

# РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

## Часть 1. Разветвленная цепь постоянного тока.

Содержание задания:

1. Написать систему уравнений Кирхгофа для определения неизвестных токов и ЭДС схемы. Решать эту систему уравнений не следует.

2. Определить неизвестные токи ветвей и ЭДС ( $E_1$ ) в схемах методом узловых потенциалов.

3. Определить неизвестные токи ветвей и ЭДС ( $E_1$ ) в схемах методом контурных токов.

4. Составить баланс мощностей для исходной схемы.

5. Определить напряжения, измеряемые вольтметрами.

6. Методом эквивалентного источника определить ток во второй ветви (содержит элементы  $R_2$  и  $E_2$ ), а также найти величину и направление ЭДС, которую надо дополнительно включить в эту же ветвь, чтобы ток в ней увеличился в два раза и изменил своё направление.

7. Определить входную проводимость второй ветви ( $g_{22}$ ) и взаимную проводимость второй и третьей (содержит элементы  $R_3$  и  $E_3$ ) ветвей ( $g_{23}$ ).

8. Найти уравнение, выражающее зависимость тока в третьей ветви ( $I_3$ ) от сопротивления второй ветви ( $R_2$ ) при постоянстве всех остальных параметров схемы.

Указания к выполнению задания:

1. Номер схемы на рис. 1.1 соответствует порядковому номеру, под которым фамилия студента записана в групповом журнале.

2. Числовые данные параметров схем приведены в табл. 1.1 и выбираются в соответствии с номером группы.

3. Для всех схем известны значения  $J = 4$  А,  $I_1 = 2$  А.

4. При выполнении п.5 необходимо ЭДС эквивалентного источника определить из расчёта режима холостого хода второй ветви. Расчёт токов в оставшейся части схемы следует выполнить методом узловых потенциалов. Входное сопротивление эквивалентного источника должно быть определено методом преобразования схем.

Таблица 1.1. Числовые значения элементов схемы

№ группы	$R_1$ , Ом	$R_2$ , Ом	$R_3$ , Ом	$R_4$ , Ом	$R_5$ , Ом	$R_6$ , Ом	$R_7$ , Ом	$R_8$ , Ом	$E_2$ , В	$E_3$ , В	$E_4$ , В	$E_5$ , В	$E_6$ , В
1	8	5	4	6	6	7	2	3	50	30	40	50	30
2	6	4	5	4	5	8	3	2	40	30	20	50	20
3	5	5	6	5	2	2	2	2	50	40	30	20	10
4	4	4	5	3	2	3	2	3	40	50	60	30	15
5	3	4	4	5	6	7	8	2	20	30	40	50	20
6	2	3	4	6	4	4	7	8	30	40	50	60	20
7	2	4	6	2	4	6	2	4	40	50	40	20	10
8	4	6	8	2	4	8	3	5	35	40	70	25	15
9	5	4	4	5	3	6	4	6	50	40	60	20	20
10	3	5	6	3	5	4	2	2	40	20	30	40	10

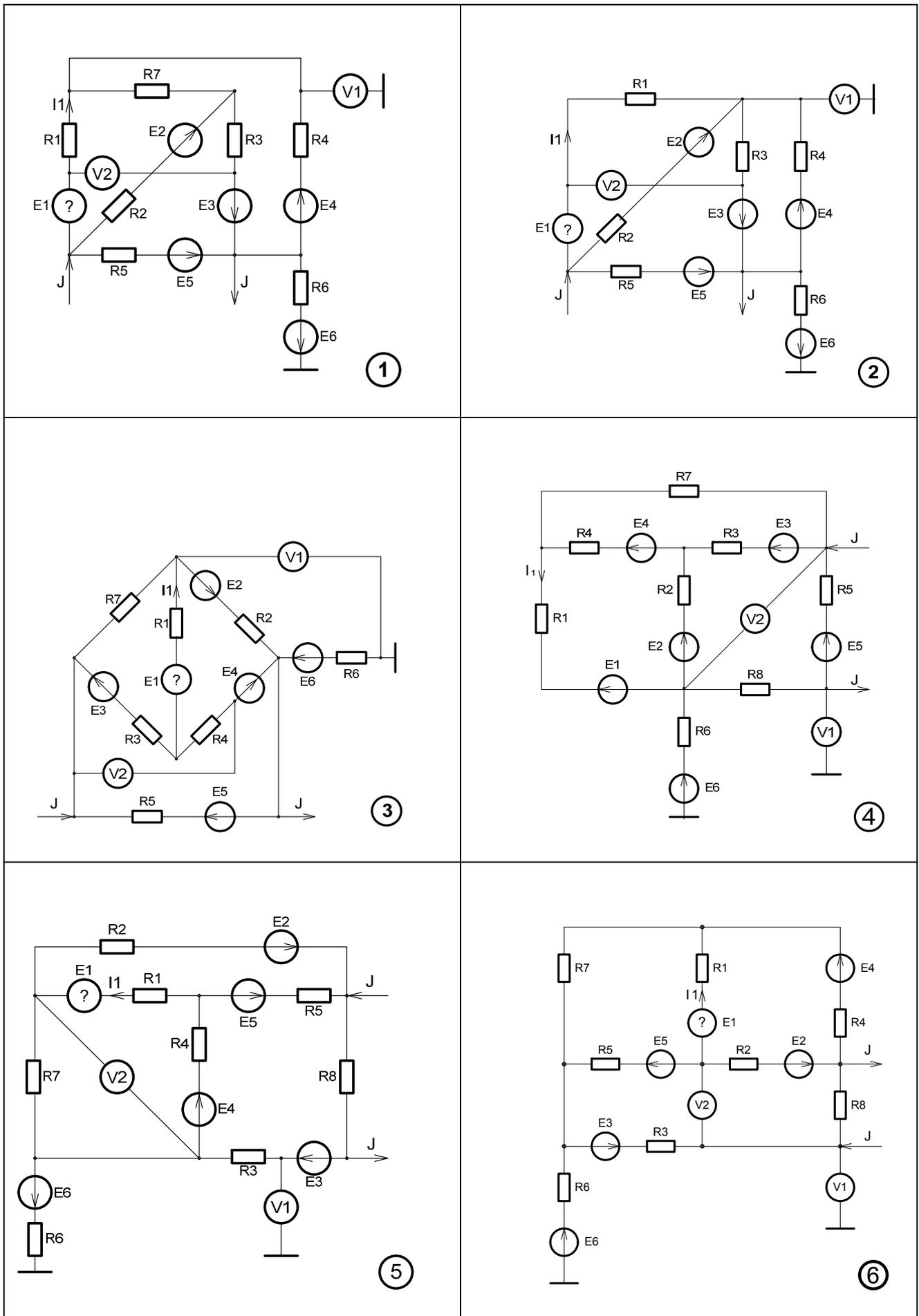


Рис. 1.1. Варианты схем для расчета

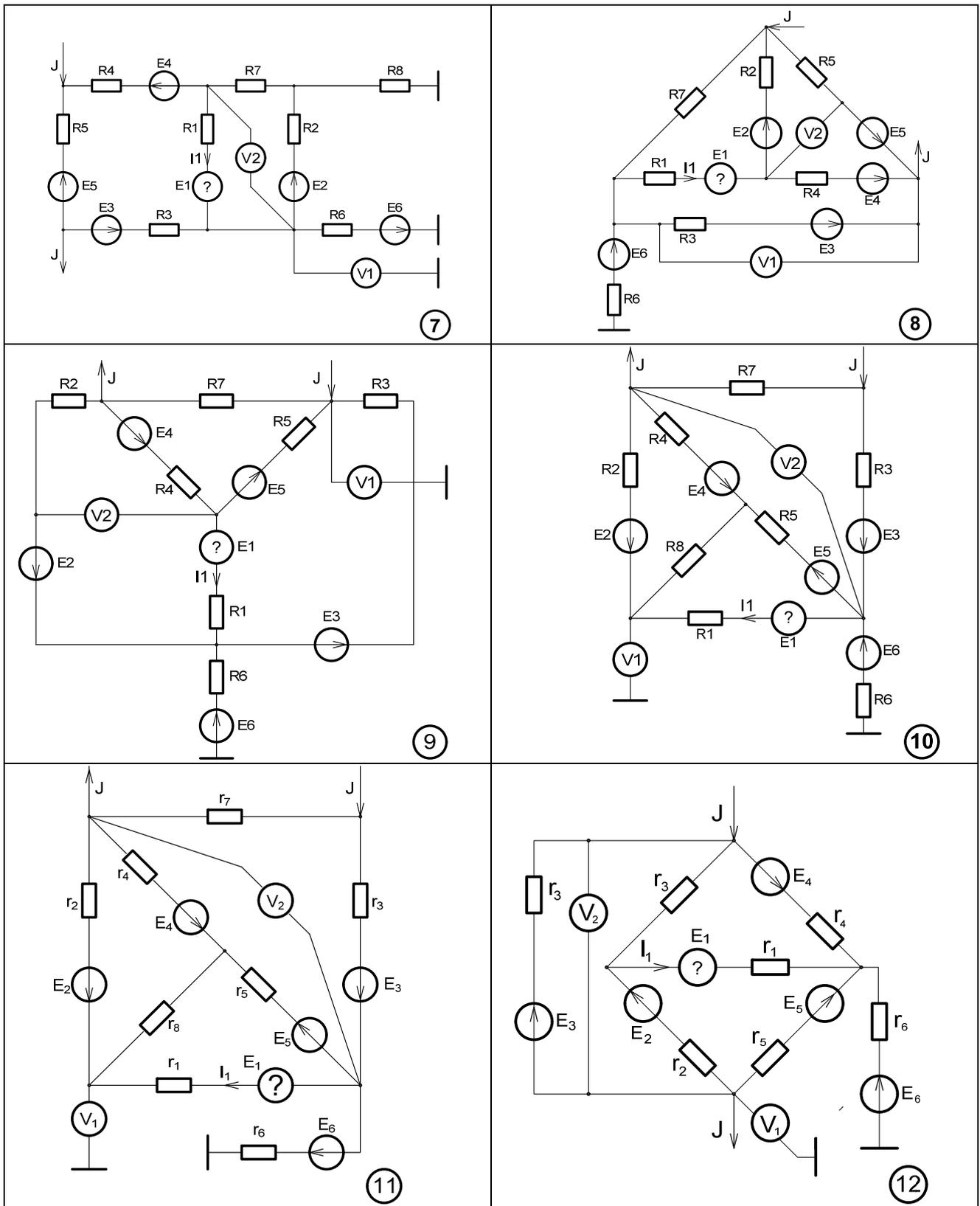


Рис. 1.1. Варианты схем для расчета

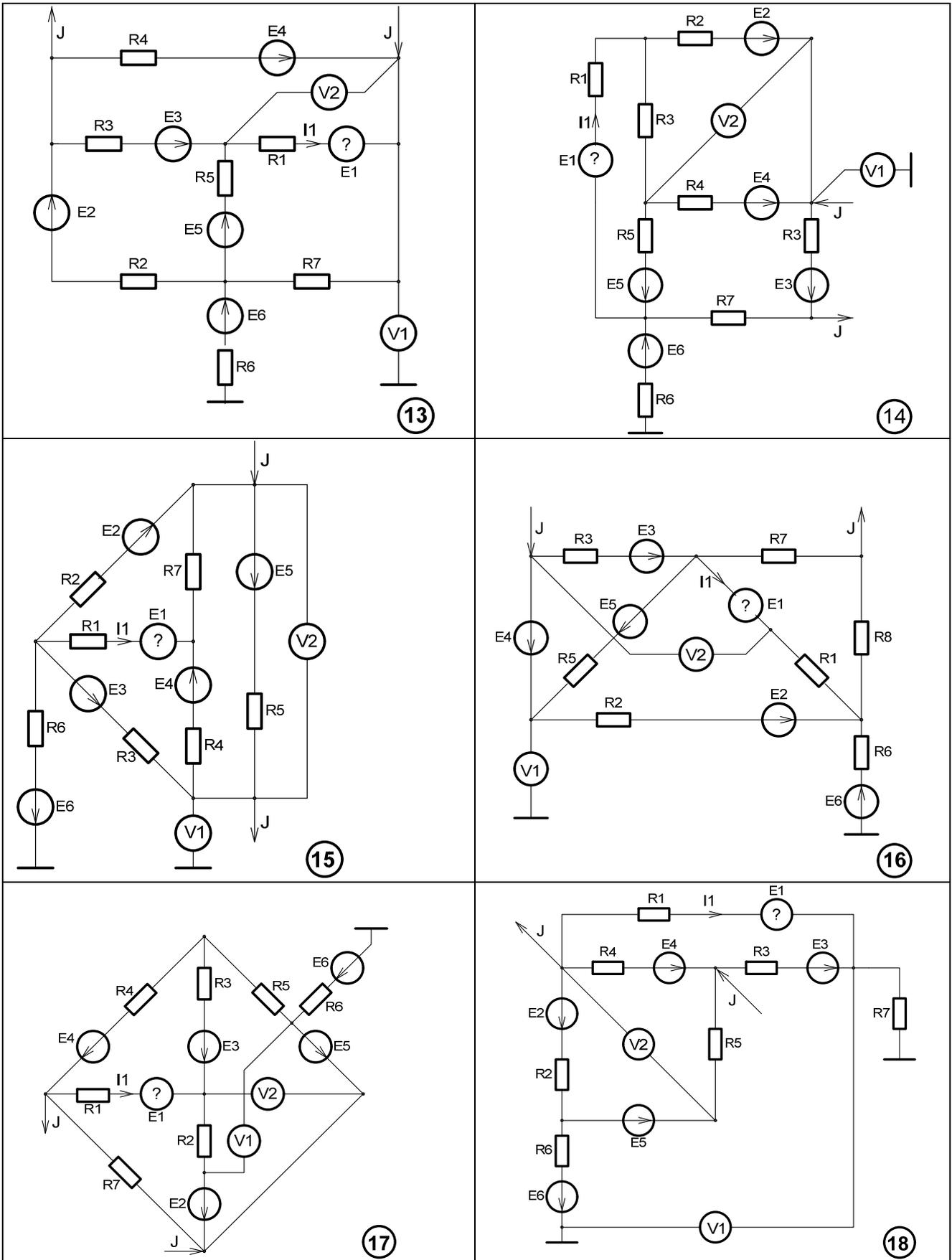


Рис. 1.1. Варианты схем для расчета

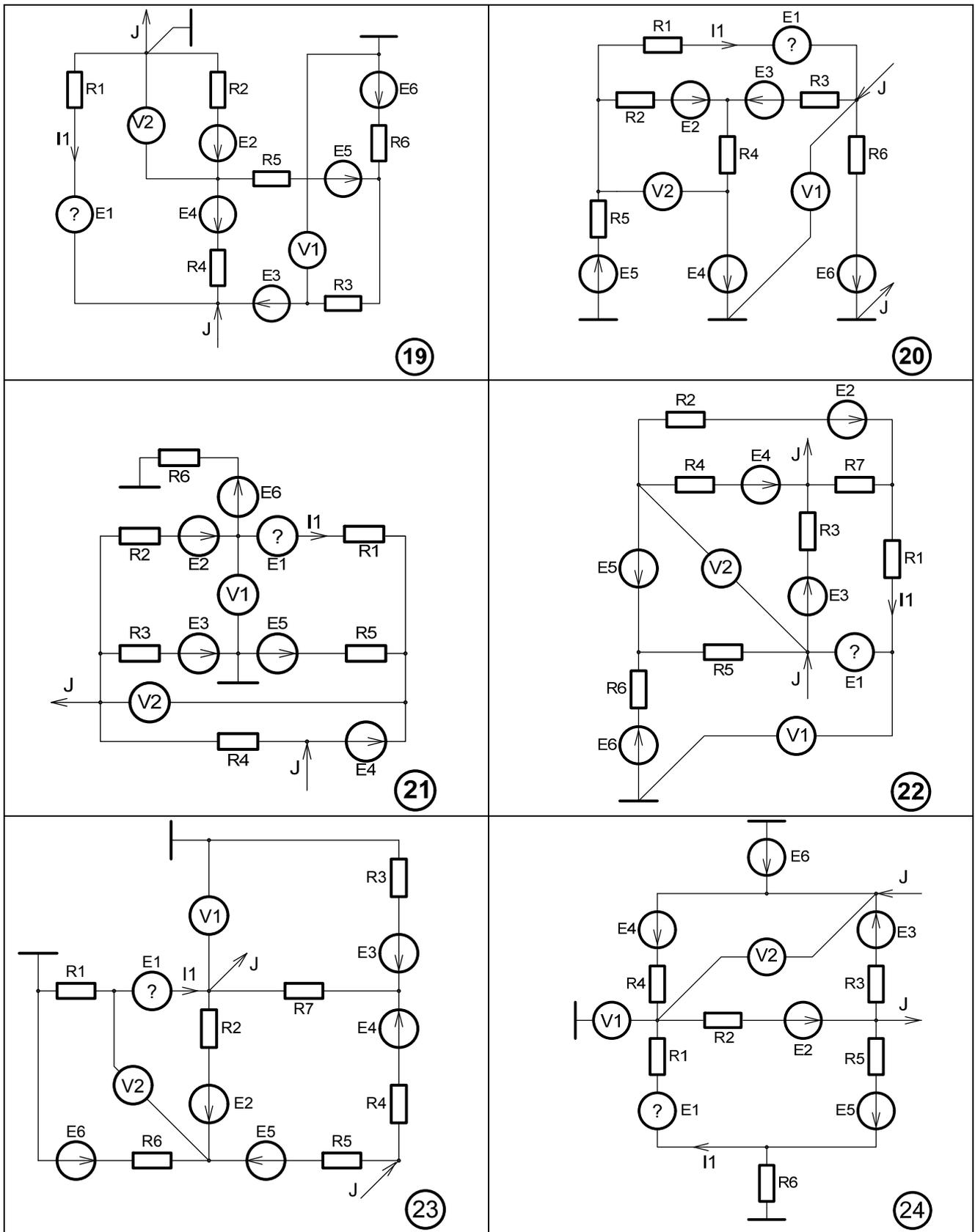


Рис. 1.1. Варианты схем для расчета

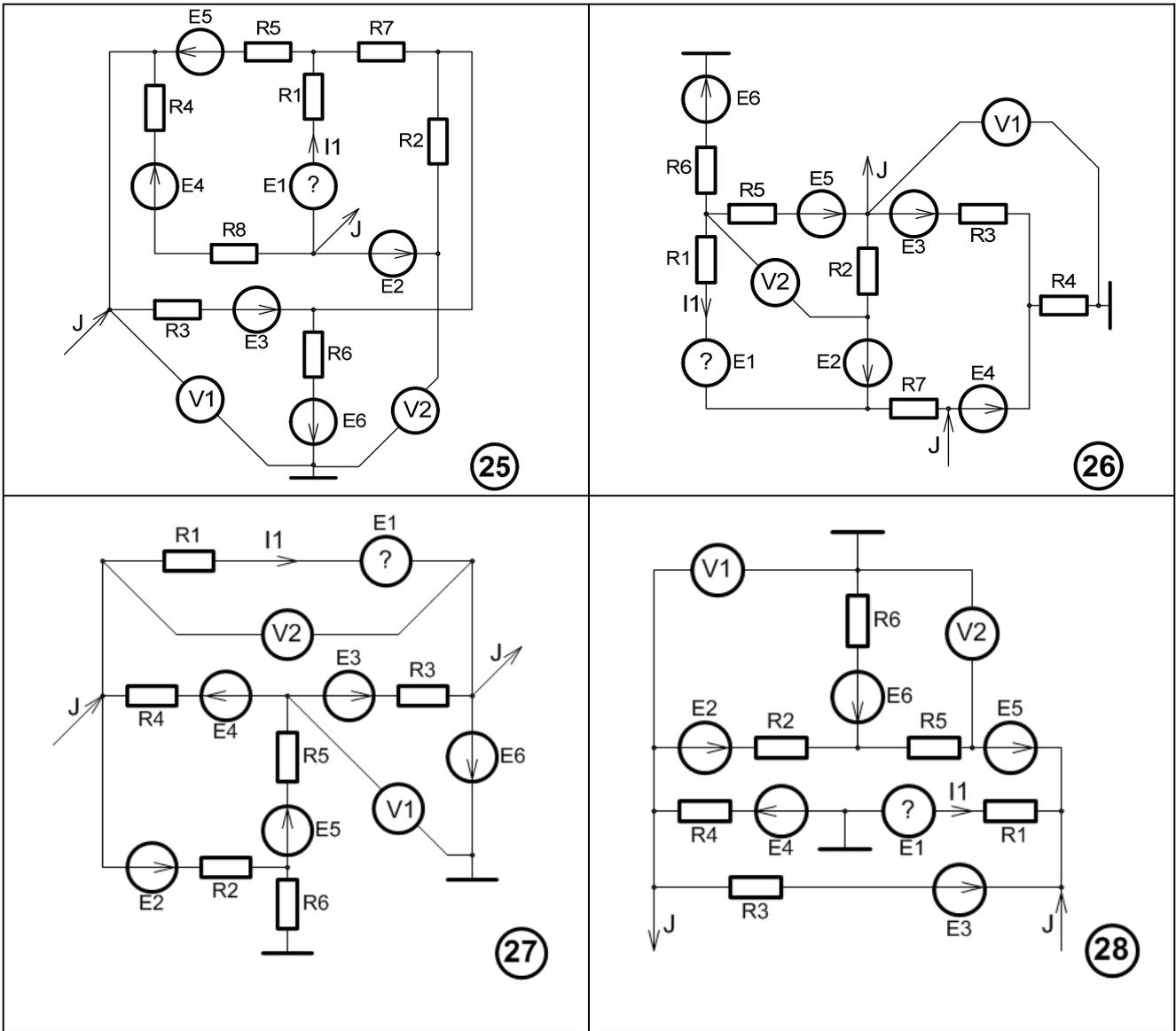


Рис. 1.1. Варианты схем для расчета

## **Часть 2. Разветвленная цепь синусоидального тока с независимыми источниками.**

Содержание задания:

1. При отсутствии индуктивных связей между катушками определить токи во всех ветвях схемы.

2. По результатам расчета п. 1 составить баланс комплексных мощностей.

3. При отсутствии индуктивных связей между катушками определить ток ветви 2 методом эквивалентного источника (генератора).

4. При отсутствии индуктивных связей между катушками определить показание ваттметра.

5. При отсутствии индуктивных связей между катушками построить векторно-топографическую диаграмму цепию

6. При наличии взаимной индуктивной связи между катушками с указанными в табл. 1.2 коэффициентами связи и заданной разметкой зажимов на схеме, считая известными ток и ЭДС второй ветви для схем №№ 1, 2, 4, 6, 8-11, 13-17, 19, 21-24, 27, 29, 30, для остальных схем ток и ЭДС первой ветви из первой части, определить остальные токи и ЭДС.

7. Построить векторно-топографическую диаграмму цепи с указанием на диаграмме напряжений катушек индуктивностей всех частичных составляющих.

Указания к выполнению задания:

1. Номер схемы на рис. 1.2 соответствует порядковому номеру студента в групповом журнале.

2. Числовые значения параметров элементов схемы представлены в табл. 1.2.

3. Частота источников для всех схем равна 50 Гц.

4. Величины ЭДС и фазовые сдвиги между ними задаются преподавателем индивидуально каждому студенту.

5. При учете взаимной индуктивности заданные токи и ЭДС считать равными соответствующему току и ЭДС в первой части работы при отсутствии индуктивных связей.

6. На векторной диаграмме токов должны быть показаны все пять токов схемы.

Таблица 1.2. Числовые значения параметров элементов схем

№ пар	Индуктивность, мГн; емкость, мкФ; сопротивление, Ом																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
L <sub>1</sub>	19,1	16	31	16	31	19,1	31	19,1	16	19,1	19,1	31	16	19,1	19,1	19,1	16	31	16	30	19,1	16	16	19,1	31	31	16	31	19,1	16			
C <sub>1</sub>	—	318	211	318	211	—	211	483	318	483	483	211	318	—	—	—	318	211	318	211	483	318	318	483	211	211	318	211	—	318			
R <sub>1</sub>	—	1,54	4,51	1,54	4,51	5,5	4,51	—	1,54	5,5	5,5	4,51	1,54	—	—	5,5	1,54	4,51	1,54	4,51	—	1,54	1,54	5,5	4,51	4,51	1,54	4,51	5,5	1,54			
C <sub>1</sub> <sup>*</sup>	122	—	—	—	—	81	—	—	—	214	—	—	—	—	61	162	—	—	—	—	62	—	—	110	—	—	—	—	—	—			
C <sub>1</sub> <sup>**</sup>	—	—	—	—	—	139	—	113	—	—	240	—	—	140	200	—	—	—	—	—	450	—	—	316	—	—	—	—	—	170	—		
R <sub>1</sub> <sup>*</sup>	—	—	—	—	—	—	—	41	—	—	42,6	—	—	69,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92,7	—		
R <sub>1</sub> <sup>**</sup>	34,5	—	—	—	—	19,2	—	11,5	—	21,3	4,64	—	—	8,58	24	46,4	—	—	—	—	—	—	—	17,7	—	—	—	—	—	3,95	—		
L <sub>2</sub>	31	31	19,1	31	19,1	31	19,1	31	31	31	31	19,1	31	31	31	31	19,1	31	19,1	31	31	31	31	19,1	19,1	31	19,1	31	19,1	31	31		
C <sub>2</sub>	211	211	—	211	—	211	483	211	211	211	211	483	211	211	211	211	—	211	483	211	211	211	211	—	—	211	—	—	211	211	211		
R <sub>2</sub>	4,51	4,51	—	4,51	5,5	4,51	—	4,51	4,51	4,51	4,51	5,5	4,51	4,51	4,51	4,51	4,51	5,5	4,51	—	4,51	4,51	4,51	4,51	—	—	4,51	5,5	4,51	4,51			
C <sub>2</sub> <sup>*</sup>	—	—	61	—	—	—	124	—	—	—	—	110	—	—	—	—	—	81	—	—	—	—	—	—	122	—	—	—	162	—	—		
C <sub>2</sub> <sup>**</sup>	—	—	200	—	170	—	—	—	—	—	—	316	—	—	—	—	—	139	—	173	—	—	—	—	—	—	140	—	—	—	—		
R <sub>2</sub> <sup>*</sup>	—	—	—	—	92,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41	—	—	—	—	—	34,5	69,1	—	—	—	—		
R <sub>2</sub> <sup>**</sup>	—	—	24	—	3,95	—	20,5	—	—	—	—	14,1	—	—	—	—	—	19,2	—	11,5	—	—	—	—	—	—	8,58	—	46,4	—	—		
L <sub>3</sub>	16	19,1	16	19,1	16	16	16	16	19,1	16	16	16	19,2	16	16	16	19,1	16	19,1	16	16	19,1	19,1	16	16	16	19,1	16	16	19,1	16		
C <sub>3</sub>	318	—	318	—	318	318	318	318	483	318	318	318	—	318	318	318	—	318	483	318	318	483	483	318	318	318	—	318	318	—	—		
R <sub>3</sub>	1,54	—	1,54	5,5	1,54	1,54	1,54	1,54	—	1,54	1,54	1,54	—	1,54	1,54	1,54	5,5	1,54	—	1,54	1,54	5,5	5,5	1,54	1,54	1,54	—	1,54	1,54	5,5	—		
C <sub>3</sub> <sup>*</sup>	—	—	—	162	—	—	—	—	—	62	—	—	—	122	—	—	—	—	—	124	—	—	—	—	—	—	61	—	—	—	81		
C <sub>3</sub> <sup>**</sup>	—	140	—	—	—	—	—	—	—	450	—	—	—	—	—	—	—	170	—	—	—	—	—	—	—	240	—	—	—	200	—	—	159
R <sub>3</sub> <sup>*</sup>	—	69,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
R <sub>3</sub> <sup>**</sup>	—	8,58	—	46,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,2	
K <sub>12</sub>	0,593	—	0,593	—	0,593	0,593	0,593	0,593	—	0,593	0,593	0,593	—	0,593	0,593	—	—	0,593	—	0,593	0,593	—	—	0,593	0,593	0,593	—	0,593	0,593	—	0,593	0,593	—
K <sub>13</sub>	0,732	0,732	—	0,732	—	0,732	—	0,732	0,732	0,732	0,732	—	0,732	0,732	0,732	0,732	0,732	—	0,732	—	0,732	0,732	0,732	0,732	—	—	0,732	—	0,732	0,732	0,732	—	
K <sub>32</sub>	—	0,593	0,732	0,593	0,732	—	0,732	—	0,593	—	—	0,732	0,593	—	—	—	0,593	0,732	0,593	0,732	—	0,593	0,593	—	0,732	0,732	0,593	0,732	—	0,593	0,593	—	

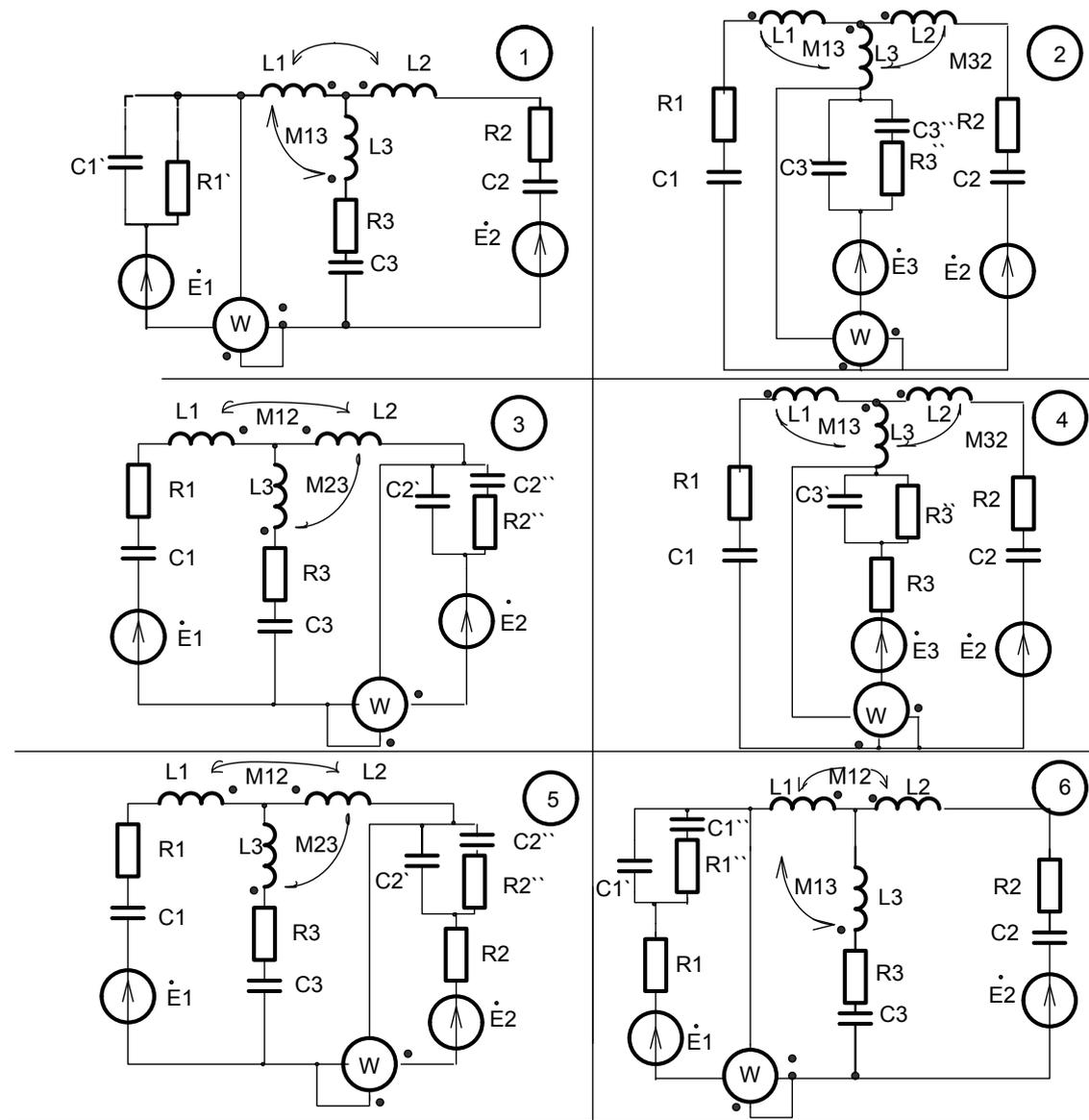


Рис. 1.2. Варианты схем для расчета

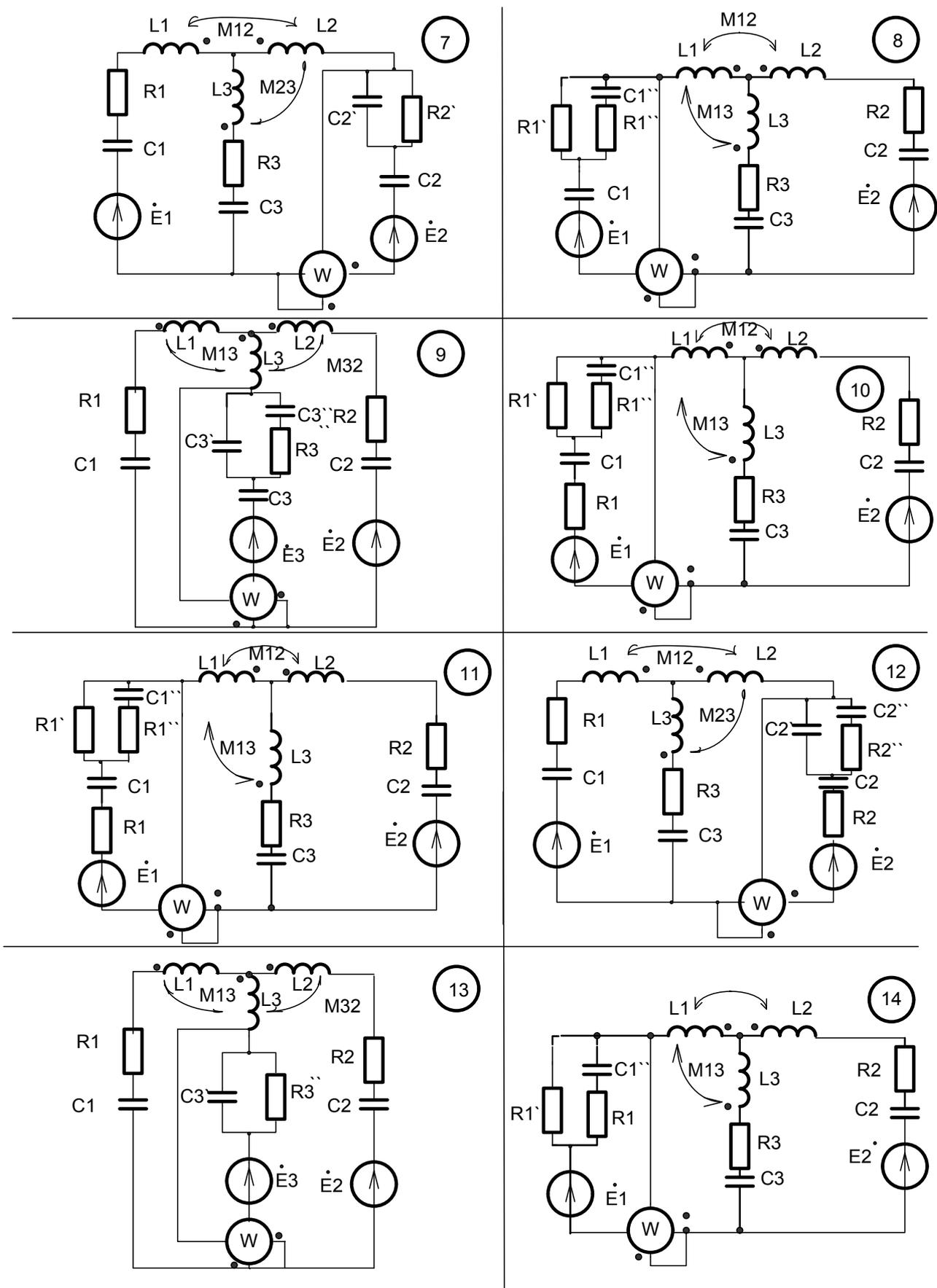


Рис. 1.2. Варианты схем для расчета

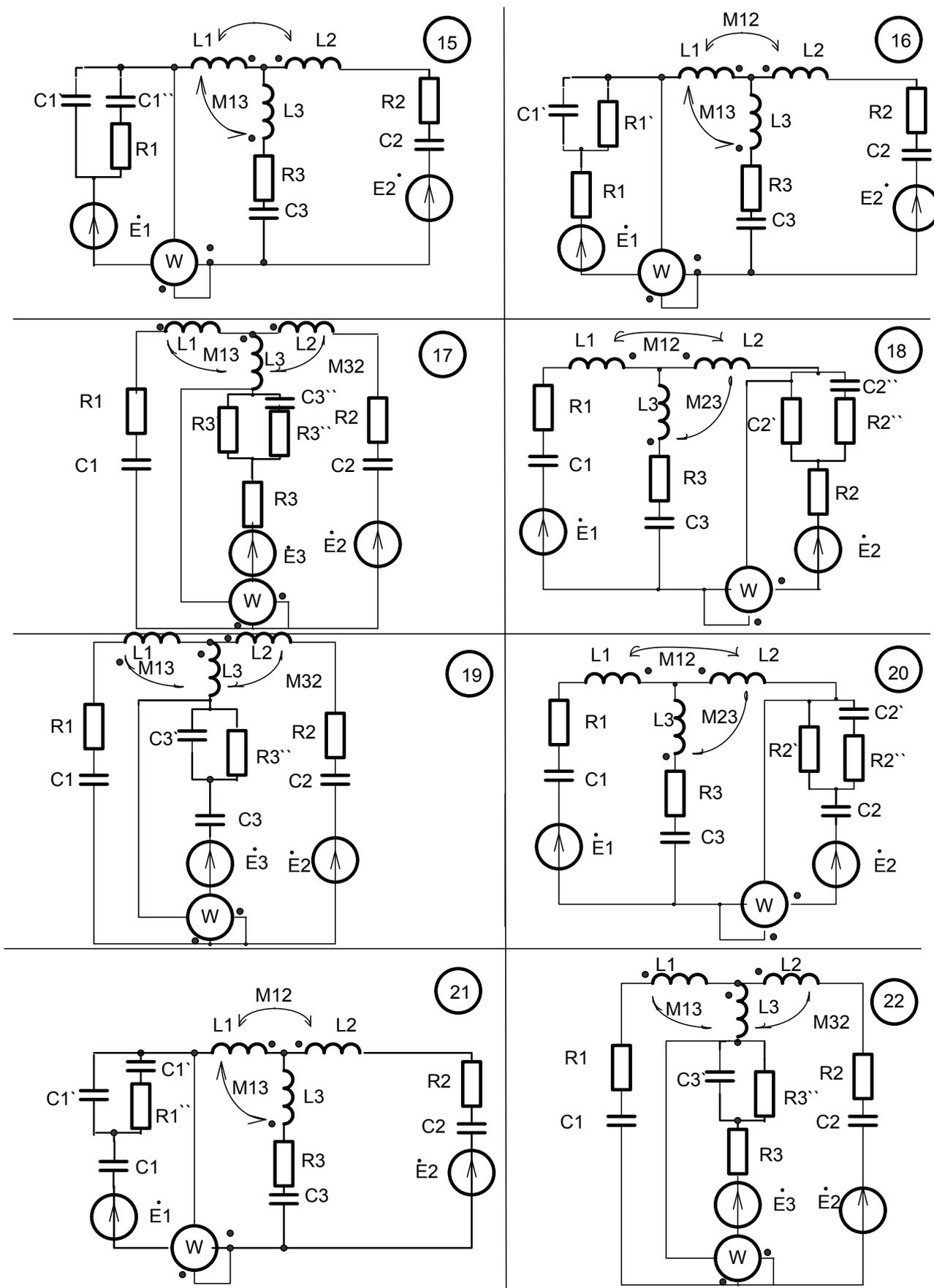


Рис. 1.2. Варианты схем для расчета

