**Задача 1**

На рисунках 1.1–1.10 в соответствии с заданными вариантами приведены схемы разветвленной электрической цепи постоянного тока, содержащей несколько источников и приемников электрической энергии.

Схема электрической цепи и параметры содержащихся в ней элементов указаны в таблице исходных данных (табл.1) в соответствии с номером варианта.

*Задание:*

Рассчитать заданную электрическую цепь. При этом:

1. Указать условные положительные направления токов в ветвях и напряжений на резисторах;
2. Определить токи в ветвях, используя метод контурных токов или метод непосредственного применения законов электрических цепей по своему усмотрению. Обосновать выбор метода;
3. Рассчитать мощности всех источников и приемников в электрической цепи;
4. Составить баланс мощности;
5. Указать режимы работы источников электроэнергии (генерирование, потребление).

Таблица 1

Исходные данные для расчета электрической цепи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | Схема | E1, В | E2, В | E3, В | E4, В | R1, В | R2, В | R3, В | R4, В | R5, В | R6, В |
| 3 | Рис.1.1 | 36,0 | 36,0 | 36,0 | – | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 6,0 | 6,0 | 4,0 |



 Рис. 1.1

**Задача 2**

Упрощенная схема цепи приведена на рис. 12, а исходные данные в табл.1.

Рис. 12. Схема цепи

*Задание:*

1. Начертить развернутую схему замещения цепи в соответствии с заданным в табл. 1 вариантом.

2. Рассчитать токи, напряжения, активные, реактивные и полные мощности, сдвиги фаз каждого участка цепи;

3. Вычислить ток, активную, реактивную и полную мощности всей цепи, а также  всей цепи.

4. Построить совмещенную векторную диаграмму токов и напряжений.

5. Провести анализ результатов расчета с использованием векторной диаграммы.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | *U*, В | *R*1, Ом | *L*1, мГн | *R*2, Ом | *L*2, мГн | *C*2, мкФ | *R*3, Ом | *L*3, мГн | *C*3, мкФ |
| 3 | 127 | 5 | 15,92 | 6 | - | - | 8 | - | 795,8 |

**Задача 3**

В табл. 1 для каждого варианта исходных данных заданы параметры элементов схемы замещения приемника в каждой фазе, номинальное напряжение трехфазного источника и способ соединения фаз приемника.

*Задание:*

1. Начертить развернутую схему трехфазной электрической цепи с учетом характера заданных элементов в каждой фазе;

2. Определить фазные токи, линейные токи (при соединении фаз "треугольник", ток нейтрального провода (при соединении фаз "звезда");

3. Рассчитать мощности фаз;

4. Построить векторную диаграмму токов и напряжений трехфазной цепи;

5. Провести анализ результатов расчета с использованием векторной диаграммы.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № вар. | Способ соединения фаз | Параметры элементов схемы ( **R [Ом], L [мГн], C [мкФ]** ) |
| Фаза А (АВ) | Фаза В (ВС) | Фаза С (СА) |
| 3 |  | L=19,1 | R=5 ; L=15,92 | R=12 |

**Задание4**

Варианты паспортных данных заданного трехфазного трансформатора приведены в табл. 3.

*Задание:*

1. Определить номинальные фазные и линейные токи первичной и вторичной обмоток.

2. Определить коэффициент трансформации.

3. Определить номинальные фазные напряжения первичной и вторичной обмоток.

4. Определить вторичное напряжение и КПД трансформатора в режиме работы с заданными параметрами приемника (cosφ2 и β).

5. Рассчитать и построить внешнюю характеристику и зависимость КПД от нагрузки при заданных параметрах приемника.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | Тип тр-ра | *S*ном,кВА | *U*1номкВ | *U*2номкВ | *P*0, кВт | *i*0,% | *P*к,кВт | *u*к,% | Группа соединений | Параметры приемника |
| β | *Cos*φ2 |
| 3 | ТМ–63/10 | 63 | 10,0 | 0,4 | 0,27 | 2,8 | 1,28 | 4,5 |  | 0,85 | 0,70 |

**Задание 5**

Задание

1).Выбрать асинхронный двигатель для заданной нагрузочной диаграммы. Параметры нагрузочной диаграммы приведены в табл. 4.

2).Рассчитать и построить механическую характеристику выбранного двигателя.

3).Определить диапазон изменения частоты вращения двигателя при работе с заданной нагрузочной диаграммой.

 Параметры нагрузочной диаграммы Табл. 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №вар. | *М*1,Н⋅м | *М*2,Н⋅м | *М*3,Н⋅м | *М*4,Н⋅м | *t*1,мин | *t*2,мин | *t*3,мин | *t*4,мин | *n*,об/мин |
| 3 | 10 | 15 | 20 | 32 | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 4,0 | 950 |

Табл. 5

Технические данные асинхронных двигателей серии 4А

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип | *P*ном,кВт | *U*ном,В | *f*,Гц | *n*ном,об/мин | ηном,% | *cos*φном,д.е. |  |  |
| 4A71B2У3 | 1,1 | 380/220 | 50 | 2810 | 77,5 | 0,87 | 2,2 | 2,0 |
| 4A80A2У3 | 1,5 | 380/220 | 50 | 2850 | 81,0 | 0,85 | 2,2 | 2,0 |
| 4А80B2У3 | 2,2 | 380/220 | 50 | 2850 | 83,0 | 0,87 | 2,6 | 2,1 |
| 4А90L2У3 | 3,0 | 380/220 | 50 | 2840 | 84,5 | 0,85 | 2,5 | 2,1 |
| 4А100S2У3 | 4,0 | 380/220 | 50 | 2880 | 86,5 | 0,89 | 2,5 | 2,0 |
| 4А100L2У3 | 5,5 | 380/220 | 50 | 2880 | 87,5 | 0,91 | 2,5 | 2,0 |
| 4А112M2У3 | 7,5 | 380/220 | 50 | 2900 | 87,5 | 0,88 | 2,8 | 2,0 |
| 4А132M2У3 | 11,0 | 380/220 | 50 | 2900 | 88,0 | 0,90 | 2,8 | 1,7 |
| 4А160S2У3 | 15,0 | 380/220 | 50 | 2940 | 88,0 | 0,91 | 2,2 | 1,4 |
| 4А160M2У3 | 18,5 | 380/220 | 50 | 2940 | 88,5 | 0,92 | 2,2 | 1,4 |
| 4А180S2У3 | 22,0 | 380/220 | 50 | 2940 | 88,5 | 0,91 | 2,5 | 1,4 |
| 4А180M2У3 | 30,0 | 380/220 | 50 | 2945 | 90,5 | 0,90 | 2,5 | 1,4 |
| 4A200M2У3 | 37,0 | 380/220 | 50 | 2945 | 90,0 | 0,89 | 2,2 | 1,4 |
| 4A80A4У3 | 1,1 | 380/220 | 50 | 1420 | 75,0 | 0,81 | 2,2 | 2,0 |
| 4A80B4У3 | 1,5 | 380/220 | 50 | 1415 | 77,0 | 0,83 | 2,2 | 2,0 |
| 4А90L4У3 | 2,2 | 380/220 | 50 | 1425 | 80,0 | 0,83 | 2,4 | 2,1 |
| 4А100S4У3 | 3,0 | 380/220 | 50 | 1435 | 82,0 | 0,83 | 2,4 | 2,0 |
| 4А100L4У3 | 4,0 | 380/220 | 50 | 1430 | 84,0 | 0,84 | 2,4 | 2,0 |
| 4А112M4У3 | 5,5 | 380/220 | 50 | 1445 | 85,5 | 0,85 | 2,2 | 2,0 |
| 4А132S4У3 | 7,5 | 380/220 | 50 | 1455 | 87,5 | 0,86 | 3,0 | 2,2 |
| 4А132M4У3 | 11,0 | 380/220 | 50 | 1460 | 87,5 | 0,87 | 3,0 | 2,2 |
| 4А160S4У3 | 15,0 | 380/220 | 50 | 1465 | 88,5 | 0,88 | 2,3 | 1,4 |
| 4А160M4У3 | 18,5 | 380/220 | 50 | 1465 | 89,5 | 0,88 | 2,3 | 1,4 |
| 4А180S4У3 | 22,0 | 380/220 | 50 | 1470 | 90,0 | 0,90 | 2,3 | 1,4 |
| 4А180M4У3 | 30,0 | 380/220 | 50 | 1470 | 91,0 | 0,89 | 2,3 | 1,4 |
| 4A200M4У3 | 37,0 | 380/220 | 50 | 475 | 91,0 | 0,90 | 2,5 | 1,4 |
| 4A80B6У3 | 1,1 | 380/220 | 50 | 920 | 74,0 | 0,74 | 2,2 | 2,0 |
| 4A90L6У3 | 1,5 | 380/220 | 50 | 935 | 75,0 | 0,74 | 2,2 | 2,0 |
| 4А100L6У3 | 2,2 | 380/220 | 50 | 950 | 81,0 | 0,73 | 2,2 | 2,0 |
| 4А112A6У3 | 3,0 | 380/220 | 50 | 955 | 81,0 | 0,76 | 2,5 | 2,0 |
| 4А112M6У3 | 4,0 | 380/220 | 50 | 950 | 82,0 | 0,81 | 2,5 | 2,0 |
| 4А132S6У3 | 5,5 | 380/220 | 50 | 965 | 85,0 | 0,80 | 2,5 | 2,0 |
| 4А132M6У3 | 7,5 | 380/220 | 50 | 970 | 85,5 | 0,81 | 2,5 | 2,0 |
| 4А160S6У3 | 11,0 | 380/220 | 50 | 975 | 86,0 | 0,86 | 2,0 | 1,2 |
| 4А160M6У3 | 15,0 | 380/220 | 50 | 975 | 87,5 | 0,87 | 2,0 | 1,2 |
| 4А180M6У3 | 18,5 | 380/220 | 50 | 975 | 88,0 | 0,87 | 2,0 | 1,2 |
| 4А200M6У3 | 22,0 | 380/220 | 50 | 975 | 90,0 | 0,90 | 2,4 | 1,3 |
| 4А200L6У3 | 30,0 | 380/220 | 50 | 980 | 90,5 | 0,90 | 2,4 | 1,3 |
| 4A250S6У3 | 45,0 | 380/220 | 50 | 985 | 91,5 | 0,89 | 2,1 | 1,2 |