Q = 222$ ВАр
46	3.6	97	111	250	0,55	-	-	60	$U_{R1} = 272,5$ В
47	3.7	72	61	75	-	-	50	60	$U_{C2} = 249,4$ В
48	3.8	64	15	-	0,25	-	50	60	$Q = 345,4$ ВАр
49	3.9	35	28	-	-	82	75	60	$U_{C1} = 86,2$ В
50	3.10	75	63	-	0,15	61	95	60	$U_{R2} = 200,3$ В
51	3.1	67	47	-	0,008	-	-	400	$Q = 124,1$ ВАр
52	3.2	72	79	-	-	-	9	400	$U_{C2} = 185,5$ В
53	3.3	125	-	79	-	-	4,5	400	$U_{L1} = 321,6$ В
54	3.4	88	123	-	0,043	4	-	400	$Q_{L2} = 582,14$ ВАр
55	3.5	89	-	-	0,056	-	4,5	400	$Q = 925$ ВАр
56	3.6	97	87	25	0,03	-	-	400	$U_{L1} = 119,5$ В
57	3.7	7	11	3,5	-	-	20	400	$I_1 = 11,3$ А
58	3.8	140	150	-	0,15	-	5	400	$U_{L2} = 430$ В
59	3.9	87	87	-	-	9,2	5,5	400	$Q_{C1} = -661$ ВАр
60	3.10	80	63	-	0,04	8	9,5	400	$Q_{L2} = 1955,4$ ВАр
61	3.1	74	98	-	0,5	-	-	50	$U_{R2} = 201,1$ В
62	3.2	45	36	-	-	-	95	50	$Q = -223,4$ ВАр
63	3.3	17	-	56	-	-	45	50	$I_2 = 1,79$ А
64	3.4	38	43	-	0,43	46	-	50	$U_{R2} = 115,3$ В
65	3.5	81	-	-	0,26	-	75	50	$Q = 411$ ВАр
66	3.6	65	87	100	0,17	-	-	50	$U_{L2} = 115,1$ В
67	3.7	71	111	215	-	-	30	50	$U_{R1} = 275,3$ В
68	3.8	44	55	-	0,45	-	90	50	$Q = 359,6$ ВАр
69	3.9	35	41	-	-	122	85	50	$U_{C1} = 75,9$ В
70	3.10	70	93	-	0,23	84	65	50	$U_{C1} = 180,9$ В
71	3.1	112	87	-	0,35	-	-	60	$Q = 762,8$ ВАр
72	3.2	56	41	-	-	-	74	60	$Q = -194,9$ ВАр
73	3.3	23	-	111	-	-	68	60	$Q_{C2} = -413,13$ ВАр
74	3.4	42	53	-	0,48	78	-	60	$I_2 = 1,17$ А
75	3.5	91	-	-	0,27	-	65	60	$P = 1587$ Вт
76	3.6	74	65	78	0,11	-	-	60	$U_{R2} = 185,5$ В
77	3.7	81	91	305	-	-	20	60	$U_{R2} = 215$ В

Закінчення табл. 3.1

№ вар.	№ рис.	R_1 , Ом	R_2 , Ом	L_1 , мГн	L_2 , Гн	C_1 , мкФ	C_2 , мкФ	f , Гц	Додатковий параметр
78	3.8	24	35	-	0,25	-	70	60	$Q = 206,5$ В
79	3.9	79	42	-	-	150	85	60	$U_{R2} = 101,9$ В
80	3.10	142	113	-	0,43	89	105	60	$U_{R1} = 371,9$ В
81	3.1	210	325	-	0,085	-	-	400	$Q = 203,9$ ВАр
82	3.2	56	41	-	-	-	7	400	$Q = - 186,4$ ВАр
83	3.3	124	-	12	-	-	2,5	400	$U_{R1} = 369,2$ В
84	3.4	75	63	-	0,08	7	-	400	$P_1 = 1221,1$ Вт
85	3.5	131	-	-	0,026	-	1,5	400	$Q = - 722,3$ ВАр
86	3.6	114	165	18	0,051	-	-	400	$U_{R2} = 173,9$ В
87	3.7	11	9	10,5	-	-	20	400	$U_{L1} = 117,1$ В
88	3.8	34	55	-	0,05	-	10	400	$Q = 133,1$ ВАр
89	3.9	71	42	-	-	15	8	400	$U_{R1} = 355,8$ В
90	3.10	76	63	-	0,023	6	5	400	$Q_{C2} = - 289,25$ ВАр
91	3.1	23	35	-	0,095	-	-	50	$U_{L2} = 82,4$ В
92	3.2	24	16	-	-	-	135	50	$Q = - 468,4$ ВАр
93	3.3	114	-	79	-	-	54	50	$Q_1 = 263,26$ ВАр
94	3.4	75	63	-	0,35	115	-	50	$U_{C1} = 131,6$ В
95	3.5	73	-	-	0,2	-	27	50	$I_1 = 1,74$ А
96	3.6	108	115	180	0,31	-	-	50	$I_2 = 1,46$ А
97	3.7	110	91	105	-	-	20	50	$U_{R1} = 364$ В
98	3.8	74	65	-	0,3	-	70	50	$Q = 1066$ ВАр
99	3.9	69	52	-	-	120	85	50	$U_{C1} = 78,8$ В
100	3.10	79	60	-	0,43	128	195	50	$U_{R1} = 362,5$ В

Рисунки до задачі №3

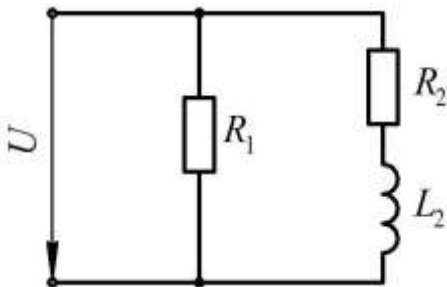


Рис. 3.1

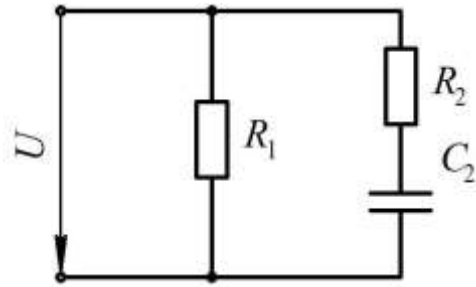


Рис. 3.2

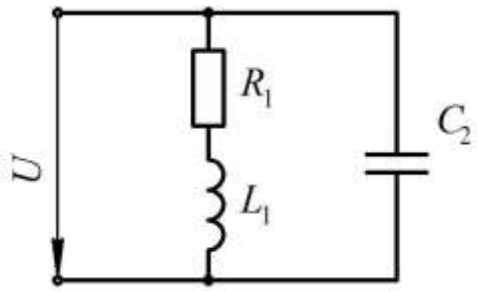


Рис. 3.3

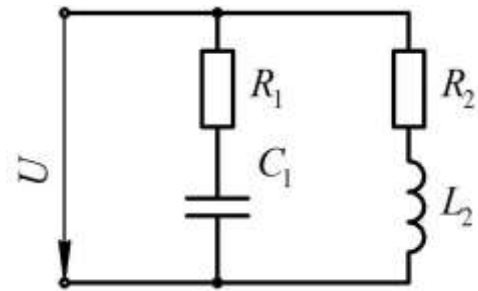


Рис. 3.4

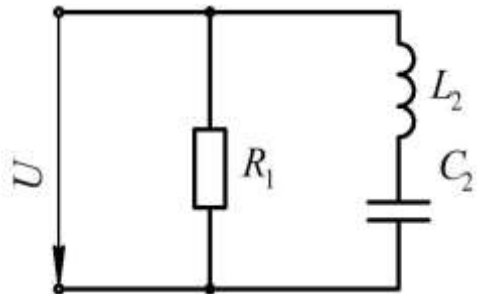


Рис. 3.5

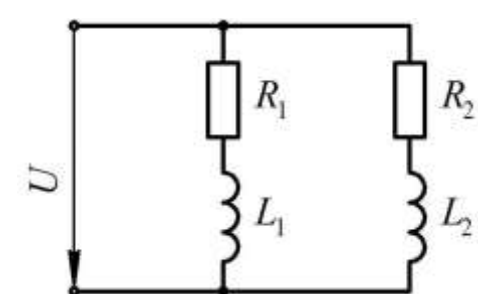


Рис. 3.6

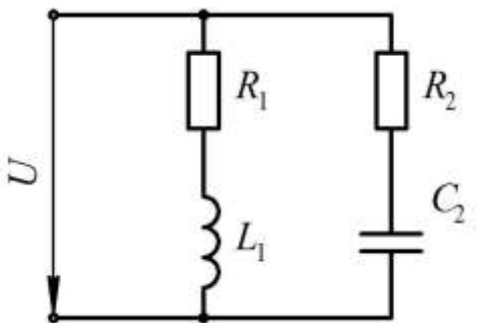


Рис. 3.7

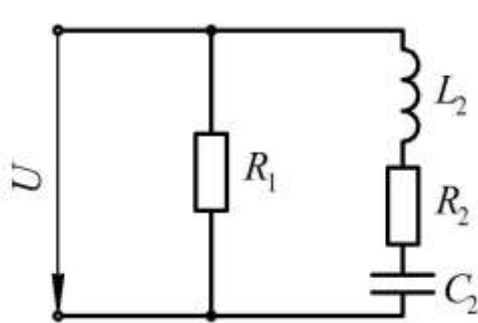


Рис. 3.8

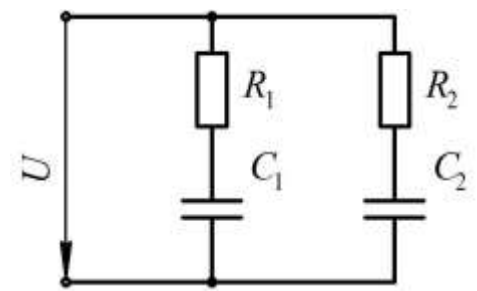


Рис. 3.9

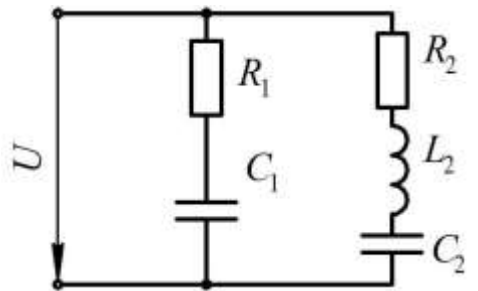


Рис. 3.10

Задача №4

Розрахунок трифазних електричних кіл

Для електричної схеми зображеної на рис. 4.1-4.12 за даними у табл. 4.1 значеннями лінійної напруги визначити фазні напруги, фазні та лінійні струми, струм у нейтральному проводі (для чотирипровідної схеми), активну, реактивну, повну потужності усього кола та кожної фази окремо. Побудувати векторну діаграму струмів і напруг.

Таблиця 4.1

Дані до задачі №4

№ вар.	№ рис.	$U_{л},$ В	R_a	R_b	R_c	X_a	X_b	X_c	R_{ab}	R_{bc}	R_{ca}	X_{ab}	X_{bc}	X_{ca}
			Ом											
1	4.1	220	14	8	7	12	10	8						
2	4.1	127	21	13	24	35	18	22						
3	4.1	220	12	33	14	32	25	37						
4	4.2	380							15	18	8	6	10	7
5	4.2	127							5	22	18	6	11	27
6	4.2	220							31	22	24	9	35	17
7	4.3	380	6	-	-	5	15	6						
8	4.3	127	11,7	-	-	12	7	10						
9	4.3	220	8	-	-	3,5	11	7						
10	4.4	380							11	9	21	5,6	17	12
11	4.4	127							5	9	7	16	11	14
12	4.4	220							9	8	7	8	12	11
13	4.5	380							-	9	14	18	21	15
14	4.5	127							-	12	10	20	9	9
15	4.5	220							-	21	12	16	11	11
16	4.6	380	6	8	12	14	15	14						
17	4.6	127	15	17	12	18	14	17						
18	4.6	220	20	21	22	18	25	14						
19	4.7	380	10	5	6	10	5	8						
20	4.7	127	9	25	19	15	17	8						
21	4.7	220	17	15	14	9	11	14						
22	4.8	380							12	15	6	11	10	8
23	4.8	127							12	21	22	18	11	18
24	4.8	220							8	19	27	12	17	14
25	4.9	380							18	10	14	-	16	4

Продовження табл. 4.1

№ вар.	№ рис.	$U_{л},$ В	R_a	R_b	R_c	X_a	X_b	X_c	R_{ab}	R_{bc}	R_{ca}	X_{ab}	X_{bc}	X_{ca}
			Ом											
26	4.9	127							20	6	9	-	10	8
27	4.9	220							21	11	22	-	18	19
28	4.10	380							-	11	7	20	6	8
29	4.10	220							-	12	8,4	27	11	11
30	4.10	380							-	6	11	30	8	10
31	4.11	127	19	12	15	7	5	8						
32	4.11	380	17	22	28	16	25	21						
33	4.11	127	15	8	10	12	11	4						
34	4.12	220	21	8	-	5,6	-	10						
35	4.12	380	9	7	-	12	-	5						
36	4.12	127	7	10	-	8	-	7						
37	4.1	220	7	13	24	40	5	10						
38	4.1	220	27	33	64	42	18	35						
39	4.1	380	6	18	17	12	14	25						
40	4.2	127							5	9	8	6	11	7
41	4.2	220							17	12	7	11	15	24
42	4.2	380							15	18	28	6	14	17
43	4.3	127	11	-	-	16	7,5	12						
44	4.3	220	10	-	-	8	5	7,6						
45	4.3	380	16	-	-	15	8	6						
46	4.4	127							14	11	8	11	10	12
47	4.4	220							21	12	14	11	17	18
48	4.4	380							8	7	7	6	12	9
49	4.5	127							-	11	10	12	17	7
50	4.5	220							-	8	12	11	11	11
51	4.5	127							-	17	11	17	15	7
52	4.6	380	14	18	12	8	10	7						
53	4.6	127	10	18	11	18	17	10						
54	4.6	220	12	25	14	8	15	14						
55	4.7	380	5	15	16	10	8	8						
56	4.7	127	11	15	8	15	10	8						
57	4.7	220	12	15	24	9	21	11						
58	4.8	380							14	15	12	15	19	11
59	4.8	220							27	18	27	12	19	15
60	4.8	380							11	12	16	11	15	18
61	4.9	127							16	9	8	-	7	7
62	4.9	220							31	14	12	-	12	10
63	4.9	380							15	17	12	-	11	5
64	4.10	127							-	7	7,6	24	9	12

Закінчення табл. 4.1

№ вар.	№ рис.	U _л , В	R _a	R _b	R _c	X _a	X _b	X _c	R _{ab}	R _{bc}	R _{ca}	X _{ab}	X _{bc}	X _{ca}
			Ом											
65	4.10	220							-	10	10,4	18	8	8
66	4.10	380							-	9	10	28	9	9
67	4.11	127	11	18	19	15	19	10						
68	4.11	380	10	7	5	25	5	12						
69	4.11	127	37	33	74	32	42	75						
70	4.12	220	11	19	-	38	-	18						
71	4.12	380	26	18	-	4	-	25						
72	4.12	127	9	12	-	10	-	14						
73	4.1	220	70	93	74	40	50	100						
74	4.1	220	17	13	14	32	28	25						
75	4.1	380	16	8	7	10	14	8						
76	4.2	127							5	12	8	16	10	8
77	4.2	220							7	12	11	31	9	20
78	4.2	380							15	12	8	16	11	17
79	4.3	127	21	-	-	14	5	17						
80	4.3	220	12	-	-	7	4,5	21						
81	4.3	380	14	-	-	12	10	7						
82	4.4	127							15	10	8	11	7	12
83	4.4	220							15	11	19	14	17	14
84	4.4	380							9	11	7	6	5	9
85	4.5	127							-	16	9	12	14	5
86	4.5	220							-	9	11	22	8	9
87	4.5	380							-	6	12	9	8	11
88	4.6	127	20	21	12	18	15	14						
89	4.6	220	12	15	14	18	11	14						
90	4.6	380	5	9	12	8	10	7						
91	4.7	127	12	5	8	15	8	8						
92	4.7	220	16	15	19	15	14	11						
93	4.7	380	15	15	6	11	10	8						
94	4.8	127							17	8	17	10	19	11
95	4.8	220							21	18	22	22	19	11
96	4.8	380							14	12	12	8	11	8
97	4.9	127							18	19	16	-	11	4
98	4.9	220							22	10	12	-	8	14
99	4.9	380							14	11	11	-	10	6
100	4.10	127							-	10	8,6	24	10	11

Рисунки до задачі №4

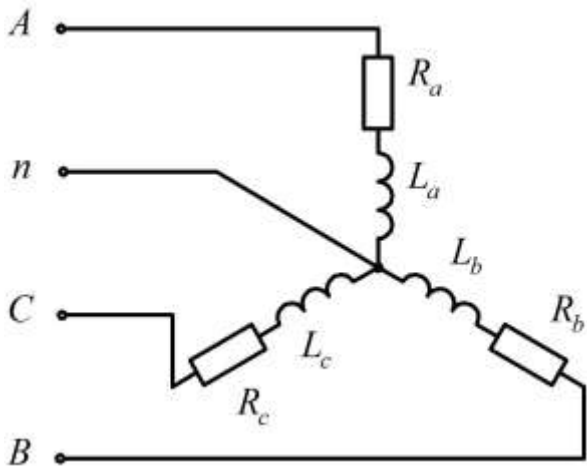


Рис. 4.1

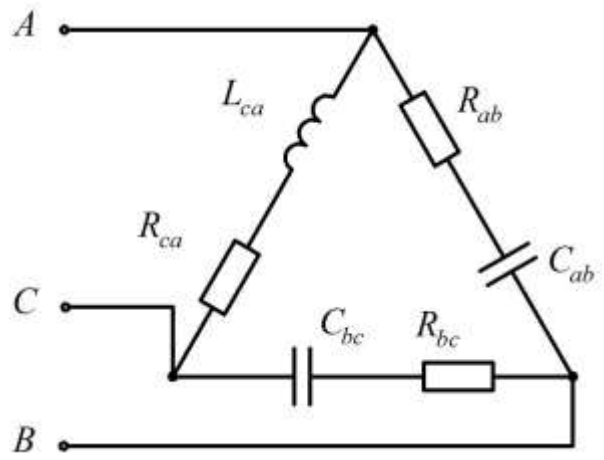


Рис. 4.2

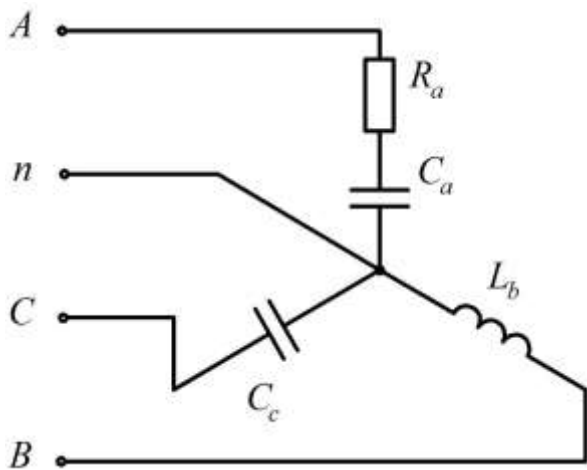


Рис. 4.3

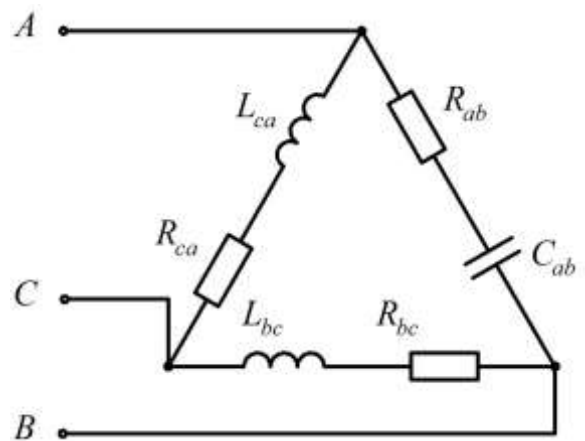


Рис. 4.4

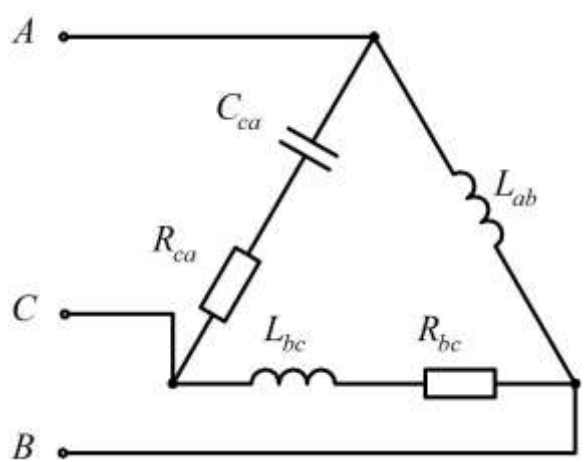


Рис. 4.5

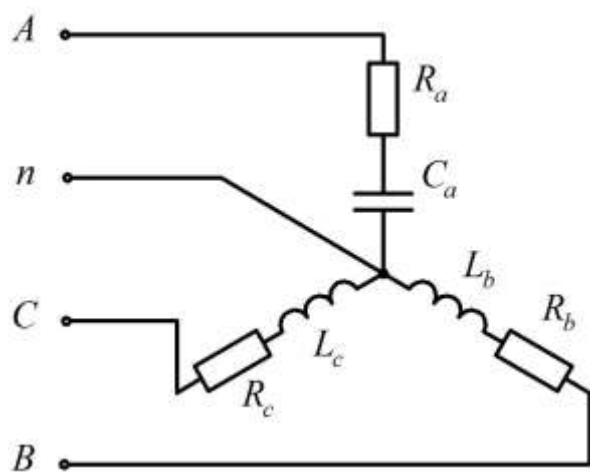


Рис. 4.6

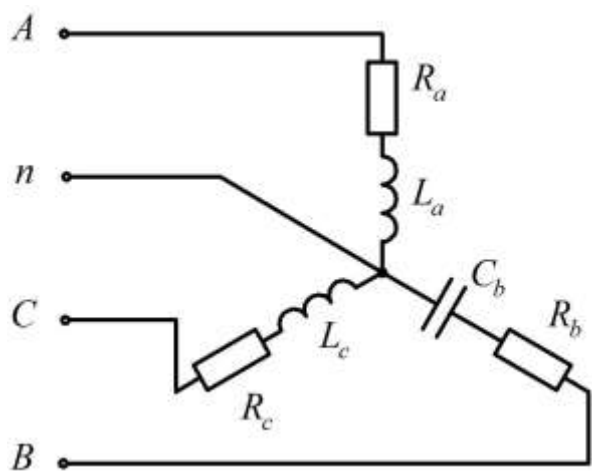


Рис. 4.7

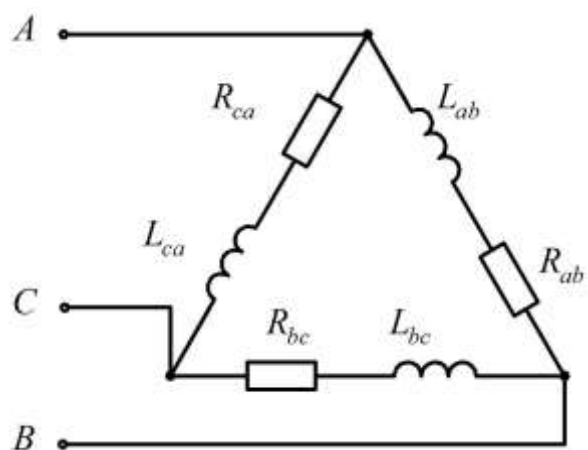


Рис. 4.8

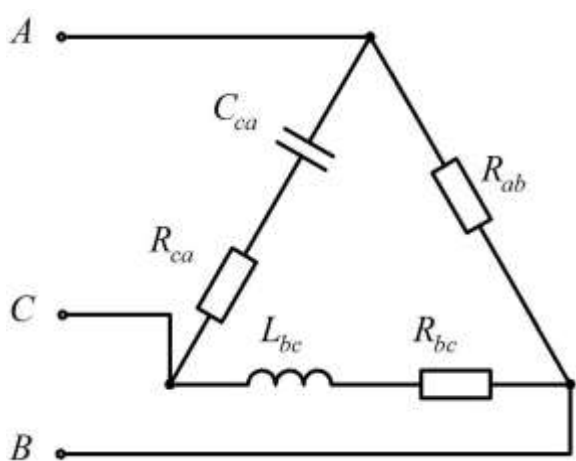


Рис. 4.9

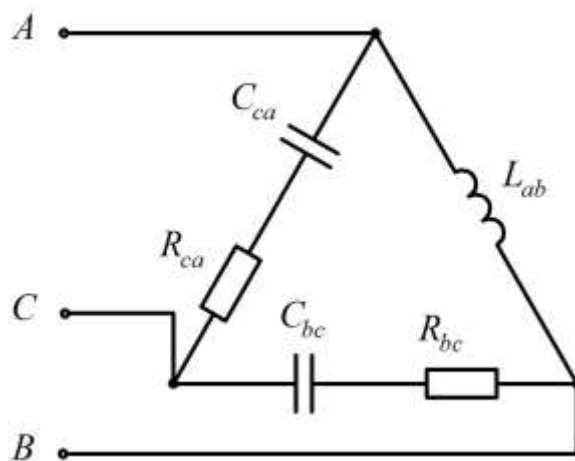


Рис. 4.10

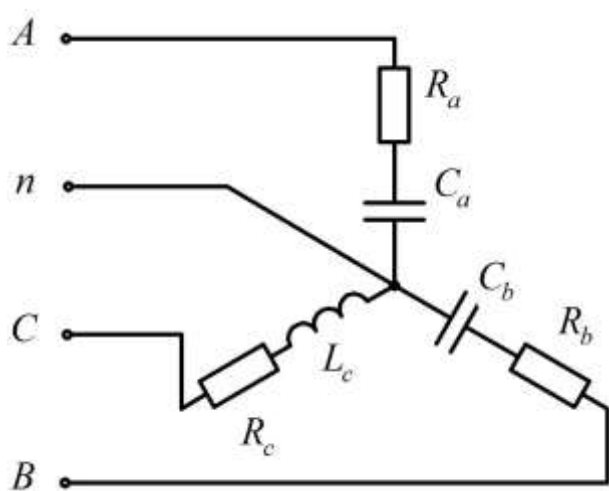


Рис. 4.11

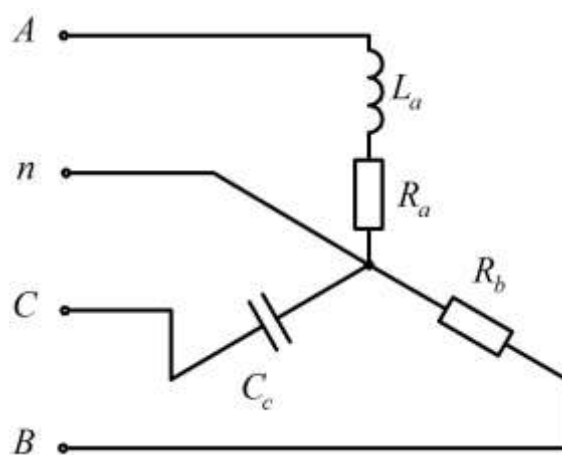


Рис. 4.12

Задача №5

Трансформатори

Згідно заданого викладачем варіанту завдання (табл. 5.1) розрахувати наступні характеристики та параметри однофазного трансформатора:

1) коефіцієнт трансформації k та номінальні струми первинної $I_{1\text{ном}}$ та вторинної $I_{2\text{ном}}$ обмоток;

2) коефіцієнт навантаження $\beta_{\text{опт}}$, за якого трансформатор має максимальний ККД та максимальне значення ККД $\eta_{\text{макс}}$.

Побудувати зовнішню характеристику трансформатора $U_2 = f(\beta)$ та залежність ККД від навантаження $\eta = f(\beta)$.

Таблиця 5.1

Дані до задачі №5

№ варіанта	$S_{\text{ном}}$, ВА	$U_{1\text{ном}}$, В	$U_{2.0}$, В	P_0 , Вт	$P_{\text{к}}$, Вт	$U_{\text{к}}$, %	$\cos \varphi_2$
1	100	127	12	5,2	11,0	18	0,78
2	100	220	14	5,1	10,2	16	0,8
3	100	380	24	5,0	12,1	15	0,86
4	100	650	36	5,9	11,5	19	0,74
5	100	127	48	5,3	12,4	20	0,71
6	150	220	12	7,9	15,5	18	0,76
7	150	380	14	7,5	15,0	16	0,85
8	150	650	24	7,6	16,4	15	0,78
9	150	127	36	7,8	17,7	19	0,8
10	150	220	48	7,7	16,8	20	0,86
11	200	380	12	12,2	21,0	18	0,74
12	200	650	14	12,1	20,2	16	0,71
13	200	127	24	12,0	22,1	15	0,76
14	200	220	36	12,9	21,5	19	0,85
15	200	380	48	12,3	22,4	20	0,78
16	250	650	12	14,9	25,5	18	0,8
17	250	127	14	14,5	25,0	16	0,86
18	250	220	24	14,6	26,4	15	0,74
19	250	380	36	14,8	27,7	19	0,71
20	250	650	48	14,7	26,8	20	0,76
21	300	127	12	16,2	31,0	18	0,85
22	300	220	14	17,1	30,2	16	0,78

Продовження табл. 5.1

№ варіанта	$S_{\text{НОМ}}$, ВА	$U_{\text{НОМ}}$, В	$U_{2.0}$, В	P_0 , Вт	P_k , Вт	U_k , %	$\cos \varphi_2$
23	300	380	24	16,0	32,1	15	0,8
24	300	650	36	17,9	31,5	19	0,86
25	300	127	48	16,3	32,4	20	0,74
26	350	220	12	19,9	35,5	18	0,71
27	350	380	14	20,5	35,0	16	0,76
28	350	650	24	19,6	36,4	15	0,78
29	350	127	36	20,8	37,7	19	0,8
30	350	220	48	19,7	36,8	20	0,86
31	100	127	12	5,2	11,0	18	0,78
32	110	220	14	5,1	10,2	16	0,8
33	120	380	24	5,0	11,1	15	0,86
34	130	650	36	5,9	12,5	19	0,74
35	140	127	48	5,3	14,4	20	0,71
36	150	220	12	7,9	15,5	18	0,76
37	160	380	14	7,5	15,0	16	0,85
38	170	650	24	7,6	16,4	15	0,78
39	180	127	36	7,8	17,7	19	0,8
40	190	220	48	7,7	18,8	20	0,86
41	200	380	12	12,2	21,0	18	0,74
42	210	650	14	12,1	21,2	16	0,71
43	220	127	24	12,0	24,1	15	0,76
44	230	220	36	12,9	24,5	19	0,78
45	240	380	48	12,3	25,4	20	0,8
46	250	650	12	14,9	25,5	18	0,78
47	260	127	14	14,5	26,0	16	0,8
48	270	220	24	14,6	29,4	15	0,86
49	280	380	36	14,8	29,7	19	0,74
50	290	650	48	14,7	29,8	20	0,71
51	300	127	12	16,2	30,0	18	0,76
52	310	220	14	17,1	30,2	16	0,85
53	320	380	24	16,0	32,1	15	0,78
54	330	650	36	17,9	33,5	19	0,8
55	340	127	48	16,3	34,4	20	0,86
56	350	220	12	19,9	35,5	18	0,74
57	360	380	14	20,5	35,0	16	0,71
58	370	650	24	19,6	35,4	15	0,76
59	380	127	36	20,8	39,7	19	0,85
60	390	220	48	19,7	39,8	20	0,78
61	100	650	12	5,1	11,0	18	0,74

Закінчення табл. 5.1

№ варіанта	$S_{\text{НОМ}}$, ВА	$U_{\text{НОМ}}$, В	$U_{2.0}$, В	P_0 , Вт	P_k , Вт	U_k , %	$\cos \varphi_2$
62	100	380	14	5,2	10,2	16	0,71
63	100	220	24	5,1	12,1	15	0,76
64	100	127	36	5,0	11,5	19	0,85
65	100	650	48	5,9	12,4	20	0,78
66	150	380	12	5,3	15,5	18	0,8
67	150	220	14	7,9	15,0	16	0,86
68	150	127	24	7,5	16,4	15	0,74
69	150	650	36	7,6	17,7	19	0,71
70	150	380	48	7,8	16,8	20	0,76
71	200	220	12	7,7	21,0	18	0,85
72	200	127	14	12,2	20,2	16	0,78
73	200	650	24	12,1	22,1	15	0,8
74	200	380	36	12,0	21,5	19	0,86
75	200	220	48	12,9	22,4	20	0,74
76	250	127	12	12,3	25,5	18	0,71
77	250	650	14	14,9	25,0	16	0,76
78	250	380	24	14,5	26,4	15	0,85
79	250	220	36	14,6	27,7	19	0,78
80	250	127	48	14,8	26,8	20	0,8
81	300	650	12	14,7	31,0	18	0,86
82	300	380	14	16,2	30,2	16	0,74
83	300	220	24	17,1	32,1	15	0,71
84	300	127	36	16,0	31,5	19	0,76
85	300	650	48	17,9	32,4	20	0,78
86	350	380	12	16,3	35,5	18	0,8
87	350	220	14	19,9	35,0	16	0,86
88	350	127	24	20,5	36,4	15	0,85
89	350	650	36	19,6	37,7	19	0,76
90	350	380	48	20,8	36,8	20	0,78
91	100	127	48	5,2	11,0	18	0,76
92	110	220	36	5,1	10,2	16	0,78
93	120	380	24	5,0	11,1	15	0,76
94	130	650	14	5,9	12,5	19	0,78
95	140	127	12	5,3	14,4	20	0,76
96	150	220	48	7,9	15,5	18	0,78
97	160	380	36	7,5	15,0	16	0,76
98	170	650	24	7,6	16,4	15	0,78
99	180	127	14	7,8	17,7	19	0,76
100	190	220	12	7,7	18,8	20	0,78

Задача №6

Асинхронні двигуни

Для асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором відомі такі дані: номінальна напруга $U_{\text{ном}} = 380$ В; номінальна потужність $P_{\text{ном}}$ (табл. 6.1); номінальна частота обертання n ; ККД; коефіцієнт потужності $\cos \varphi$; кратність пускового струму $I_{\text{пуск}}/I_{\text{ном}}$; кратність пускового моменту $M_{\text{пуск}}/M_{\text{ном}}$; кратність максимального моменту $M_{\text{макс}}/M_{\text{ном}}$.

Згідно заданого викладачем варіанту визначити:

- 1) потужність, що споживається з мережі P_1 ;
- 2) номінальний $I_{\text{ном}}$ та пусковий $I_{\text{пуск}}$ струми;
- 3) номінальний $M_{\text{ном}}$ та пусковий $M_{\text{пуск}}$ обертові моменти.

Побудувати природну механічну характеристику електродвигуна $\omega = f(M)$ та штучну механічну характеристику при зниженні напруги живлення на 10 %.

Таблиця 6.1

Дані до задачі №6

№ вар.	$P_{\text{ном}}$, кВт	Тип	n , об/хв	ККД, %	$\cos \varphi$	$\frac{I_{\text{пуск}}}{I_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{пуск}}}{M_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{макс}}}{M_{\text{ном}}}$
1	0,18	АИР 56 А2	2730	68	0,78	5,0	2,2	2,2
2	0,25	АИР 56 В2	2730	69	0,79	5,0	2,2	2,2
3	0,37	АИР 63 А2	2730	72	0,86	5,0	2,2	2,2
4	0,55	АИР 63 В2	2730	75	0,85	5,0	2,2	2,2
5	0,75	АИР 71 А2	2820	79	0,80	6,0	2,6	2,7
6	1,1	АИР 71 В2	2800	79,5	0,80	6,0	2,2	2,4
7	1,5	АИР 80 А2	2880	82	0,85	6,4	2,2	2,6
8	2,2	АИР 80 В2	2860	83	0,87	6,5	2,1	2,6
9	3,0	АИР 90 L2	2860	84,5	0,88	7,0	2,3	2,6
10	3,0	АД 90 L2	2835	84	0,88	7,0	3,0	3,1
11	4,0	АИР 100 S2	2850	87	0,88	7,5	2,0	2,4
12	5,5	АИР 100 L2	2850	88	0,88	7,5	2,1	2,4
13	7,5	АИРМ112М2	2895	87,5	0,88	7,0	2,2	2,5
14	11,0	А132М2	2865	87	0,88	7,0	2,3	3,0
15	15,0	АИР 160 S2	2940	88	0,86	7,5	2,0	3,2
16	18,5	АИР 160 М2	2940	90	0,88	7,5	2,0	3,2
17	22,0	А180S2	2940	90,5	0,89	7,5	2,1	3,5

Продовження табл. 6.1

№ вар.	$P_{\text{ном}}$, кВт	Тип	n , об/хв	ККД, %	$\cos \varphi$	$\frac{I_{\text{пуск}}}{I_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{пуск}}}{M_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{макс}}}{M_{\text{ном}}}$
18	30,0	A180M2	2940	92	0,89	7,5	2,2	3,5
19	37,0	A200M2	2950	91,5	0,88	7,5	2,3	3,2
20	45,0	A200L2	2940	92,5	0,90	7,5	2,4	3,3
21	55,0	A225M2	2955	93,5	0,90	7,5	2,3	4,0
22	75,0	A250S2	2965	94	0,89	7,5	2,6	4,0
23	90,0	A250M2	2960	94,5	0,91	7,5	2,7	4,0
24	110,0	A280S2	2970	94	0,90	7,5	3,0	4,0
25	132,0	A280M2	2970	94	0,90	6,5	2,5	3,0
26	0,06	5A 50 MA4	1380	53	0,63	4,5	2,3	2,2
27	0,09	5A 50 MB4	1380	57	0,65	4,5	2,3	2,2
28	0,12	АИР 56 А4	1350	63	0,66	5,0	2,2	2,2
29	0,18	АИР 56 В4	1350	64	0,68	5,0	2,2	2,2
30	0,25	АИР 63 А4	1350	68	0,67	5,0	2,2	2,2
31	0,37	АИР 63 В4	1320	68	0,70	5,0	2,2	2,2
32	0,55	АИР 71 А4	1360	71	0,71	5,0	2,3	2,4
33	0,75	АИР 71 В4	1350	75	0,78	5,0	2,5	2,6
34	1,1	АИР 80 А4	1420	76,6	0,77	5,0	2,2	2,4
35	1,5	АИР 80 В4	1410	78,6	0,80	5,3	2,2	2,4
36	2,2	АИР 90 L4	1420	81	0,83	6,0	2,0	2,6
37	2,2	АД 90 L4	1400	80	0,80	5,5	2,4	2,6
38	3	АИР 100 S4	1410	82	0,82	7,0	2,0	2,2
39	4	АИР 100 L4	1410	85	0,84	7,0	2,1	2,4
40	5,5	АИРМ112М4	1430	85,5	0,86	6,0	2,2	2,6
41	7,5	A132S4	1455	88	0,83	7,0	2,8	3,2
42	11	A132M4	1435	87	0,83	7,0	2,5	2,9
43	15	АИР 160 S4	1460	89	0,87	7,0	1,9	2,9
44	18,5	АИР 160 М4	1460	90	0,89	7,0	1,9	2,9
45	22	A180S4	1460	91	0,88	7,0	2,1	2,8
46	30	A180M4	1460	91	0,89	7,0	2,4	3,0
47	37	A200M4	1460	92	0,87	7,5	2,2	3,5
48	45	A200L4	1460	92	0,87	7,0	2,2	3,2
49	55	A225M4	1470	92,5	0,87	7,5	2,6	3,4
50	75	A250S4	1470	92,5	0,90	7,0	2,5	3,2
51	90	A250M4	1470	93	0,86	7,5	2,5	3,5
52	110	A280S4	1470	93	0,91	7,0	2,6	2,7
53	132	A280M4	1470	93	0,91	7,0	2,0	2,7
54	160	АИР 315S4	1470	93,5	0,91	5,5	1,4	2,0
55	200	АИР 315M4	1470	94	0,92	5,5	1,6	2,2
56	250	АИР 355S4	1470	94,5	0,92	7,0	1,5	2,3

Продовження табл. 6.1

№ вар.	$P_{\text{ном}},$ кВт	Тип	$n,$ об/хв	ККД, %	$\cos \varphi$	$\frac{I_{\text{пуск}}}{I_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{пуск}}}{M_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{макс}}}{M_{\text{ном}}}$
57	315	АИР 355М4	1470	94,7	0,93	7,0	1,6	3,0
58	0,18	АИР 63 А6	860	56,0	0,62	4,0	2,2	2,2
59	0,25	АИР 63 В6	860	59,0	0,62	4,0	2,2	2,2
60	0,37	АИР 71 А6	920	66,0	0,63	4,5	2,1	2,3
61	0,55	АИР 71 В6	920	69,0	0,68	4,6	1,9	2,2
62	0,75	АИР 80 А6	920	71,0	0,71	4,0	2,1	2,2
63	1,1	АИР 80 В6	920	75,0	0,74	4,5	2,2	2,3
64	1,5	АИР 90 L6	940	76,0	0,72	5,0	2,0	2,3
65	1,5	АД 90 L6	930	75,0	0,72	4,5	2,4	2,6
66	2,2	АИР 100 L6	940	81,6	0,74	6,0	1,9	2,2
67	3,0	АИРМ112М	950	81,0	0,76	5,5	2,1	2,4
68	4,0	АИРМ112М	950	82,0	0,81	5,5	2,2	2,3
69	5,5	А132S6	950	83,0	0,82	5,0	2,2	2,5
70	7,5	А132М6	960	84,5	0,77	6,5	2,8	3,1
71	11,0	АИР 160 S6	970	87,0	0,82	6,5	2,2	2,9
72	15,0	АИР 160 М6	970	89,0	0,82	7,0	2,3	3,0
73	18,5	А180М6	970	89,0	0,86	6,0	2,2	3,0
74	22,0	А200М6	970	87,0	0,84	6,0	2,0	2,5
75	30,0	А200L6	970	89,5	0,86	6,5	2,0	2,7
76	37,0	А225М6	973	91,0	0,89	6,0	2,0	2,3
77	45,0	А250S6	980	92,0	0,87	6,0	2,0	2,0
78	55,0	А250М6	980	92,5	0,88	6,0	2,1	2,2
79	75,0	А280S6	985	93,5	0,87	6,5	2,0	2,4
80	90,0	А280М6	990	94,0	0,88	6,5	2,0	2,4
81	110,0	АИР 315S6	975	93,0	0,90	6,0	1,4	2,3
82	132,0	АИР 315М6	975	93,5	0,90	6,5	1,4	2,3
83	160,0	АИР 355S6	980	94,0	0,90	6,5	1,7	2,3
84	200,0	АИР 355М6	980	94,5	0,90	6,5	1,7	2,3
85	250,0	АИР 355М	980	94,5	0,88	7,5	2,3	3,0
86	0,25	АИР 71 В6	690	61,0	0,60	4,0	1,8	1,9
87	0,37	АИР 80 А6	690	63,5	0,59	3,5	2,0	2,3
88	0,55	АИР 80 В6	690	65,0	0,60	3,5	2,0	2,1
89	0,75	АИР 90 LA6	700	72,5	0,71	4,0	1,5	2,0
90	1,1	АИР 90 LB6	710	76,0	0,72	4,5	1,5	2,2
91	0,75	АД 90 L6	690	67,0	0,66	3,1	1,7	2,0
92	1,5	АИР 100 L6	700	76,0	0,75	3,7	1,6	2,0
93	2,2	АИРМ112М	710	76,5	0,71	5,0	1,8	2,3
94	3,0	АИРМ112М	710	79,0	0,74	5,0	1,9	2,3
95	4,0	А132S6	710	79,0	0,76	4,0	1,6	1,9

№ вар.	$P_{\text{ном}}$, кВт	Тип	n , об/хв	ККД, %	$\cos \varphi$	$\frac{I_{\text{пуск}}}{I_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{пуск}}}{M_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{макс}}}{M_{\text{ном}}}$
96	5,5	A132M6	710	80,0	0,76	4,0	1,7	2,1
97	7,5	AIP 160 S6	730	86,0	0,73	5,5	1,8	2,4
98	11	AIP 160 M6	730	87,0	0,75	6,5	1,8	2,4
99	15	A180M6	730	86,5	0,76	5,5	2,0	2,7
100	18,5	A200M6	730	88,0	0,80	5,8	2,1	2,5

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Борисов Ю.М., Липатов Д.Н., Зорин Ю.Н. Электротехника: Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 552 с.
2. Городжа А.Д. Загальна електротехніка: Навч. посібник. – К.: КНУБА, 2000. – 248 с.
3. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушил А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей: Учеб. для вузов. – М.: Энергия, 1975. – 752 с.
4. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины: Учеб. для вузов. – М.: Энергия, 1980. – 928 с.
5. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 440 с.
6. Кацман М.М. Электрические машины – М.: Высшая школа, 1983. – 431 с.
7. Костенко М.П., Пиотровский Л.И. Электрические машины. В 2-х ч. Ч.2. – Машины переменного тока: Учеб. для вузов – Л.: Энергия, 1973. – 648с.
8. Міліх В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник. – К.: Каравела, 2008. – 688 с.

Зразок титульної сторінки індивідуального завдання
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

Кафедра електротехніки та електроприводу

Дисципліна: "Електротехніка в будівництві"

Індивідуальне завдання
"Розрахунок параметрів електричних кіл"

Виконав: студент групи ТВ 31

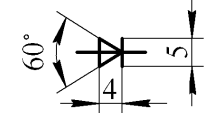

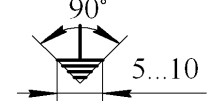
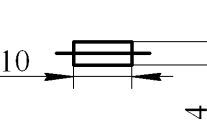
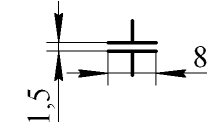
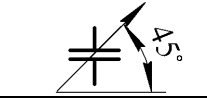
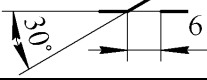
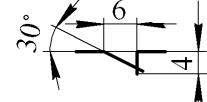


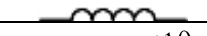

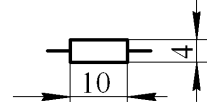
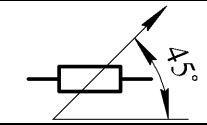
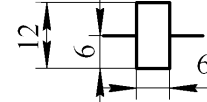


Гришко П.С. № зал. _____

Перевірив: _____

" ____ " _____ 201__р.

КИЇВ 2013

Умовні графічні позначення елементів на електричних схемах

Назва елемента	Позначення	Графічне зображення
Діод	<i>VD</i>	
Індуктивність	<i>L</i>	
Заземлення		
Запобіжник	<i>FU</i>	
Конденсатор постійної ємності	<i>C</i>	
Конденсатор змінної ємності	<i>C</i>	
Контакт замикаючий	<i>S</i>	
Контакт розмикаючий	<i>S</i>	
Вимикач автоматичний	<i>QF</i>	
Лампа сигнальна	<i>HL</i>	
Обмотка електричної машини	<i>L</i>	
Прилад показуючий	<i>P</i>	
Резистор постійний	<i>R</i>	
Резистор змінний	<i>R</i>	
Котушка реле	<i>K</i>	
Ротор електричної машини	<i>M, G</i>	
Статор електричної машини	<i>M, G</i>	

Навчально-методичне видання

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА В БУДІВНИЦТВІ

Індивідуальні завдання для студентів які навчаються за напрямом
підготовки 6.050502 "Інженерна механіка"

Укладачі: **Бондар** Роман Петрович

Цілик Ліна Яківна

Дубовик Ірина Володимирівна