

2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПРИ СИНУСОИДАЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

В разделе решается задача расчета установившегося режима линейных электрических цепей при гармоническом воздействии. Для этого используется комплексный метод. Его практическое освоение выполняется на примере анализа RC - или RL -цепи, содержащей независимые источники напряжения или тока [1,2,5].

2.1. ЗАДАНИЕ ПО РАСЧЕТУ РЕЖИМА ЦЕПИ ПРИ СИНУСОИДАЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Дано:

1) схема электрической цепи в соответствии с индивидуальным вариантом (табл. 2.1);

2) численные значения параметров элементов в соответствии с групповым вариантом (табл. 2.2); базисная функция для источников энергии – синус.

Требуется:

1) построить комплексную схему замещения цепи;

2) найти любым известным методом комплексные действующие значения всех напряжений и токов заданной цепи;

3) записать действующее значение напряжения U_H или тока I_H (указано на схеме) и начальную фазу напряжения φ_{UH} или тока φ_{IH} ;

5) записать амплитудное значение напряжения U_{Hm} или тока I_{Hm} ;

6) записать функции для нахождения мгновенных значений входной ЭДС $e(t)$ или входного тока $j(t)$ и выходного напряжения $u_H(t)$ или тока $i_H(t)$;

7) проверить баланс мощности в цепи;

8) построить на одном поле графики входной и выходной функций.

Таблица 2.1

Схемы цепей при синусоидальном воздействии

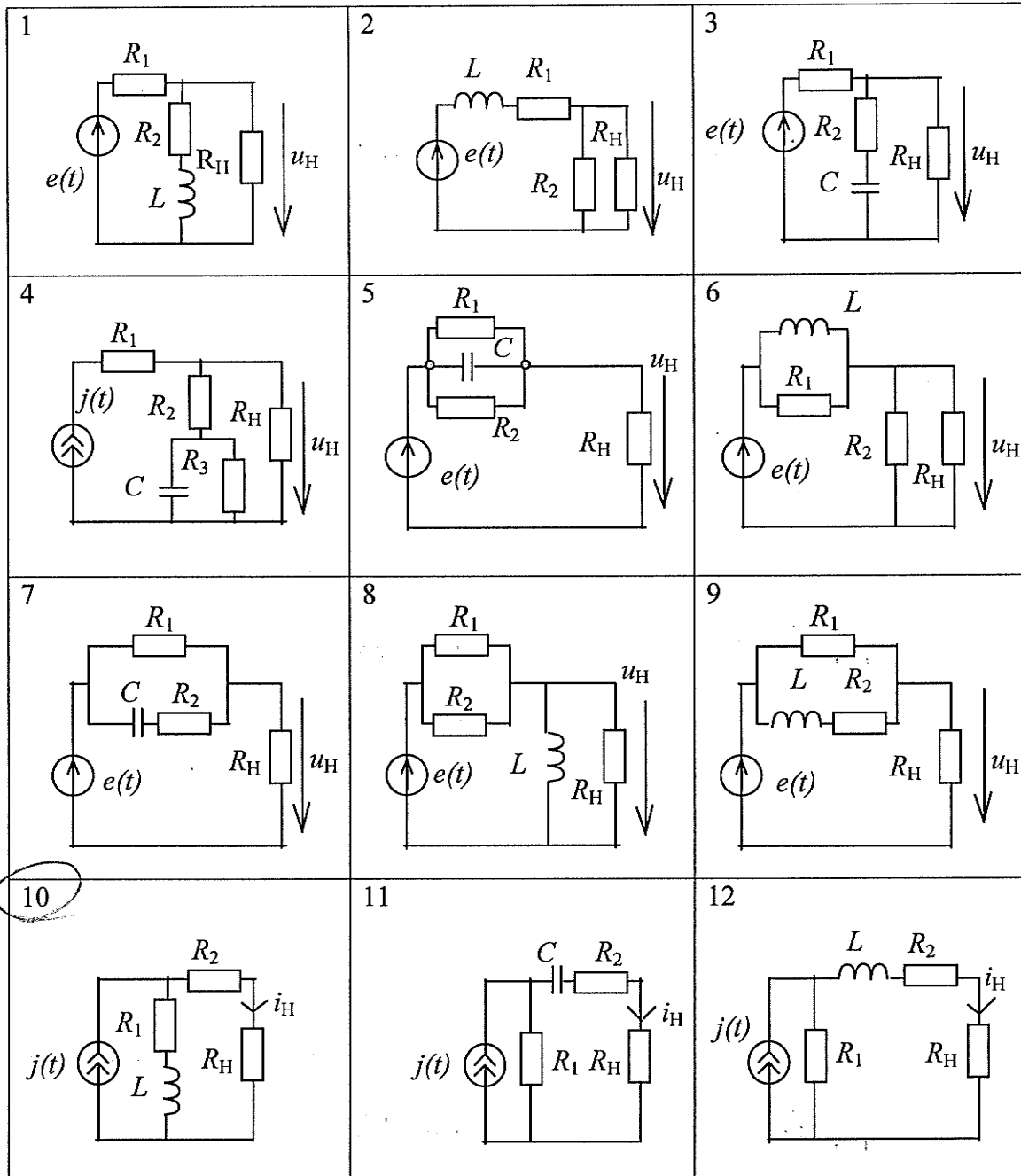


Таблица 2.2

Параметры элементов цепей при синусоидальном воздействии
(групповые варианты)

Номер учебной группы	1	2	3	4
Параметр				
$E, В$	100	200	300	400
$\varphi_e, \text{рад}$	$\pi/3$	$\pi/4$	$\pi/2$	$\pi/4$
$f, \text{кГц}$	1,0	1,2	1,5	1,4
$J, А$	0,05	0,1	0,2	0,3
$\varphi_J, \text{рад}$	$\pi/3$	$\pi/4$	$\pi/4$	$\pi/2$
$R_1, \text{Ом}$	50	60	50	60
$R_2, \text{Ом}$	60	70	60	80
$R_3, \text{Ом}$	75	80	80	90
$R_H, \text{Ом}$	150	200	100	200
$L, \text{мГн}$	10	12	14	16
$C, \text{мкФ}$	2,2	2,0	2,4	2,8

В табл. 2.2 R_1, R_2, R_3, R_H – активные (резистивные) сопротивления соответствующих резисторов в схемах 1–24 из табл. 2.1; L и C – индуктивность и емкость катушки индуктивности и конденсатора; E, φ_e – действующее значение и начальная фаза ЭДС; J, φ_J – действующее значение тока и начальная фаза источника тока. При отсутствии в схеме какого-либо элемента соответствующий ему параметр в табл. 2.2 не используется.

2.2. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Задана схема на рис. 2.1,а. Параметры элементов: $f=50$ Гц; $E = 100В$; $\varphi_e = 60^\circ$; $R_1=80$ Ом; $R_2=60$ Ом; $R_H=100$ Ом; $L=100$ мГн и $C=100$ мкФ.