

Задача 1. Для электрической цепи (рисунок.1 и табл.1) пользуясь законами Кирхгофа определить токи во всех ветвях.

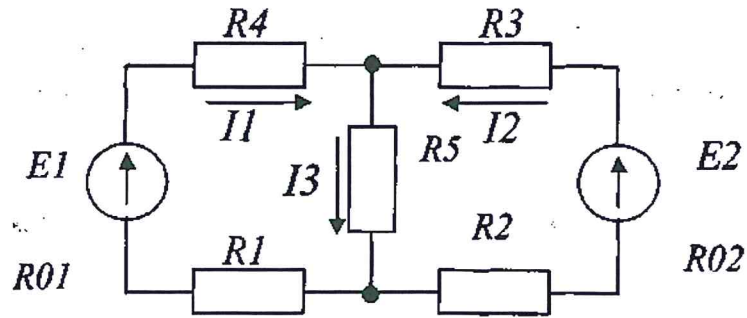


Рисунок 1

Таблица 1 Данные к задаче 1

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$E_1, В$	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
$E_2, В$	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
$R_{01}, Ом$	0.1	0.1	0.11	0.12	0.15	0.15	0.18	0.18	0.2	0.2
$R_{02}, Ом$	0.15	0.15	0.2	0.22	0.25	0.25	0.3	0.3	0.35	0.35
$R_1, Ом$	2	4	6	5	7	3	9	10	11	12
$R_2, Ом$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$R_3, Ом$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
$R_4, Ом$	4	5	12	10	14	16	18	20	22	24
$R_5, Ом$	2	4	6	5	7	8	9	10	11	12

ВНИМАНИЕ! Значения E_1, E_2, R_{01}, R_{02} — принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения $R_1 - R_5$ — по последней.

Задача 2. Для электрической цепи (рисунок.2 и табл.2) пользуясь законами Кирхгофа определить токи во всех ветвях.

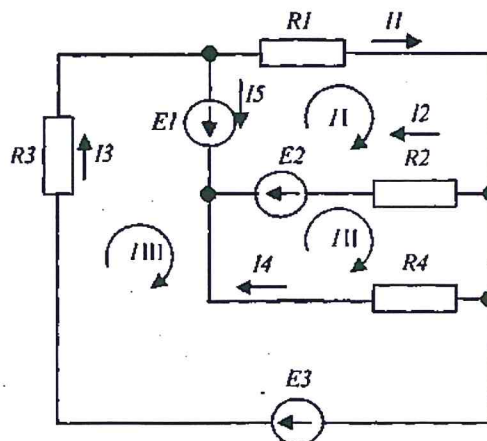


Рисунок 2

Таблица 2 Данные к задаче 2

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$E_1, В$	24	12	8	48	36	96	48	32	192	129
$E_2, В$	48	24	16	96	64	48	24	16	96	64
$E_3, В$	96	48	32	192	128	24	12	8	48	36
$R_1, Ом$	16	8	5	32	20	16	8	5	32	20
$R_2, Ом$	8	4	2.6	16	12	8	4	2.6	16	12
$R_3, Ом$	16	8	5	32	20	16	8	5	32	20
$R_4, Ом$	8	4	2.6	16	20	8	4	2.6	16	12

ВНИМАНИЕ! Значения E_1, E_2, E_3 – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения R_1 – R_4 – по последней.

Задача 3. В цепь переменного тока напряжением U и частотой 50 Гц включены последовательно катушка L с индуктивным сопротивлением X_L и активным сопротивлением r , и конденсатор емкостью C . Пользуясь данными таблицы 3, определить ток, напряжение на зажимах катушки и конденсатора. Вычислить активную и реактивную мощности катушки, конденсатора и всей цепи. Определить, при какой частоте наступит резонанс, и каков при этом будет ток в цепи, напряжение на зажимах катушки и конденсатора, реактивные мощности катушки и конденсатора и активная мощность цепи. Для обоих случаев построить векторные диаграммы.

Таблица 3 Данные к задаче 3

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$U, В$	100	150	200	250	300	360	400	450	500	550
$X_L, Ом$	25	20	30	35	40	45	50	55	60	65
$r, Ом$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
$C, мкФ$	250	200	300	350	400	450	500	550	600	650

ВНИМАНИЕ! Значения U, X_L – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения r, C – по последней.

Задача 4. В сеть переменного тока напряжением U включена цепь, состоящая из двух параллельных ветвей с сопротивлениями r_1, r_2 и X_L (рисунок 3 и таблица 4). Определить показания приборов, реактивную мощность цепи, построить векторную диаграмму.

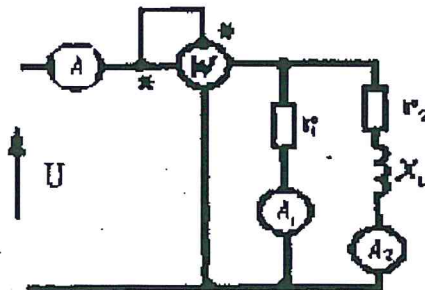


Рисунок 3

Таблица 4 Данные к задаче 4

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$U, В$	127	220	380	127	220	380	127	220	330	220
$X_L, Ом$	5	10	15	10	5	20	8	12	18	15
$r_1, Ом$	3	6	8	12	14	16	2	4	8	9
$r_2, Ом$	4	9	10	8	10	20	6	8	3	9

ВНИМАНИЕ! Значения U, X_L – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения r_1, r_2 – по последней.

Задача 5. В сеть переменного тока напряжением U включена цепь, состоящая из двух параллельных ветвей с сопротивлениями r_1, r_2 и X_C (рисунок 4 и таблица 5). Определить показания приборов, реактивную мощность цепи, построить векторную диаграмму.

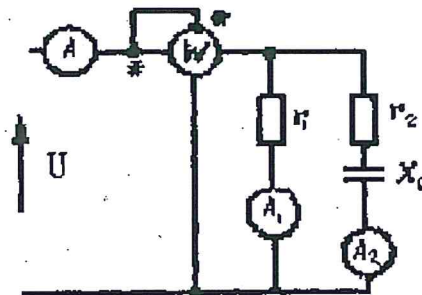


Рисунок 4

Таблица 5 Данные к задаче 5

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$U, В$	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
$X_C, Ом$	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$r_1, Ом$	10	25	20	25	30	35	40	45	50	55
$r_2, Ом$	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4

ВНИМАНИЕ! Значения U, X_C – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения r_1, r_2 – по последней.

Задача 6. В сеть переменного тока напряжением U включена цепь, состоящая из активных сопротивлений r_1, r_2, r_3 и индуктивного сопротивления X_L и емкостного сопротивления X_C (рисунок 5 и таблица 6). Определить показания приборов, включенных в цепь, полную и реактивную мощность цепи, построить векторную диаграмму и треугольник мощностей.

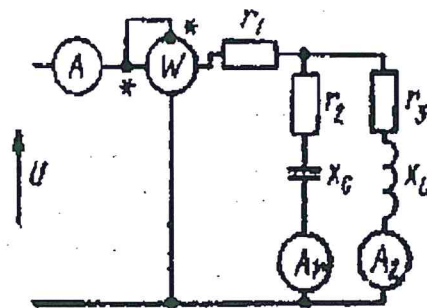


Рисунок 5

Таблица 6 Данные к задаче 6

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$U, В$	110	150	200	250	300	350	380	400	500	600
$X_L, Ом$	4.8	7.2	9.6	12.0	14.4	17.4	18.0	19.6	21.6	25.2
$X_C, Ом$	10	3	6	4	12	14	17	12	14	10
$r_1, Ом$	1.8	2.7	3.5	4.0	4.5	5.6	6.5	7.0	8.0	10.0
$r_2, Ом$	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
$r_3, Ом$	3.8	5.2	6.6	8.0	9.4	10.8	12.2	13.6	15.0	16.6

ВНИМАНИЕ! Значения U, X_L, X_C – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения r_1, r_3 – по последней.

Задача 7. В цепь переменного тока частотой (рисунок 6, таблица 7) последовательно включены резистор с активным сопротивлением R и конденсатор емкостью C . К цепи подведено переменное напряжение частотой $50 Гц$. Определить показания измерительных приборов, включенных в цепь, реактивную мощность цепи. Построить векторную диаграмму и треугольник сопротивлений.

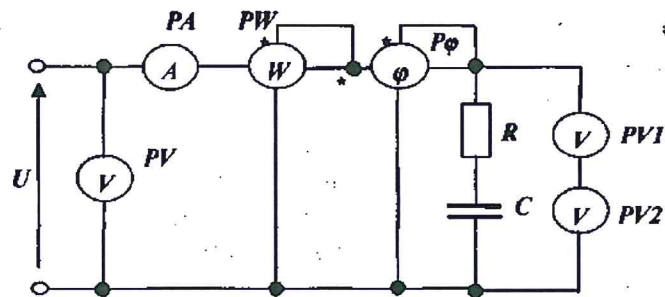


Рисунок 6

Таблица 7 Данные к задаче 7

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$U_m, В$	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
$C, мкФ$	50	70	100	140	160	180	200	220	280	300
$R, Ом$	10	25	20	25	30	35	40	45	50	55

ВНИМАНИЕ! Значения U_m – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения C, R – по последней.

Задача 8. В цепь переменного тока частотой $50 Гц$ (рисунок 7, табл. 8) включена катушка, обладающая активным сопротивлением R и индуктивным сопротивлением X_L . К цепи приложено напряжение $u(t) = U_m \cdot \sin \omega t, В$. Определить показания измерительных приборов, включенных в цепь, а также реактивную и полную мощности цепи. Построить треугольник сопротивлений и векторную диаграмму.

Задача 10. В разветвленной цепи переменного тока известны: напряжение $u=150\sin(\omega t+\varphi)$, токи $i_1=1,5\sin(\omega t+\varphi_1)$, $i_2=2,5\sin(\omega t+\varphi_2)$. Пользуясь данными таблицы 9 начертить в масштабе векторную диаграмму токов и напряжения.

Определить углы сдвига фаз между напряжением и токами и соответствующие им отрезки времени. Частота токов и напряжения 50 Гц.

Таблица 10 Данные к задаче 10

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
φ , град	240	220	200	180	160	140	120	100	90	80
φ_1 , град	90	45	30	90	60	120	140	30	45	60
φ_2 , град	180	160	140	100	90	80	180	100	80	90

ВНИМАНИЕ! Значения φ , – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения φ_1 , φ_2 – по последней.

Задача 11. В цепь переменного тока стандартной частоты включен нагревательный прибор, обладающий одним активным сопротивлением, рассчитанный на номинальное напряжение $U_N=220В$. Напряжение цепи больше номинального и составляет U , V . Для создания на нагревательном приборе напряжения $220В$ последовательно с ним в цепь включают индуктивную катушку, активным сопротивлением которой можно пренебречь. Пользуясь данными таблицы 11, определить индуктивность катушки, построить векторную диаграмму.

Таблица 11 Данные к задаче 11

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
U , V	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
P , $Вт$	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400

ВНИМАНИЕ! Значения U , – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения P – по последней.

Задача 12. В трехфазную трёхпроводную сеть с симметричным линейным напряжением U_L включены звездой сопротивления $r_a=r_b=r_c=r$ и $x_a=x_b=x_c=x$ (рис. 9 и табл. 12). Определить фазные и линейные токи, активную мощность всей цепи и каждой фазы отдельно. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

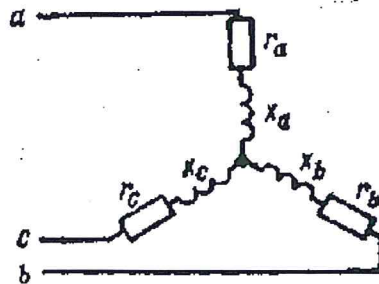


Рисунок 9

Таблица 12 Данные к задаче 12

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$U_{л}, В$	127	220	380	127	220	380	127	220	380	127
$X, Ом$	6	5	10	8	6	12	4	7	5	9
$r, Ом$	4	8	10	5	12	24	2	15	24	9

ВНИМАНИЕ! Значения $U_{л}, X$ – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения r – по последней.

Задача 13. Для измерения мощности трехфазной цепи с симметричным линейным напряжением $U_{л}$ используются два ваттметра (рис. 10 и табл. 13). Приемник содержит симметричные активно-индуктивные сопротивления $Z_{ab}=Z_{bc}=Z_{ca}$. Соединенные треугольником. Мощность каждой фазы приемника P_{ϕ} при коэффициенте мощности $\cos\varphi$. Требуется: 1) построить векторную диаграмму цепи; 2) по данным диаграммы вычислить показания каждого ваттметра; 3) показать, что сумма показаний ваттметров равна активной мощности трехфазного приемника.

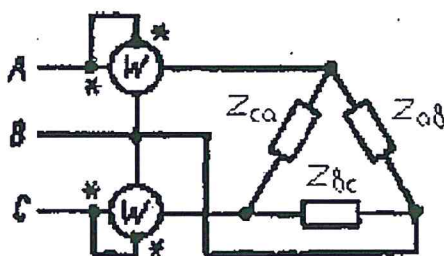


Рисунок 10

Таблица 13 Данные к задаче 13

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$U_{л}, В$	127	220	380	660	127	220	380	660	220	380
$P, кВт$	1,27	2,54	2,2	4,4	1,9	3,8	7,6	3,3	6,6	13,2
$\cos\varphi$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,6	0,5	0,7	0,4

ВНИМАНИЕ! Значения $U_{л}$ – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения $P, \cos\varphi$ – по последней.

Задача 16. Для однофазного трансформатора мощностью S кВА напряжением 35/10 кВ известны: мощность потерь холостого хода, $\Delta P_{x,x}$, потери короткого замыкания $\Delta P_{к,з}$ при номинальной нагрузке, ток холостого хода $I_{x,x}$ в процентах от номинального, напряжение короткого замыкания U_k в процентах от номинального. Пользуясь данными таблицы 16, определить активные и реактивные сопротивления обмоток, считая, что сопротивления первичной и вторичной обмоток равны. Вычислить коэффициент мощности при холостом ходе трансформатора.

Таблица 16 Данные к задаче 16

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$S_n, \text{МВ}\cdot\text{А}$	4,6	5,5	6,1	7,0	7,6	8,6	9,4	10,0	10,9	11,6
$\Delta P_{x,x}, \text{кВт}$	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
$\Delta P_{к,з}, \text{кВт}$	37.4	43.6	48.8	56	62.2	68.5	74.8	81	87	93.5
$I_{x,x}, \%$	2.5	2.5	3	3	3.5	3.5	2.5	2.5	3.0	3.5
$U_k, \%$	7	7	8	8	7	7	8	8	7	7

ВНИМАНИЕ! Значения $S_n, \Delta P_{x,x}$ – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения $\Delta P_{к,з}, I_{x,x}, U_k$ – по последней.

Задача 17. В табл. 17 приведены паспортные данные трехфазного трансформатора: номинальная мощность S_H номинальное напряжение U_{1H}/U_{2H} потери холостого хода и короткого замыкания $P_{x,x}$ и $P_{к,з}$. Схема соединений обмоток трансформатора «звезда/звезда».

Определить номинальные токи трансформатора и КПД трансформатора при нагрузках 50, 100, 125 % от номинальной. Коэффициент мощности нагрузки $\cos\varphi=0.8$.

Таблица 17 Данные к задаче 17

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$S_n, \text{кВ}\cdot\text{А}$	25	40	63	100	100	160	250	250	400	630
$\Delta P_{x,x}, \text{Вт}$	105	150	220	310	365	460	660	780	920	1420
$\Delta P_{к,з}, \text{Вт}$	600	880	1300	2000	1970	2700	3700	3600	5400	7 500
$U_{1H}/U_{2H}, \text{кВ}$	6/0,4	10/0,4	12/0,4	11/0,4	6/0,4	10/0,4	12/0,4	11/0,4	6/0,4	10/0,4

ВНИМАНИЕ! Значения $S_n, \Delta P_{x,x}$ – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения $\Delta P_{к,з}, U_{1H}/U_{2H}$ – по последней.

Задача 18. Асинхронный трехфазный электродвигатель имеет p пар полюсов и включен в сеть с частотой f номинальное скольжение двигателя s (таблица 18). Определить номинальную частоту вращения двигателя.

Таблица 18 Данные к задаче 18

Величина	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
p	1	2	3	4	5	5	4	3	2	1
$f, \text{Гц}$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$s, \%$	1,5	1,8	2	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	3	3,2

ВНИМАНИЕ! Значения f, s – принимаются по предпоследней цифре зачетной книжки, а значения p – по последней.

Задача 19. Для асинхронного короткозамкнутого трехфазного электродвигателя, тип которого приведен в таблице 19, определить ток потребляемый двигателем из сети, номинальную частоту вращения, номинальный, максимальный и пусковой моменты, а также пусковой ток и построить механическую характеристику.

Таблица 19 Данные к задаче 19

Вариант	Тип двигателя при $n_c=3000$ об/мин	P кВт	Вариант	Тип двигателя при $n_c=1000$ об/мин	P кВт
1	4A80B2Y3	2.2	6	4A100L6Y3	2.2
2	4A100L2Y3	5.5	7	4A112MB6Y3	4.0
3	4A132M2Y3	11	8	4A132M6Y3	7.5
4	4A160S2Y3	15	9	4A180M6Y3	18.5
5	4A180S2Y3	22	10	4A180M6Y3	18.5

ВНИМАНИЕ! Значения принимаются по последней цифре зачетной книжки

ВЫБОР ВАРИАНТА

Таблица 20 Выбор варианта

Последняя цифра номера зачетной книжки	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номера задач	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	3
	11	10	9	8	11	6	5	4	3	11
	4	3	6	5	8	7	10	9	10	6
	5	6	7	3	4	11	3	5	7	8
	12	13	14	15	12	13	14	15	12	15
	16	17	16	17	16	17	16	17	16	17
18	19	18	19	18	19	18	19	18	19	