Задание 1 (рис.1, табл.1, 2)

1. Определить действующие и мгновенные (в виде функции времени) значения токов и напряжений ветвей с помощью комплексного метода. Расчет выполнить по законам Кирхгофа с применением ЭВМ.
2. Построить в масштабе топографическую диаграмму напряжений, совмещенную с векторной диаграммой токов.

Содержание графической части:

1. Расчетная схема с обозначениями сопративлений, токов, напряжений.
2. Топографическая диаграмма напряжений, совмещенная с векторной диаграммой токов.
3. Графики функций uaв(t) и ii(t) (на одном чертеже.

рис. 1

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Напряжение или ток участка | | Сопротивления, Ом; ω=314 с-1 | | | | | | | | | | | |
| R1 | XL1 | R2 | XL2 | Xc2 | R3 | XL3 | XC3 | R4 | XL4 | XC4 | |
| 1  2  3  4  5 | u=10sin(ωt-300)  i1=5sin(ωt+300)  uав=10sin(ωt-450)  i4=10sin(ωt+450)  i3=5sin(ωt-600) | | 1  2  3  4  5 | 1  2  3  1  2 | 1  1,42  3,7  0,9  1,79 | 1  3  6,68  3,87  4,61 | 2  1,05  -  -  - | 1  2  4  4  8 | 1  -  2  2  4 | -  2  2  5  10 | 1  1,97  2,85  3,46  3,83 | 2  0,17  1,03  2  3,21 | 2  -  -  -  - | |
| 6  7  8  9  10 | i2=10sin(ωt+600)  u=5sin(ωt+1200)  i1=10sin(ωt+900)  uав=5cos(ωt+300)  i4=5sin(ωt-1200) | | 1  2  3  4  5 | 3  1  2  3  1 | 1,55  -  0,4  0,21  - | 2,9  2,47  2,3  2,89  20 | -  1  -  -  10 | 1  2  3  2  - | 2  3  2  -  10 | 1  5  10  10  - | 0,64  1,0  1.02  0,69  - | 0,77  1,53  2,8  3,94  5 | -  -  -  -  - | |
| 11  12  13  14  15 | i3=10cos(ωt-900)  i2=-10cos(ωt+900)  i1=-10sin(ωt-900)  i2=5cos(ωt+600)  i3=10cos(ωt+1500) | | 1  2  3  4  5 | 2  3  1  2  3 | 1  1,42  3,7  0,9  1,79 | 1  3  6,68  5,0  4,51 | 2  1,05  -  1,13  - | 1  2  4  4  8 | 1  -  5  -  4 | -  2  5  3  10 | 1  1,97  2,82  3,46  3,83 | 1  0,17  1,0  2,0  3,21 | 1  -  -  -  - | |
| 16  17  18  19  20 | i4=40cos(ωt-450)  uав=25sin(ωt-1200)  u=20sin(ωt+1200)  i1=-10cos(ωt+600)  i2=-5cos(ωt-600) | | 1  2  3  4  5 | 1  1  1  2  3 | 0,1  -  0,4  0,21  - | -  1,53  1,7  1,11  10 | 0,8  3  4  4  20 | 1  2  3  2  - | 2  2  8  10  - | 1  -  -  -  10 | 0,64  1,0  1,02  0,69  - | -  -  -  -  - | 0,77  1,53  2,8  3,94  5 | |
| 21  22  23  24  25 | i3=50sin(ωt+300)  i4=40sin(ωt-300)  uав=20cos(ωt+1500)  u=10cos(ωt+1500)  i1=-5cos(ωt-1500) | 1  2  3  4  5 | | 1  2  3  1  2 | 1  2,84  3,69  17,47  1,79 | 1  3  -  8,4  5,39 | 2  1,08  6,69  10  10 | 1  2  4  4  8 | 1  -  1  -  6 | -  2  1  3  - | 1  1,97  2,82  3,46  3,83 | 3  -  -  -  - | | 3  0,17  1,03  2,0  3,21 |
| 26  27  28  29  30 | i1=50sin(ωt+300)  i4=40sin(ωt-300)  uав=20cos(ωt+1500)  i3=10cos(ωt-1500)  u=5cos(ωt-60-0) | 1  2  3  4  5 | | 3  1  2  3  1 | 0,1  -  0,4  0,21  - | -  1,53  2,7  2,11  10 | 0,8  3  5  5  20 | 1  2  3  2  - | 4  2  8  10  - | 3  -  -  -  10 | 0,64  1,0  1,02  0,69  - | -  -  -  -  - | | 0,77  1,53  2,8  3,94  5 |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Хс1, Ом | 4 | 2 | 5 | 1 | 3 | 6 | 8 | 10 |

Задача 2 (рис.2, 3, табл.3,5)

К цепи, схема которой приведена на рис.2, приложено напряжение uвх(t), заданное графиком (рис.3), которым выбирается в соответствии с номером варианта.

Требуется выполнить следующее:

1. Несинусоидальную периодическую функцию uвх(t) представить в виде разложения в тригонометрический ряд. Найти постоянную составляющую и первые четыре гармонических составляющих.

Примечание. Для разложения функции в ряд использовать прил.3 к учебнику [1] или табл.7.1 в учебнике [2], учитывая при этом наличие постоянной составляющей и сдвиг по времени начала кривой uвх(t) по отношении к табличным кривым.

* 1. Построить кривую по первым трем составляющим разложения функции uвх(t) (постоянная составляющая и две первых гормоники) и сравнить ее с заданной функцией.
  2. Принимая во времени лишь постоянную составляющую и две первых гармоники функции uвх(t), определить:

а) показания электродинамических приборов, указанных на рис.2;

б) мгновенное значения напряжения uвх(t);

в) активную и полную мощности, а также коэффициент мощности цепи.

Числовое значение величин, соответствующих номеру варианта, приведены в табл.3, а значения сопротивлений R2 и R3, соответствующие номеру группы, - в табл.5.

Для всех вариантов основная угловая частота



Содержание графической части:

1. Схема цепи.
2. График напряжения.
3. Кривая, построенная по первым трем составляющим разложения uвх(t).



Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | L1, мГн | L2, мГц | С1, мкФ | С2, мкФ | R1, Ом |
| 1 9 17 25  2 10 18 26  3 11 19 27  4 12 20 28  5 13 21 29  6 14 22 30  7 15 23 31  8 16 24 32 | 10  10  10  10  20  20  20  20 | 10  8,89  18,75  40  20  10,67  37,5  32 | 100  100  16,67  11,11  50  50  8,33  5,55 | 12,5  25  33,33  12,5  6,25  16,67  16,67  25 | 20  30  60  20  15  15  25  30 |

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс группы | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задача 2 | R2, Ом  R3, Ом | 15  20 | 20  30 | 50  60 | 30  15 | 60  40 | 50  30 | 40  50 | 25  25 |
| Задача 3 | Z3, Ом | 1 | j1 | -j1 | 2 | j2 | -j2 | 4 | j4 |

Задача 1(рис.1,а – 1,г, табл.1,2,3)

1. Найти закон изменения во времени переходного тока или переходного напряжения в электрической цепи, схема которой приведена на рис.1, при действии в ней постоянной ЭДС Е=100В.

Расчет выполнить классическим методом Построить в масштабе график переходной величины, найденной в п.1. Схема цепи в соответствии с номером варианта задана в табл.1. значения R1, R2, R3, L, C, а также определяемая переходная величина указана в табл.2. Величина R4 приведена в табл.3 в соответствии с индексом группы и номера схемы.

Содержание графической части:

1. Схема исходной (заданной) цепи с указанием положительных направлений токов во всех ветвях.
2. График (в масштабе) найденой переходной величины.



Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | 1-8 | 9-16 | 17-24 | 25-32 |
| Номер варианта | 1а | 1б | 1в | 1г |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | | | R1, Ом | R2, Ом | R3, Ом | С, мкФ | L, мГц | Искомая величина |
| 1 9  2 10  3 11  4 12  5 13  6 14  7 15  8 16 | 17  18  19  20  21  22  23  24 | 25  26  27  28  29  30  31  32 | 100  100  100  100  0  100  100  100 | 50  50  50  100  1000  50  100  1000 | 50  100  50  100  100  100  100  - | 8,5  4,1  4,3  3,94  1,43  3,94  7,38  1,3 | 25,8  30,5  12,9  31,7  77,0  21,1  45,1  70,0 | i1  i2  i3  uc  uL  u1  u2  u3 |

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс группы | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| R4, Ом | Схема 1,а,в | 10 | 20 | 15 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| Схема 1,б,г | 500 | 550 | 650 | 70 | 800 | 600 | 850 | 900 |

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Искомая величина | R, Ом | L или С | | Вариант | Искомая величина | R, Ом | L или С | |
| L, мГц | С, мкФ | L, мГц | С, мкФ |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16 | Uав  Uвс  i1  i2  i3  i4  i5  i6  Uав  Uвс  i1  i2  i3  i4  i5  i6 | 1  5  10  50  1  5  10  50  2  4  20  40  2  4  20  40 | 100  20  10  2  1000  200  100  20  100  25  10  250  2000  1000  200  100 | 1000  200  100  20  100  20  10  2  1000  250  100  2500  200  100  20  10 | 17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30  31  32 | Uав  Uвс  i1  i2  i3  i4  i5  i6  Uав  Uвс  i1  i2  i3  i4  i5  i6 | 4  2  40  20  4  2  40  20  5  1  50  10  5  1  50  10 | 25  100  250  2  1000  2000  100  200  20  100  2  10  200  1900  20  100 | 250  1000  100  2500  100  200  10  20  200  1000  20  100  20  100  2  10 |