

РОЗРАХУНОК ОДНОФАЗНОГО КОЛА СИНУСОЇДНОГО СТРУМУ.

В електричному колі (Рис. 76) діє джерело синусоїдної ЕРС
 $e = \sqrt{2} E \sin(\omega t + \psi)$. Всі параметри кола наведені в таблицях №1 і №2.

I. Для електричного кола без взаємної індукції:

- розрахувати всі струми комплексним методом, визначити покази вольтметра;
 - скласти баланс активних P і реактивних Q потужностей кола;
 - побудувати векторну діаграму струмів і топографічну діаграму напруг;
 - прийняти опір $R_2 = 0$ і, вважаючи реактивний опір цієї вітки невідомим, визначити його за умовою резонансу струмів;
 - розрахувати струми для резонансного стану кола; визначити покази вольтметра;
 - перевірити правильність розрахунків за балансом потужностей;
 - видаливши із кола активні опори, записати частотну характеристику (ЧХ) вхідного опору кола і побудувати її, знайшовши нулі і полюси.
- Увага! Активні опори віток, з'єднані паралельно з ємністю чи індуктивністю розірвати ($R = \infty$), всі інші замкнути ($R = 0$).

II. При наявності магнітного зв'язку між індуктивними елементами L_1 , L_2 (однойменні кінці елементів відмічені на схемі точками):

- перетворивши схему до двох незалежних контурів, розрахувати струми у всіх вітках схеми методом контурних струмів, визначити покази вольтметра;
- перевірити правильність розрахунків за балансом потужностей, визначити активну і реактивну потужності магнітного зв'язку для кожної з індуктивно зв'язаних котушок;
- побудувати векторну діаграму струмів і топографічну діаграму напруг (на діаграмі показати напруги взаємної індукції).

III. Відкинувши крайню вітку між полюсами 2, 2', зробити розв'язок магнітного зв'язку. Одержану схему розглядати як чотириполюсник з полюсами 1, 1' і 2, 2':

- розрахувати коефіцієнти A, B, C, D ($A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}$) 4-полюсника;
- визначити ЕРС \dot{E} та струм \dot{I}_1 на вході 4-полюсника, при яких на його виході $U_2 = 100(V)$, $I_2 = 1(A)$, а кут зсуву фаз між синусоїдами напруги і струму $\varphi_2 = 30^\circ$. Зробити перевірку, навантаживши 4-полюсник на відповідний опір.
- розрахувати параметри R, L, C віток (Т- чи П-) схеми заміщення;
- визначити вторинні параметри чотириполюсника (характеристичні опори Z_{C1}, Z_{C2} , сталу передачі γ).

- д) в узгодженому режимі чотириполюсника за вторинними параметрами визначити комплекси напруги \dot{U}_2 і струму \dot{I}_2 (на виході чотириполюсника) при заданій ЕРС на вході. Зробити перевірку для схеми заміщення.

Увага! 1. Параметри елементів кола нанести на схему.



- Схеми та діаграми виконувати олівцем згідно з правилами технічного креслення.
- Всі розрахунки давати у такому порядку: формула (в буквах), - підставити дані, - відповідь в одиницях виміру.
- Всі кінцеві вирази для комплексів давати у в алгебраїчній і показниковій формах.

Примітка. Варіант даних для розрахунку вибрати згідно з тризначним шифром (№1, №2, №3). Перша цифра відповідає номеру колонки таблиці №1, друга - номеру колонки таблиці №2, третя - номеру схеми. Шифр задається викладачем.

Таблиця №1

Параметр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$E (B)$	100	120	140	160	18	200	220	240	260	280
ψ°	-20	-30	-45	-60	25	35	50	70	80	90
$R_1 (Om)$	5	7	9	11	12	14	16	18	20	22
$R_2 (Om)$	7	9	11	13	10	12	14	16	18	21
$R_3 (Om)$	9	11	13	15	8	10	12	14	16	6
$R_4 (Om)$	12	13	15	17	6	8	10	12	11	19

Таблиця №2

Параметр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$X_{L1} (Om)$	30	35	40	45	50	40	55	60	45	37
$X_{L2} (Om)$	35	40	45	50	40	35	45	50	30	27
$X_{L3} (Om)$	40	45	50	55	35	25	30	43	25	20
$X_{C1} (Om)$	10	15	20	25	20	15	17	20	15	13
$X_{C2} (Om)$	15	20	25	30	15	10	13	15	12	10
$X_{C3} (Om)$	20	25	30	35	12	8	10	13	8	6
$X_m (Om)$	20	23	25	27	30	20	22	32	20	15
$f (Гц)$	50	60	50	60	100	50	60	100	60	50
Тип схеми заміщення	Т	П	Т	П	Т	П	Т	П	Т	П

Нейман Л. Р., Демирчян К. С. "Теоретические основы электротехники". Т. 1. – М.: Высшая Школа, 1981.

Зевеке Г. В., Ионкин П. А., Нетушил А. В., Страхов С. В. "Основы теории цепей". – М.: Энергоатомиздат, 1989.

Шебес М. Р. "Задачник по теории линейных электрических цепей". – М.: Высшая. Школа, 1982.

Антимонов В. Х., Курило И. А. "Избранные задачи по линейным электрическим цепям": Учебное пособие. – К.: НМК ВО, 1993. – 96 с.

Бойко В. С., Бойко В. В., Видолоб Ю. Ф., Курило И. А., Шеховцов В. И., Шидловська Н. А. "Теоретичні основи електротехніки". Т. 1. – К.: "Політехніка", 2004. – 269 с.

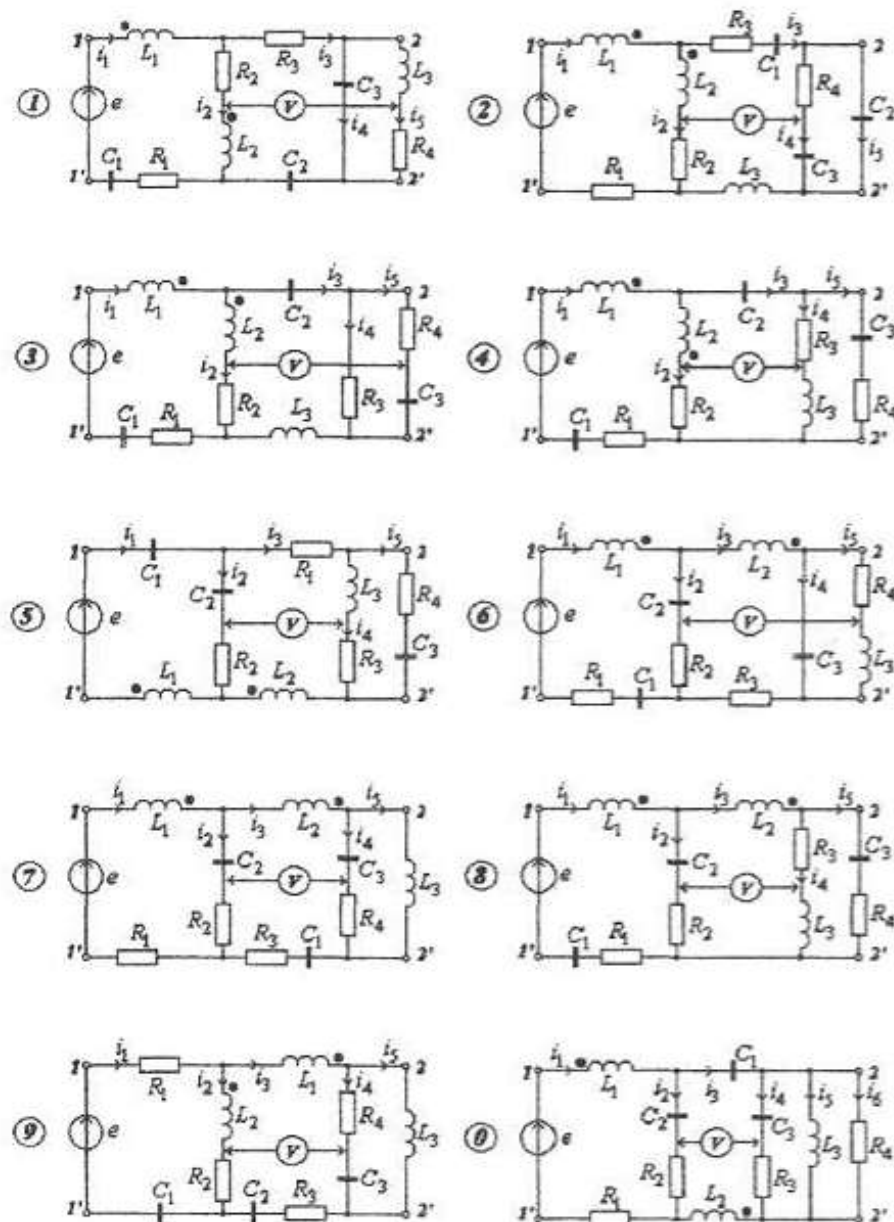


Рис. 76