

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра	Електричні станції
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітня програма	Електроенергетика (141-01 «Електричні станції», 141-05 «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології»)
Форма навчання	Денна
Навчальна дисципліна	Математичні задачі енергетики
Семестр	5

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ**  
**ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.**  
**ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Згідно варіанту складіть та вирішіть систему вузлових рівнянь, знайдіть напругу і потужності у вузлах, струми, потоки і втрати потужностей в гілках схеми заміщення електроенергетичної системи. Складіть баланс потужності в енергосистемі.

Початкові дані для розрахунково-графічного завдання приведені в табл. 1 – 3.

Таблиця 1 – Номери варіантів, номери схем і значення опірив ліній

№ вар.	№ схеми	$Z_1,$ Ом	$Z_2,$ Ом	$Z_3,$ Ом	$Z_4,$ Ом	$Z_5,$ Ом	$Z_6,$ Ом
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	$10 + j20$	$12 + j25$	$15 + j30$	$15 + j25$	$10 + j18$	$12 + j20$
2	5	$15 + j25$	$10 + j16$	$16 + j24$	$12 + j20$	$15 + j30$	$9 + j16$
3	3	$10 + j20$	$8 + j15$	$12 + j20$	$15 + j25$	$12 + j24$	$14 + j22$
4	6	$12 + j20$	$16 + j29$	$14 + j25$	$10 + j17$	$8 + j16$	$15 + j30$
5	4	$12 + j22$	$16 + j24$	$10 + j16$	$8 + j15$	$15 + j30$	$14 + j23$
6	8	$9 + j20$	$10 + j22$	$15 + j28$	$14 + j25$	$10 + j18$	$16 + j34$
7	7	$10 + j20$	$12 + j20$	$15 + j30$	$10 + j25$	$10 + j18$	$8 + j15$
8	2	$8 + j16$	$10 + j18$	$12 + j24$	$9 + j20$	$15 + j30$	$12 + j22$
9	1	$10 + j18$	$12 + j22$	$8 + j14$	$14 + j25$	$11 + j20$	$10 + j16$
10	6	$9 + j18$	$10 + j22$	$15 + j30$	$14 + j24$	$10 + j18$	$12 + j25$
11	3	$8 + j15$	$12 + j24$	$11 + j20$	$14 + j26$	$15 + j30$	$12 + j20$
12	4	$10 + j20$	$13 + j25$	$15 + j28$	$12 + j24$	$9 + j20$	$11 + j22$
13	8	$11 + j21$	$10 + j20$	$12 + j24$	$15 + j25$	$10 + j18$	$18 + j35$
14	6	$9 + j17$	$11 + j22$	$12 + j20$	$15 + j30$	$12 + j24$	$10 + j21$
15	5	$15 + j25$	$15 + j28$	$10 + j22$	$12 + j24$	$12 + j21$	$14 + j28$
16	2	$8 + j15$	$14 + j28$	$12 + j20$	$12 + j25$	$15 + j30$	$10 + j18$
17	7	$10 + j20$	$12 + j21$	$15 + j28$	$16 + j30$	$10 + j18$	$12 + j22$
18	3	$9 + j18$	$13 + j25$	$10 + j20$	$15 + j30$	$12 + j24$	$14 + j28$
19	8	$9 + j16$	$15 + j30$	$12 + j22$	$14 + j26$	$12 + j25$	$16 + j30$
20	4	$14 + j28$	$12 + j24$	$15 + j30$	$8 + j15$	$10 + j22$	$11 + j20$
21	5	$13 + j25$	$16 + j30$	$12 + j24$	$14 + j26$	$11 + j20$	$9 + j17$
22	1	$12 + j24$	$13 + j25$	$11 + j20$	$10 + j18$	$15 + j28$	$18 + j32$
23	6	$8 + j15$	$14 + j26$	$10 + j16$	$16 + j32$	$12 + j22$	$11 + j20$
24	2	$10 + j19$	$12 + j24$	$11 + j20$	$9 + j18$	$17 + j35$	$14 + j27$
25	7	$15 + j30$	$11 + j21$	$16 + j32$	$10 + j20$	$12 + j22$	$8 + j16$
26	5	$11 + j22$	$18 + j34$	$9 + j20$	$15 + j30$	$12 + j25$	$10 + j20$
27	8	$9 + j16$	$11 + j21$	$15 + j28$	$13 + j25$	$14 + j28$	$16 + j31$
28	3	$10 + j20$	$15 + j30$	$12 + j24$	$14 + j25$	$16 + j31$	$9 + j18$
29	6	$8 + j15$	$15 + j28$	$11 + j20$	$20 + j35$	$12 + j25$	$14 + j27$
30	7	$12 + j22$	$14 + j27$	$16 + j30$	$13 + j25$	$9 + j16$	$10 + j18$

Таблиця 2 – Значення початкових параметрів режиму: напругі в базовому вузлі і задаючих струмів в вузлах

№ вар.	$U_6$ , кВ	$J_{aA} / J_{rA}$ , кА	$J_{aB} / J_{rB}$ , кА	$J_{aC} / J_{rC}$ , кА	$J_{aEC1} / J_{rEC1}$ , кА	$J_{aEC2} / J_{rEC2}$ , кА
1	2	3	4	5	6	7
1	110	0,2922 / 0,1521	0,4099 / 0,2049	0,3512 / 0,1725	0,7505 / 0,4503	Базовий вузол
2	115	0,4421 / 0,2299	0,3711 / 0,1861	Базовий вузол	0,6812 / 0,4087	0,4916 / 0,295
3	115	Базовий вузол	0,4235 / 0,2118	0,2313 / 0,1299	0,4721 / 0,2833	0,5416 / 0,325
4	110	0,3536 / 0,1821	0,2624 / 0,1313	0,4133 / 0,2177	Базовий вузол	0,6018 / 0,3689
5	110	0,2852 / 0,1525	0,4212 / 0,2106	0,3399 / 0,1699	0,7271 / 0,4363	Базовий вузол
6	115	0,4077 / 0,2041	0,2599 / 0,1399	0,3507 / 0,1787	Базовий вузол	0,6507 / 0,3935
7	110	0,3655 / 0,1877	Базовий вузол	0,2503 / 0,1253	0,4399 / 0,264	0,3055 / 0,1833
8	115	0,4533 / 0,2265	0,3499 / 0,1749	Базовий вузол	0,6499 / 0,391	0,5146 / 0,3088
9	115	0,2753 / 0,1379	0,4222 / 0,2112	0,3099 / 0,1549	0,8141 / 0,4884	Базовий вузол
10	110	0,4144 / 0,2072	0,2692 / 0,1348	0,3484 / 0,1742	Базовий вузол	0,30 / 0,18
11	115	Базовий вузол	0,3352 / 0,1679	0,4421 / 0,2211	0,8103 / 0,487	0,4376 / 0,2625
12	110	0,2622 / 0,1311	0,4235 / 0,2118	0,3512 / 0,1756	0,7881 / 0,4727	Базовий вузол
13	110	0,4133 / 0,2067	0,3411 / 0,1705	0,2399 / 0,1199	Базовий вузол	0,3957 / 0,2383
14	115	0,4443 / 0,1221	0,2212 / 0,2106	Базовий вузол	0,5255 / 0,3153	0,4341 / 0,2605
15	115	0,3205 / 0,1603	0,4077 / 0,2038	Базовий вузол	0,6113 / 0,3664	0,4936 / 0,2961
16	115	0,4778 / 0,2389	0,4399 / 0,2199	0,2124 / 0,1062	Базовий вузол	0,4116 / 0,247
17	110	0,3352 / 0,1676	Базовий вузол	0,3507 / 0,1754	0,4533 / 0,272	0,9107 / 0,5464
18	110	Базовий вузол	0,4222 / 0,2111	0,3655 / 0,1825	0,5672 / 0,3403	0,5131 / 0,3064

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
19	115	0,3416 / 0,1708	0,4144 / 0,2072	0,3099 / 0,1549	Базовий вузол	0,4507 / 0,261
20	110	0,2816 / 0,1408	0,4099 / 0,205	0,3484 / 0,1742	0,6323 / 0,3794	Базовий вузол
21	110	0,4522 / 0,2261	0,4277 / 0,2137	Базовий вузол	0,7352 / 0,4411	0,5103 / 0,306
22	110	0,2477 / 0,1239	0,4099 / 0,2049	0,3512 / 0,1756	0,5055 / 0,3033	Базовий вузол
23	115	0,3611 / 0,1805	0,4235 / 0,2118	0,3255 / 0,1628	Базовий вузол	0,6136 / 0,3672
24	115	0,4816 / 0,2408	0,3832 / 0,1916	0,2187 / 0,1094	Базовий вузол	0,5666 / 0,3401
25	115	0,3855 / 0,1978	Базовий вузол	0,4581 / 0,2292	0,6230 / 0,3738	0,7113 / 0,4258
26	110	0,3853 / 0,1927	0,4177 / 0,2038	Базовий вузол	0,7833 / 0,4698	0,4138 / 0,2477
27	110	0,2888 / 0,1445	0,3481 / 0,174	0,4283 / 0,2141	Базовий вузол	0,5331 / 0,3196
28	115	Базовий вузол	0,4143 / 0,2021	0,3639 / 0,182	0,6481 / 0,3886	0,3855 / 0,2313
29	110	0,4099 / 0,2049	0,3711 / 0,1855	0,2864 / 0,2432	Базовий вузол	0,4356 / 0,2612
30	117	0,3544 / 0,1776	Базовий вузол	0,3910 / 0,1955	0,4302 / 0,2581	0,6810 / 0,4086

Таблиця 3 – Варіанти схем електроенергетичної системи

№ схеми	Схема
1	<p style="text-align: center;">2</p>
2	
3	

Продовження таблиці 3

1	2
4	
5	
6	

Продовження таблиці 3

1	2
7	
8	