

Федеральное агентство по образованию
Российский государственный профессионально-педагогический университет
Инженерно-педагогический институт
Кафедра общей электротехники

Теоретические основы электротехники

Задания и методические указания к контрольным работам для студентов
всех форм обучения
(ГОС -2000)

Екатеринбург
2005

Теоретические основы электротехники. Задания к контрольным работам для студентов заочного отделения (ГОС -2000). – Екатеринбург, Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2005.- 15с.

Составители: доктор физико-математических наук О.И. Ключников
кандидат физико-математических наук, доцент Б.М. Смоляк
ассистент А.В. Степанов

Контрольные задания предназначены для закрепления и проверки знаний студентов при самостоятельной работе. Задания по дисциплине "Теоретические основы электротехники" включают контрольные работы по разделам программы: законы электрических цепей; цепи постоянного тока.

Контрольные задания предназначены для специализаций
030501.19 – Электроэнергетика
030502.19 – Компьютеры и информационные технологии обучения в энергетике
030503.19 – Электротехника, электротехнологии и технологический менеджмент
030504.19 – Электроэнергетика, энергоаудит, энергосбережение
180400 – Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов
181300 – Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений
Одобрена на заседании кафедры общей электротехники.

Протокол от 8.09.05 № 1.

Рекомендована к печати методической комиссией электроэнергетического факультета ИПИ РГППУ. Протокол от 26.09. 2005 № 1.

Председатель методической
комиссии ЭЭФ ИПИ РГППУ

В.Ф. Журавлев

© Российский государственный
профессионально-педагогический
университет, 2005.

Введение

При изучении курса «Теоретические основы электротехники» студенты электротехнического факультета всех форм обучения должны выполнить ряд заданий (расчетно-графических работ), включающих в себя задачи по всем разделам курса.

При выполнении каждого задания необходимо на титульном листе указать фамилию, имя, отчество, номер группы, вариант. Далее приводится чертеж, выполненный карандашом (или чернилами) при помощи линейки, записывается краткое условие задачи (текст задачи не переписывается) и вопрос (что в задаче необходимо определить и какие графики или диаграммы построить).

Чертежи в работе должны быть аккуратными и наглядными, все векторные диаграммы вычерчиваются сплошными линиями, их следует строить с указанием масштаба, оси координат графиков; масштабы шкал по осям выбираются равномерными, начиная с нуля, с использованием всей площади графика.

При расчетах необходимо придерживаться определенного порядка:

искомую величину выразить формулой, подставить известные значения величин, записать результаты расчета и единицы измерения.

В данных методических указаниях приведены задачи для самостоятельного решения, список рекомендуемой литературы.

Вариант выбирается студентами по двум последним цифрам зачетной книжки

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

В результате выполнения задания дисциплины студент должен

- **знать:**
 - законы электрических и магнитных цепей
 - методы анализа и расчета цепей, в том числе с использованием ЭВМ;
 - электротехническую терминологию и символику;
- **уметь:**
 - выполнять расчеты цепей, в том числе с использованием ЭВМ, анализировать полученные результаты, оценивать их достоверность;
 - читать электрические схемы;
- **иметь навыки:**
 - расчета цепей, анализа и оценки результатов;
 - чтения электрических схем;
 - работы с информацией по методам расчета электрических цепей

ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Для электрической схемы, соответствующей номеру варианта и изображенной на рис. 1-1 -- 1-20, выполнить следующее:

1. Упростить схему, заменив последовательно и параллельно соединенные резисторы четвертой и шестой ветвей эквивалентными. Дальнейший расчет (п.2 – 10) вести для упрощенной схемы.

2. Составить на основании законов Кирхгофа систему уравнений для расчета токов во всех ветвях схемы.

3. Определить токи во всех ветвях схемы методом контурных токов.

4. Определить токи во всех ветвях схемы методом узловых потенциалов (см. указания).

5. Определить токи во всех ветвях схемы методом наложения.

6. Результаты расчета токов, проведенных двумя методами, свести в таблицу и сравнить между собой.

7. Составить баланс мощностей в исходной схеме (схема с источником тока), вычислив суммарную мощность источников и суммарную мощность нагрузок (сопротивлений).

8. Определить ток I_1 в заданной по условию схеме с источником тока, используя метод эквивалентного генератора (см. указания).

9. Начертить векторную диаграмму для любого замкнутого контура, включающего обе ЭДС (см. указания).

Значения сопротивлений, ЭДС и токов источников тока для каждого варианта даны в таблицах 1,1.

Указания: 1. Ответвления к источнику тока, ток которого по условию равен нулю, на схемах контрольных работ не показывать.

2. Обозначая на схеме токи в ветвях, необходимо учесть, что ток через сопротивление, параллельное источнику тока, отличается от тока источника тока и тока через источник ЭДС.

3. Перед выполнением п.4 рекомендуется преобразовать источник тока в источник ЭДС и вести расчет для полученной схемы

4. В п.3 при определении токов следует преобразовать схему соединения треугольником в эквивалентную схему соединения звездой.

5. Для студентов, фамилии которых начинаются с букв А-Е, за нулевой потенциал принять потенциал узла **a**; с букв Ж-М – потенциал узла **b**; с букв Н-Т – потенциал узла **c**; с букв У-Я потенциал узла **d**.

6. Зажим источника тока, присоединенный к узлу m (рис.1.21,а) (или n), перенести, как показано на рис.1.21.,б, образовав обобщенную ветвь схемы [направление тока в первой ветви (I_1) и тока через резистор $R_1(I_{R1})$ выбрать одинаковыми].

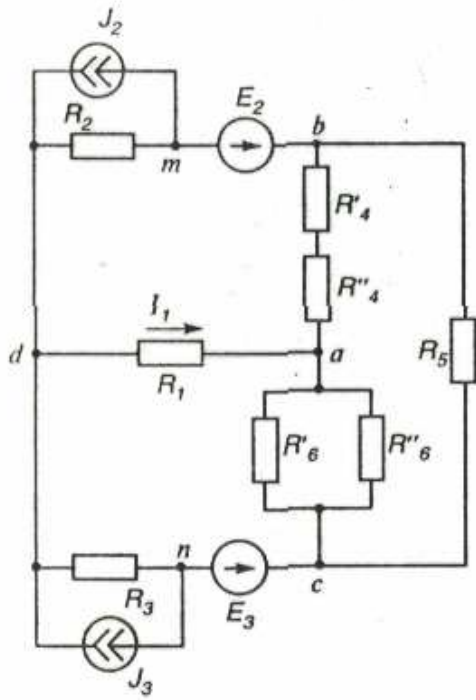


Рис. 1.1

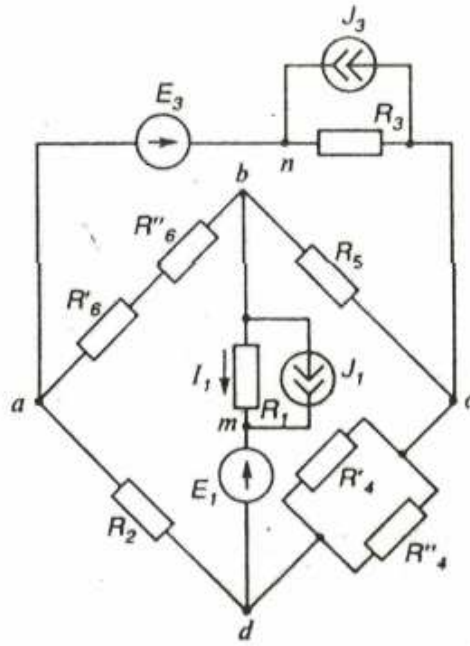


Рис. 1.2

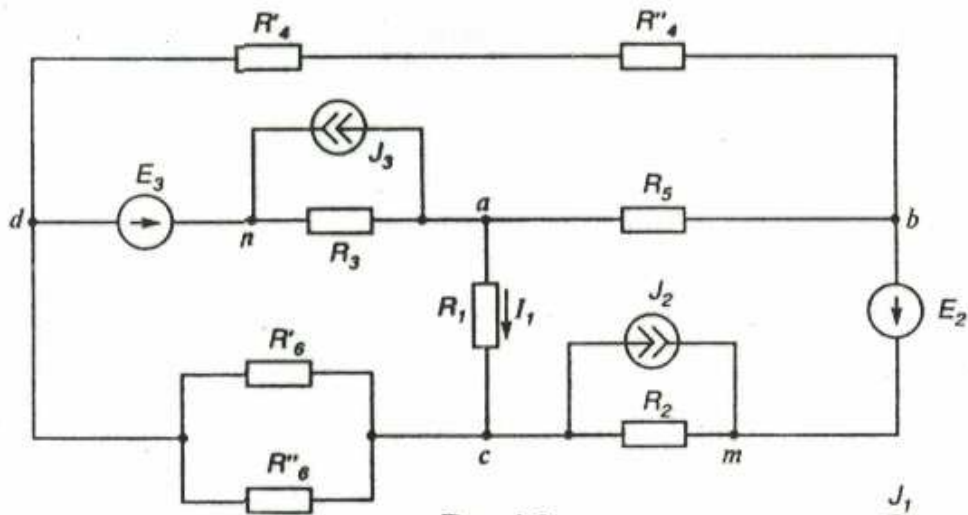


Рис. 1.3

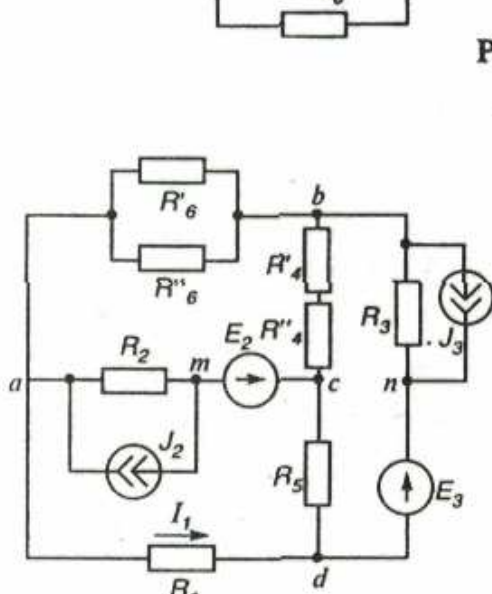


Рис. 1.4

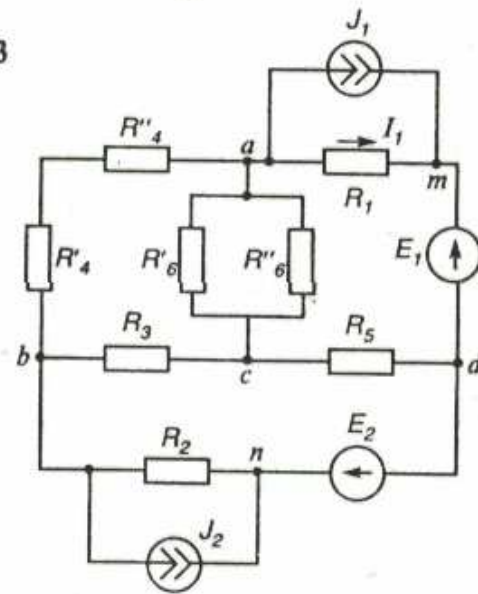


Рис. 1.5

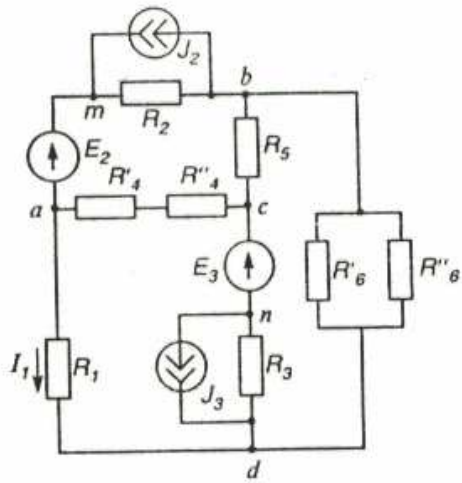


Рис. 1.6

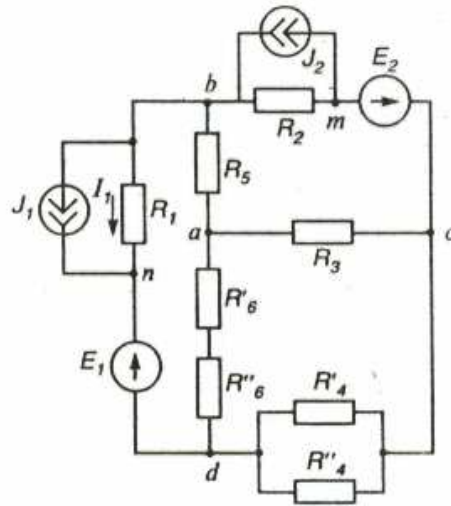


Рис. 1.7

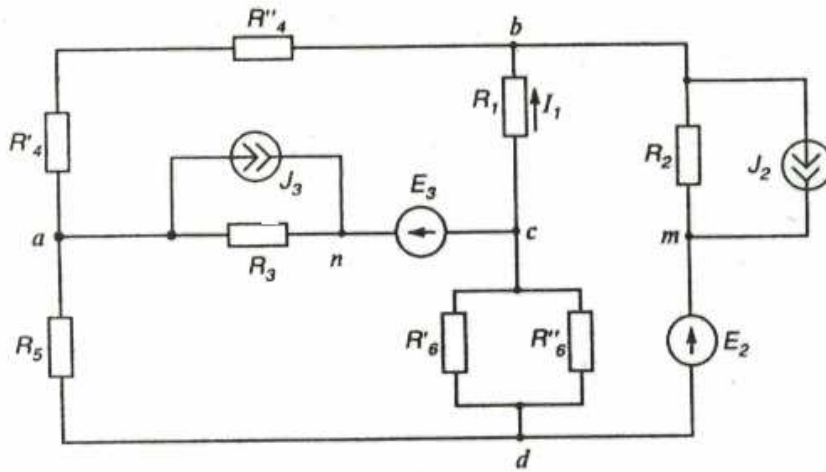


Рис. 1.8

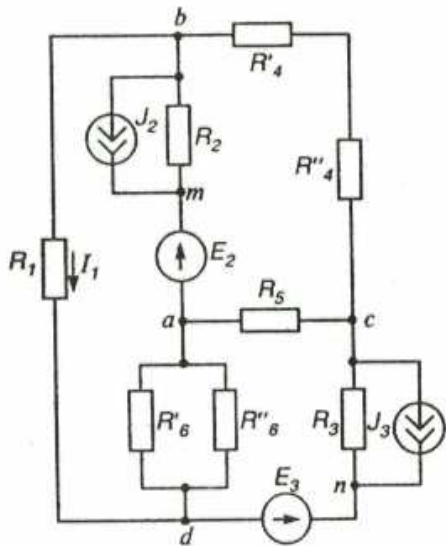


Рис. 1.9

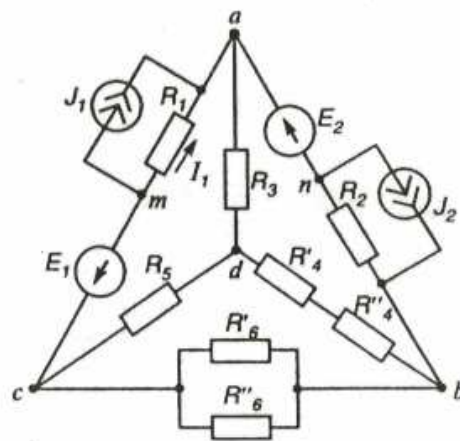


Рис. 1.10

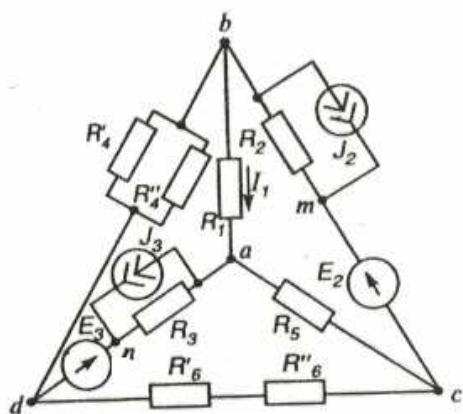


Рис. 1.11

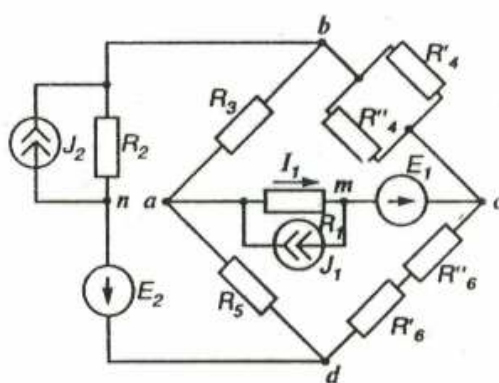


Рис. 1.12

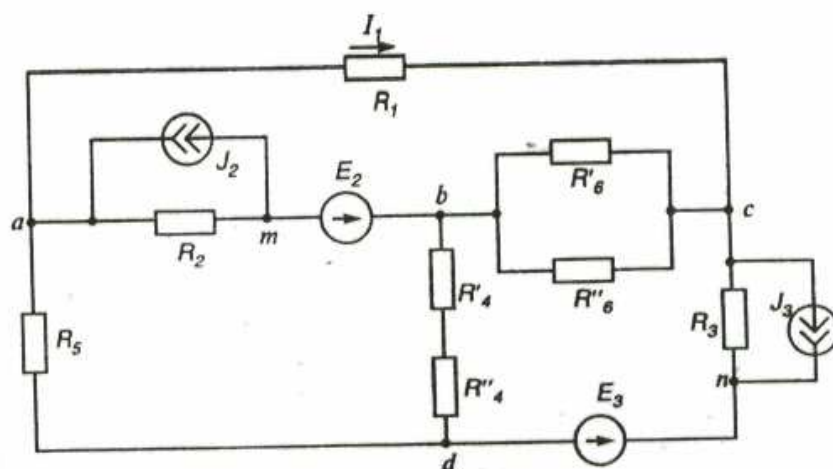


Рис. 1.13

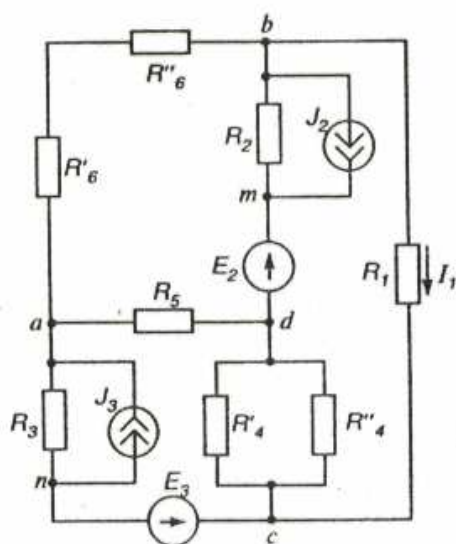


Рис. 1.14

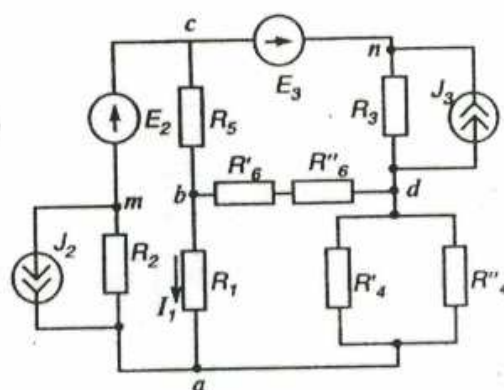


Рис. 1.15

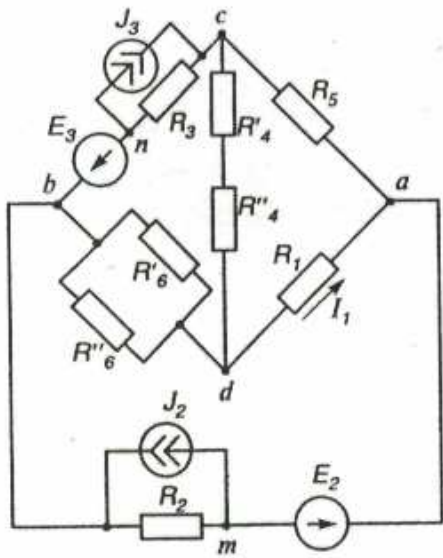


Рис. 1.16

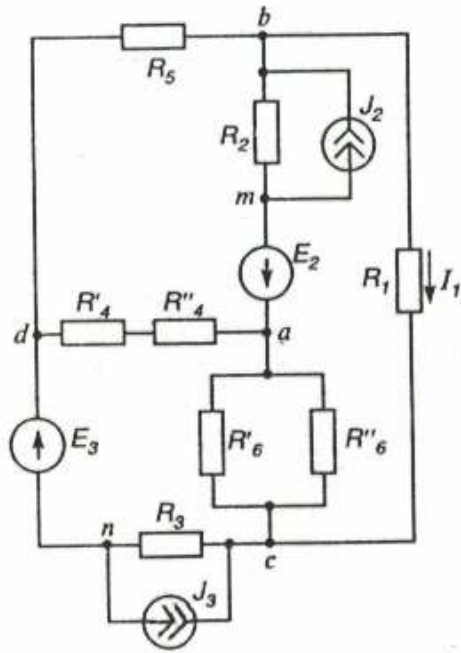


Рис. 1.17

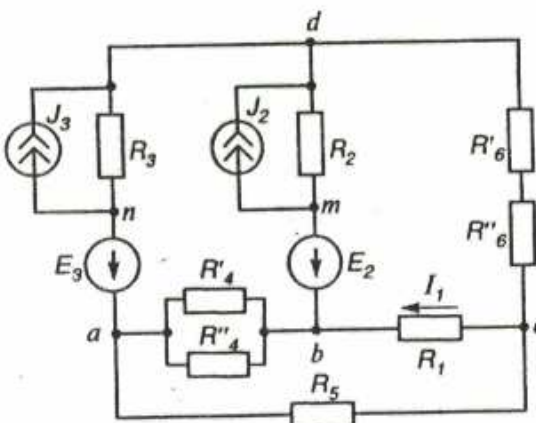


Рис. 1.18

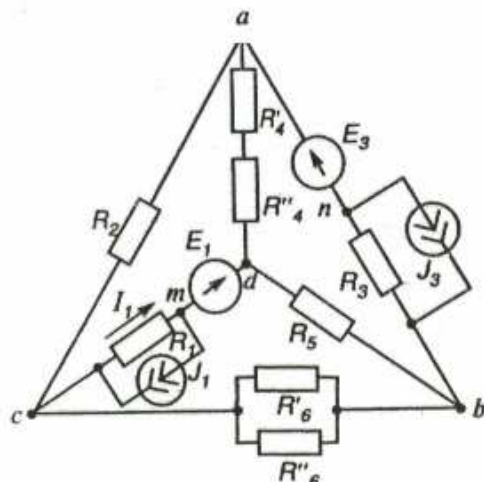


Рис. 1.19

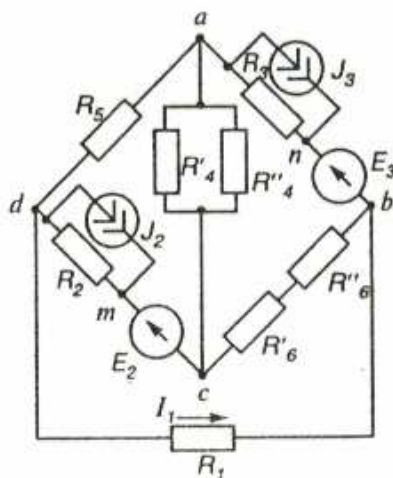
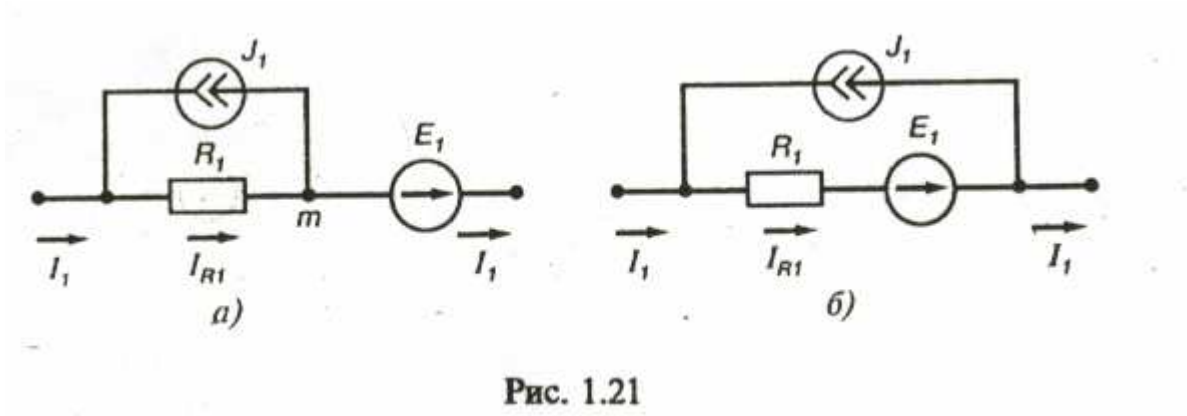


Рис. 1.20



Узловую матрицу (A) составлять для узлов, кроме узла d ($\varphi_d=0$).

Таблица 1.1

Вариант	Рисунок	R_1	R_2	R_3	R'_4	R''_4	R_5	R'_6	R''_6	E_1	E_2	E_3	J_1	J_2	J_3
		Ом						В			А				
1	1.15	19,5	7,5	13,5	21	21	15	4	0	--	21	45	--	0,8	0
2	1.1	19,5	7,5	3	1	11	16,5	30	90	--	24	30	--	0,8	0
3	1.16	6	12	9	10	5	19,5	16	240	--	69	22,5	--	2	0
4	1.11	30	120	150	210	70	225	12	48	--	210	375	--	0,5	0
5	1.17	15	27	7,5	14	1	12	13,5	27	--	43,5	52,5	--	0,5	0
6	1.3	6	195	13,5	10	5	7,5	36	12	--	31,8	15	--	0,4	0
7	1.7	19,5	60	90	150	600	165	40	27,5	25,8	37,5	--	0,04	0	-
8	1.20	9	7,5	12	22,5	315	10,5	0	12	--	45	33	--	2	0
9	1.8	82,5	120	150	20	40	105	504	280	--	49,5	22,5	--	0,1	0
10	1.10	165	90	67,5	25	200	120	100	300	54	21	--	0,1	0	-
11	1.9	10,5	18	6	10	3,5	22,5	15	60	--	48	15	--	1	0
12	1.18	45	60	33	60	20	21	50	25	--	52,5	22,5	--	0,3	0
13	1.12	22,5	18	15	135	15	12	5,5	5	24	30	--	0,2	0	-
14	1.4	18	52,5	33	6	3	15	90	30	--	51	18	--	0,4	0
15	1.13	6	10,5	15	11	7	30	16,5	16,5	--	51	30	--	2	0
16	1.5	6	16,5	7,5	6	12	10,5	36	18	49,5	15	--	2	0	-
17	1.14	13,5	30	24	90	180	45	12	21	--	75	27	--	1	0
18	1.6	7,5	15	18	5	5,5	12	24	360	--	30	37,5	--	0,5	0
19	1.19	7,5	10,5	15	5	1	22,5	42	105	30	--	45	1	--	0
20	1.2	12	15	9	36	60	31,5	31	8	49,5	--	30	1	--	0
21	1.15	6,5	2,5	4,5	3,5	∞	5	1	1	--	6	15	--	0,4	0
22	1.1	6,5	2,5	1	4	0	5,5	10	30	--	7	10	--	0,4	0
23	1.16	2	4	3	2	3	6,5	7	17,5	--	19	7,5	--	1	0
24	1.11	10	40	50	140	20	75	15	5	--	66	125	--	0,4	0
25	1.17	5	9	2,5	3	2	4	9	4,5	--	11,8	17,5	--	0,2	0

Продолжение таблицы 1.1

Вариант	Рисунок	R_1	R_2	R_3	R'_4	R''_4	R_5	R'_6	R''_6	E_1	E_2	E_3	J_1	J_2	J_3
		Om						B			A				
26	1.3	2	6,5	4,5	1	4	2,5	7,5	5	--	9,3	5	--	0,2	0
27	1.7	65	20	30	60	120	55	12,5	10	7,3	12,5	--	0,02	0	--
28	1.20	3	2,5	4	105	7,5	3,5	2	2	--	12,5	11	--	1	0
29	1.8	27,5	40	50	12	8	35	150	100	--	18,5	7,5	--	0,15	0
30	1.10	55	30	22,5	60	15	40	50	50	16,9	7	--	0,08	0	--
31	1.9	3,5	6	2	3	1,5	7,5	12	6	--	13	5	--	0,5	0
32	1.18	15	20	11	30	6	7	10	15	--	15,5	7,5	--	0,2	0
33	1.12	7,5	6	5	5	45	4	1,5	2	9,5	10	--	0,4	0	--
34	1.4	6	17,5	11	2	1	5	30	10	--	13,5	6	--	0,2	0
35	1.13	2	3,5	5	5	1	10	∞	2,75	--	13,5	10	--	1	0
36	1.5	2	5,5	2,5	0	6	3,5	12	6	14,5	14,5	--	1	0	--
37	1.14	4,5	10	8	100	25	15	6	5	--	20	9	--	0,5	--
38	1.6	2,5	5	6	2	1,5	4	∞	7,5	--	9	12,5	--	0,3	0
39	1.19	2,5	3,5	5	1	1	7,5	14	35	8	--	15	0,2	--	0
40	1.2	4	5	3	12	20	10,5	9	4	14,5	--	10	0,5	--	0
41	1.15	26	10	18	26,25	30	20	3	5	--	20	96	--	0	2
42	1.1	26	10	4	12	4	22	40	120	--	24	48	--	0	2
43	1.16	8	16	12	10	10	26	220	22	--	60	36	--	0	0,5
44	1.11	40	160	200	120	168	300	40	40	--	200	800	--	0	1,5
45	1.17	20	36	10	8	12	16	18	36	--	40	100	--	0	3
46	1.3	8	26	18	17	3	10	60	15	--	32	29	--	0	0,5
47	1.7	260	80	120	200	800	220	70	20	24	66	--	0	0,2	--
48	1.20	12	10	16	420	30	14	15	1	--	40	76	--	0	2
49	1.8	110	160	200	60	20	140	360	720	--	50	38	--	0	0,04
50	1.10	220	120	90	150	150	160	100	∞	50	34	--	0	0,05	--

Продолжение таблицы 1.1

Вариант	Рисунок	R_1	R_2	R_3	R'_4	R''_4	R_5	R'_6	R''_6	E_1	E_2	E_3	J_1	J_2	J_3
		Ом						В			А				
51	1.9	14	24	8	11	7	30	80	20	--	40	28	--	0	1
52	1.18	60	80	44	40	40	28	50	50	--	46	52	--	0	0,5
53	1.12	30	24	20	180	20	16	10	4	26	52	--	0	0,5	--
54	1.4	24	70	44	5	7	20	40	120	--	40	28,4	--	0	0,1
55	1.13	8	14	20	10	14	40	132	12	--	40	70	--	0	1,5
56	1.5	8	22	10	10	14	14	16	∞	50	25,4	--	0	0,2	--
57	1.14	18	40	32	160	160	60	20	24	--	60	44	--	0	0,25
58	1.6	10	20	24	6	8	16	32	480	--	30	62	--	0	0,5
59	1.19	10	14	20	2	6	30	∞	40	30	--	100	0	--	2
60	1.2	16	20	12	80	48	42	25	27	50	--	46	0	--	0,5
61	1.15	32,5	12,5	22,5	140	20	25	6	4	--	30	75	--	0,4	0
62	1.1	32,5	12,5	5	5	15	27,5	50	150	--	35	50	--	0,4	0
63	1.16	10	20	15	11	14	32,5	650	26	--	115	37,5	--	2	0
64	1.11	50	200	250	87	∞	375	0	100	--	350	625	--	0,5	0
65	1.17	25	45	12,5	17	8	20	45	22,5	--	68	87,5	--	0,4	0
66	1.3	10	32,5	22,5	2	23	12,5	90	18	--	53	25	--	0,4	0
67	1.7	325	100	150	400	400	275	100	12	43	62,5	--	0,04	0	--
68	1.20	15	12,5	20	525	37,5	17,5	14	6	--	75	55	--	2	0
69	1.8	137	200	250	50	50	175	600	600	--	90,5	37,5	--	0,14	0
70	1.10	275	150	112	175	200	200	750	150	101	35	--	0,14	0	--
71	1.9	17,5	30	10	12,5	10	37,5	30	60	--	74	25	--	0,8	0
72	1.18	75	100	55	30	150	35	50	75	--	82,5	37,5	--	0,25	0
73	1.12	37,5	30	25	25	225	20	12	5,5	40	50	--	0,2	0	--
74	1.4	30	87,5	55	10	5	25	150	50	--	85	30	--	0,4	0
75	1.13	10	17,5	25	15	15	50	15	165	--	85	50	--	2	0

Продолжение таблицы 1.1

Вариант	Рисунок	R ₁	R ₂	R ₃	R' ₄	R'' ₄	R ₅	R' ₆	R'' ₆	E ₁	E ₂	E ₃	J ₁	J ₂	J ₃
		Ом									В			А	
76	1.5	10	27,5	12,5	20	10	17,5	40	40	92,5	25	--	3	0	--
77	1.14	22,5	50	40	100	∞	75	30	25	--	115	45	--	0,8	0
78	1.6	12,5	25	30	5,5	12	20	40	600	--	40	62,5	--	0,1	0
79	1.19	12,5	17,5	25	5	5	37,5	175	70	45	--	75	0,6	--	0
80	1.2	20	25	15	60	100	52,5	35	30	74,5	--	50	0,6	--	0
81	1.15	13	5	9	12	16,8	10	0	4	--	1	39	--	0	1
82	1.1	13	5	2	4	4	11	20	60	--	12	24	--	0	2
83	1.16	4	8	6	6	4	13	110	11	--	30	21	--	0	1
84	1.11	20	80	100	70	70	150	24	16	--	100	350	--	0	1
85	1.17	10	18	5	3	7	8	18	9	--	20	40	--	0	1
86	1.3	4	13	9	5	5	5	7	42	--	16	11,8	--	0	0,2
87	1.7	130	40	60	90	720	110	30	15	12	37	--	0	0,3	--
88	1.20	6	5	8	15	210	7	2	6	--	20	30	--	0	1
89	1.8	55	80	100	10	30	70	600	150	--	25	20	--	0	0,05
90	1.10	110	60	45	100	50	80	300	60	25	20	--	0	0,1	--
91	1.9	7	12	4	4	5	15	9	72	--	20	12	--	0	0,5
92	1.18	30	40	22	12	60	14	40	10	--	23	20,5	--	0	0,25
93	1.12	15	12	10	90	10	8	3	4	13	26	--	0	0,5	--
94	1.4	12	35	22	2	4	10	20	60	--	20	16,4	--	0	0,2
95	1.13	4	7	10	7	5	20	6	66	--	20	30	--	0	1
96	1.5	4	11	5	6	6	7	12	24	25	15,5	--	0	0,5	--
97	1.14	9	20	16	120	60	30	15	7	--	30	26	--	0	0,5
98	1.6	5	10	12	2	5	8	240	16	--	15	37	--	0	1
99	1.19	5	7	10	0	4	15	70	28	15	--	40	0	--	1
100	1.2	8	10	6	40	24	21	12	14	25	--	12	0	--	1

Таблица 1.2

Вариант	Заземленный узел	Определение потенциала узла	Вариант	Заземленный узел	Определение потенциала узла	Вариант	Заземленный узел	Определение потенциала узла	Вариант	Заземленный узел	Определение потенциала узла	Вариант	Заземленный узел	Определение потенциала узла
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	3	21	2	1	41	2	3	61	1	4	81	2	4
2	1	3	22	1	2	42	1	4	62	1	4	82	1	3
3	1	2	23	1	2	43	1	3	63	1	3	83	1	4
4	2	1	24	1	2	44	1	3	64	2	4	84	1	4
5	1	3	25	3	1	45	3	2	65	1	4	85	3	4
6	3	1	26	4	3	46	4	2	66	3	4	86	4	1
7	1	3	27	1	2	47	1	4	67	1	2	87	1	3
8	3	1	28	1	3	48	1	2	68	3	2	88	1	4
9	4	1	29	1	2	49	1	4	69	4	3	89	1	3
10	4	1	30	4	3	50	4	1	70	4	2	90	4	2
11	1	3	31	3	2	51	3	1	71	1	4	91	3	4
12	2	1	32	1	2	52	1	4	72	2	4	92	1	3
13	1	2	33	2	1	53	2	3	73	1	4	93	2	4
14	3	2	34	4	3	54	4	1	74	3	4	94	4	2
15	1	3	35	3	1	55	3	2	75	1	4	95	3	4
16	3	2	36	3	1	56	3	4	76	3	4	96	3	2
17	2	1	37	1	2	57	1	3	77	2	3	97	1	4
18	1	3	38	3	2	58	3	1	78	1	4	98	3	4
19	3	1	39	1	2	59	1	3	79	3	2	99	1	4
20	4	3	40	3	2	60	3	4	80	4	1	100	3	1

Теоретические основы электротехники

Задания и методические указания к контрольным работам
для студентов всех форм обучения
(ГОС -2000)

Редактор

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага писчая №1. Усл.печ.л. Уч.-изд.л.

Тираж экз. Заказ

Издательство Российского государственного профессионально-педагогического университета. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.

