

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВСП «Кілійський транспортний фаховий коледж  
Державного університету інфраструктури та технологій»

## **ЗАВДАННЯ**

для виконання контрольної роботи з дисципліни

**«ЕЛЕКТРОТЕХНІКА та ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ»**

для здобувачів освіти заочної форми навчання

галузь знань: **27 Транспорт**

спеціальність: **271 «Морський та внутрішній водний транспорт»**

**II курс «УСТСК»**

**2022-2023 н. р.**

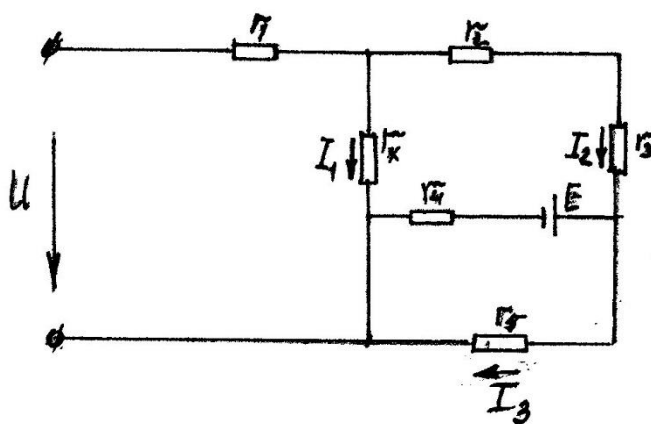
Контрольна робота виконується в учнівському зошиті або в комп'ютерному варіанті. Варіант контрольної роботи вибирається по останній цифрі учбового шифру. Контрольна робота складається з чотирьох задач.

Остання цифра учбового	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Варіант контрольної	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

В кінці контрольної роботи ставиться дата, підпис і дається список використаної літератури .

### ЗАДАЧА 1

У ланцюзі відомі значення струмів  $I_1$ ,  $I_2$  і  $I_3$  та величини опору  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$ ,  $r_4$ ,  $r_5$ . Визначити напругу  $U$  на затискачах ланцюга, опір  $r_x$  та ЕРС гальванічного елемента  $E$ .

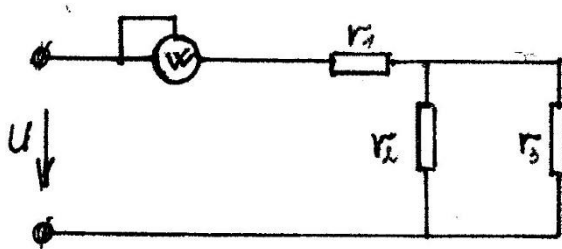


Варіант	Дані до задачі 1							
	$I_1, A$	$I_2, A$	$I_3, A$	$r_1, Ом$	$r_2, Ом$	$r_3, Ом$	$r_4, Ом$	$r_5, Ом$
1	1,3	1,0	0,7	2	4	1	2	5
2	1,5	1,25	0,8	2	3	2	2	5
3	2	1,5	1,0	2	2,5	2,5	3	6

4	2	1,75	1,2	2	2	3	3	6
5	2,6	2	1,4	2	1	4	4	7
6	2,4	1,5	1,1	3	2	4	2	5
7	2,7	2	1,3	3	3	3	2	5
8	2,8	2,5	1,7	3	4	2	3	6
9	3,1	3	1,9	3	4,5	1,5	3	8
10	3,4	3,5	2,1	3	5	1	4	8

### ЗАДАЧА 2

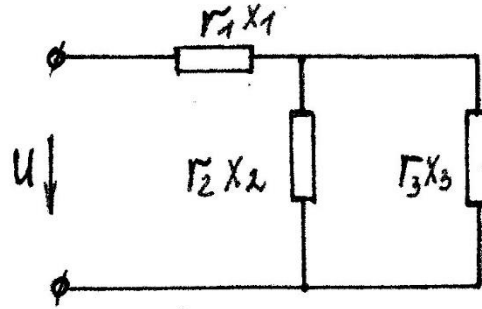
У ланцюзі відомі опори  $r_1$  та  $r_2$ . Напруга на затискачах ланцюга дорівнює  $U$ . Потужність вимірювана ватметром  $P$ . Визначити опір  $r_3$  і струми у всіх гілках ланцюга. Скласти баланс потужностей.



Варіант	Дані до задачі 2			
	U, В	P, Вт	$r_1$ , Ом	$r_2$ , Ом
1	100	200	20	40
2	120	250	30	50
3	100	400	10	30
4	120	300	15	40
5	100	250	25	25
6	120	400	50	30
7	100	125	10	40
8	120	360	60	50
9	100	100	40	50
10	120	240	30	30

### ЗАДАЧА 3

У ланцюзі активні та реактивні опори відповідно дорівнюють  $r_{1x1}$ ,  $r_2x_2$ ,  $r_3x_3$ . До затискачів ланцюга додається синусоїдальна напруга  $U$ . Визначити: а) діючі значення струмів у гілках та нерозгалуженій ділянці; б) активну, реактивну, повну потужності обох гілках і затискачі ланцюга. Побудувати векторну діаграму.



Варіант	Дані до задачі 3						
	U, В	$r_1$ , Ом	$x_1$ , Ом	$r_2$ , Ом	$x_2$ , Ом	$r_3$ , Ом	$x_3$ , Ом
1	60	0,5	1	3	4	1,5	-2
2	70	0,5	1	4	-3	1,5	2
3	80	0,5	1	6	8	2	-1,5
4	90	0,5	1	8	-6	2	-1,5
5	100	0,5	1	3	4	6	-8
6	120	1	0,5	4	-3	8	6
7	100	1	0,5	6	8	1,5	-2
8	90	1	0,5	8	-6	1,5	2
9	80	1	0,5	3	1	2	-1,5
10	110	1	0,5	4	-2	2	1,5

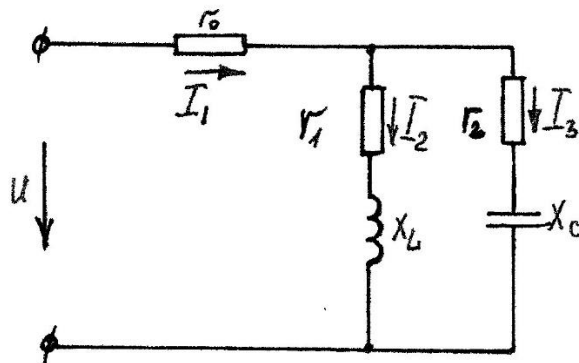
### ЗАДАЧА 4

До затискачів ланцюга підведено змінну синусоїдальну напругу, що діє значення  $U$ . Частота  $f=50$  Гц. Визначити:

а) ємність з конденсатора, при якому в ланцюзі настане режим резонансу струмів;

б) величини струмів  $I_1, I_2, I_3$  при настанні резонансу.

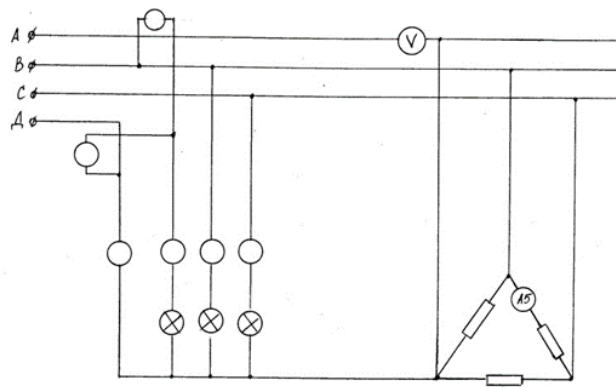
Побудувати топографічну діаграму та показати на ній вектори для режиму резонансу.



Варіант	Дані до задачі 4				
	U, В	$r_0$ , Ом	$r_1$ , Ом	$r_2$ , Ом	$X_L$ , Ом
1	100	1	3	1	4
2	120	1	4	2	3
3	100	2	3	3	4
4	120	2	4	3	3
5	120	1	6	5	8
6	120	1	8	1	6
7	120	2	6	2	8
8	120	2	8	3	6
9	120	1	6	4	8
10	120	1	8	5	6

## ЗАДАЧА 5

У трифазну чотирипровідну мережу включили трифазну осушувальну піч, що представляє собою симетричне активно-індуктивне навантаження з опором  $R_n$  і  $x_n$  і лампи розжарювання потужністю  $P_L$  кожна. Обмотки печі з'єднані трикутником. Лампи розжарювання "зіркою". Кількість ламп у кожній фазі  $n_A, n_B, n_C$  встановлено. Визначити показання амперметрів  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$  та вольтметра  $V_L$ . Накреслити векторну діаграму ланцюга для з'єднання ламп розжарювання, з якого знайти числове значення струму в нульовому дроті  $I_0$ .  $P = 3P_4 = 3U_\phi I_\phi$ .

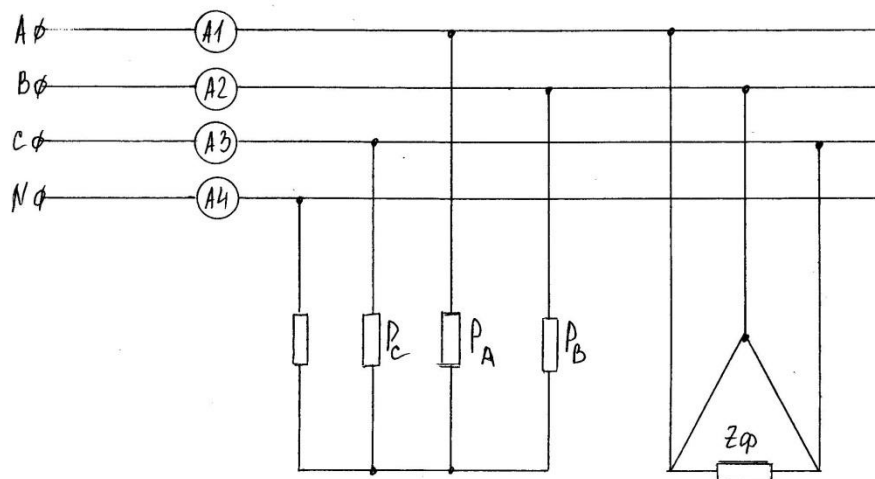


Варіант	Дані до задачі 5						
	$R_n$ , Ом	$x_n$ , Ом	$P_L$ , Вт	$n_A$ , шт	$n_B$ , шт	$n_C$ , шт	$U_{ном}$ , В
1	4	3	200	50	80	30	380
2	6	8	300	40	30	60	220
3	12	16	500	80	40	30	380
4	3	4	200	20	50	40	220
5	8	6	150	100	60	50	220
6	16	12	300	50	70	40	380
7	32	24	500	30	40	60	380
8	8	6	150	80	100	50	220
9	4	3	300	60	40	30	380
10	24	32	200	40	80	80	220

## ЗАДАЧА 6

До трифазної лінії з лінійною напругою  $U_L$  підключені трифазний симетричний приймач, з'єднаний за схемою « $\Delta$ » і група однофазних приймачів, з'єднаних за схемою «зірка» з нейтральним проводом. Повний опір фази симетричного приймача задано в комплексній формі  $z_\phi = z_\phi \cdot e^{i\varphi}$ . Потужності, що споживаються однофазними приймачами рівні  $P_A, P_B, P_C$  при  $\cos \varphi = 1$ . Опір нейтрального дроту  $z_N$  зневажливо мало.

ВИЗНАЧИТИ: а) фазні та лінійні струми в приймачі, з'єднаному за схемою "трикутника"; б) струми в однофазних приймачах; в) активну, реактивну та повну потужності на затискачах лінії. Побудувати векторну діаграму і по ній визначити показання кожного амперметра.

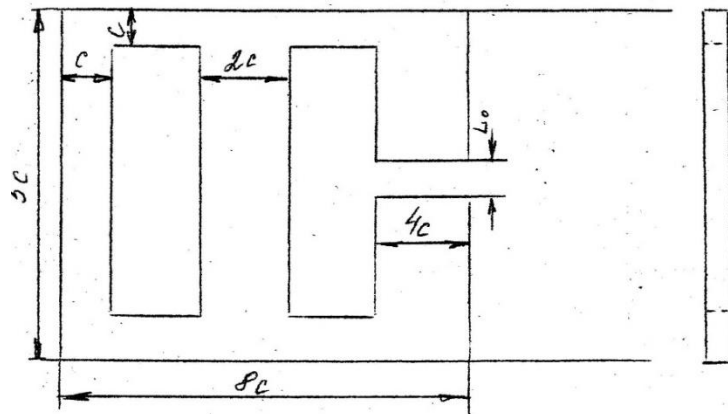


Варіант	Дані до задачі 6					
	$U_L,$ В	$z_\phi,$ Ом	$\varphi,$ град	$P_A,$ Вт	$P_B,$ Вт	$P_C,$ Вт
1	220	10	15	2200	4400	6600
2	220	11	30	1200	2400	3600
3	380	20	15	5500	3300	7700
4	380	19	30	5500	1100	1650
5	220	22	30	2000	4000	6000

6	220	20	45	2400	1200	1200
7	380	38	45	1600	3200	4800
8	380	20	30	3600	7200	2400
9	500	50	30	1200	1800	2400
10	500	25	15	2000	4000	1000

### ЗАДАЧА 7

У магнітному ланцюзі сила котушки, що намагнічує, дорівнює  $F$ . Матеріал сердечника електротехнічна сталь. Визначити потоки у трьох стрижнях.



Варіант	Дані до задачі 7		
	$C$ , мм	$L_0$ , мм	$F$ , А
1	30	0,5	700
2	40	1,0	750
3	45	0,5	800
4	50	1,0	850
5	55	0,5	900
6	60	1,0	950
7	65	0,5	1050
8	70	1,0	1050
9	80	0,5	1100

10	85	1,0	1200
----	----	-----	------

### ЗАДАЧА 8

Трифазний трансформатор характеризується наступними номінальними величинами: потужність  $S_n$ , вища лінійна напруга  $U_{1Н}$ , нижча лінійна напруга  $U_{2Н}$ . Схеми з'єднання обмоток трансформатора «зірка/зірка». Потужність втрат холостого ходу  $P_0$  (при первинній напрузі, що дорівнює номінальному), потужність втрат короткого замикання  $P_{КН}$  (при струмах в обмотках рівним номінальним). Визначити: а) коефіцієнт трансформації; б) фазні напруги первинної та вторинної обмоток при холостому ході; в) номінальні струми в обмотках трансформатора; г) активний опір фази первинної та вторинної обмоток; д) ККД трансформатора при  $\cos\varphi_2 = 0,8$  і значення коефіцієнта завантаження 0,25, 0,5, 0,75.

Варіант	Дані до задачі 8				
	$S_n$ кВА	$U_{1Н}$ кВ	$U_{2Н}$ В	$P_0$ Вт	$P_{КН}$ Вт
1	20	6	230	180	600
2	20	10	400	200	600
3	30	6	230	250	850
4	30	10	400	300	850
5	50	6	525	250	1325
6	50	10	400	440	1325
7	100	6	525	600	2400
8	100	10	400	730	2400
9	180	6	400	1000	4000
10	180	10	525	1200	4100

## ЗАДАЧА 9

Трифазний асинхронний двигун із фазним ротором живиться від мережі з лінійною напругою  $U$ . Величини, що характеризують номінальний режим електродвигуна: потужність на валу  $P_{2H}$ ; швидкість обертання ротора  $n_2$ ; ККД  $\eta_H$  коефіцієнт потужності  $\cos \varphi_H$ ; номінальна фазна напруга статора  $U_{1\phi} = 220$  В. Кратність пускового струму  $K_1$ . Коефіцієнт потужності  $\cos \varphi_{1H} = 0,35$ . Обмотки фаз ротора з'єднані за схемою "зірка".

Визначити: а) схему з'єднання фаз обмотки статора "зірка" або "трикутник"; б) номінальний момент на валу ротора; в) номінальний та пусковий струм електродвигуна; г) критичне ковзання електродвигуна. Обчислити за загальною формулою електромагнітного моменту асинхронного двигуна значення моменту наступних значень ковзання  $S_H = 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0$ . Побудувати криву  $M = f(s)$

Варіант	Дані до задачі 9					
	$U, \text{В}$	$P_{2H}, \text{кВт}$	$n_2, \text{об/хв}$	$\eta_H, \%$	$\cos \varphi_H$	$K_1$
1	220	10	15	2200	4400	6600
2	220	11	30	1200	2400	3600
3	380	20	15	5500	3300	7700
4	380	19	30	5500	1100	1650
5	220	22	30	2000	4000	6000
6	220	20	45	2400	1200	1200
7	380	38	45	1600	3200	4800
8	380	20	30	3600	7200	2400
9	500	50	30	1200	1800	2400
10	500	25	15	2000	4000	1000

## ЗАДАЧА 10

Електродвигун постійного струму з послідовним збудженням характеризується такими номінальними величинами: напруга на затискачі  $U_H$ ; потужність  $P_H$ ; швидкість обертання якоря  $n_{я}$ . При номінальному навантаженні мощність втрат становить: у ланцюзі якоря та додаткових полюсів  $P_{я} = 4\%$ ; в обмотці збудження  $P_{в} = 3\%$ ; потужність механічних та магнітних втрат  $P_{М} = 1,5\%$ .

Визначити: а) струм  $I_H$  споживаний електродвигуном при номінальному навантаженні; б) номінальний момент  $M_H$  на валу електродвигуна; в) швидкість обертання електродвигуна при струмах (0,25; 0,75; 1,25)  $I_H$ ; г) сумарні втрати електродвигуна та ККД електродвигуна; д) моменти на валу за тих же значень струму. Побудувати механічну характеристику електродвигуна.

Варіант	Дані до задачі 10		
	$U_H$ , В	$P_H$ , кВт	$n_{я}$ , об/хв
1	110	5	600
2	220	10	700
3	440	15	800
4	110	20	900
5	220	25	1000
6	440	30	600
7	110	35	700
8	220	40	800
9	400	45	900
10	220	50	1000

