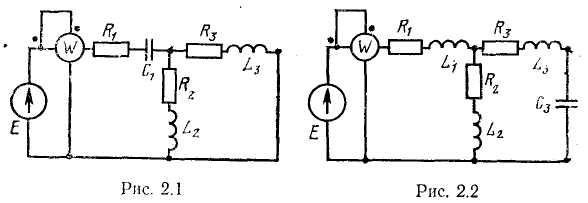
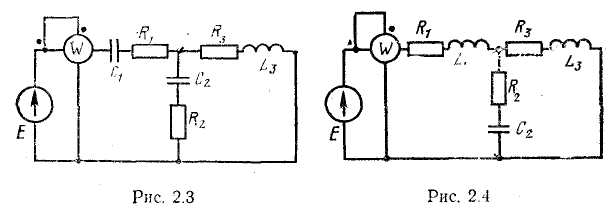
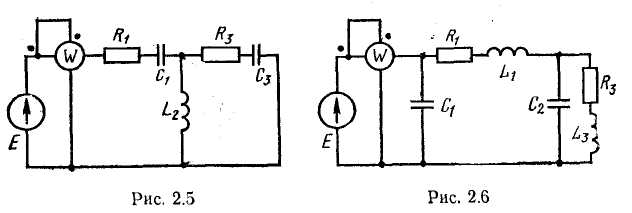
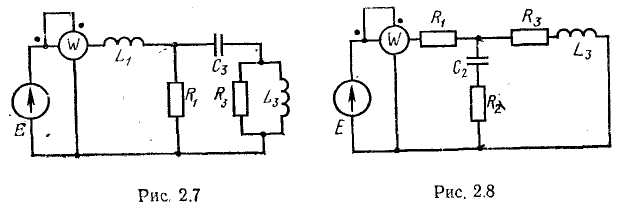
**Анализ однофазных синусоидальных цепей**

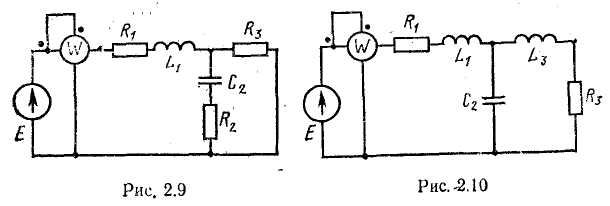
Для электрической цепи, схема которой изображена на рис. 2.1-2.50, по заданным в табл. 2 параметрам и э. д. с. ис­точника определись токи во всех ветвях цепи и напряжения на отдельных участках. Построить в масштабе на комплексной плоскости векторную диаграмму токов и напряжений.

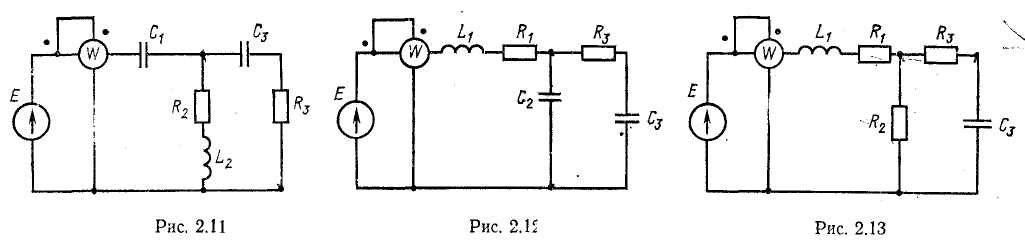


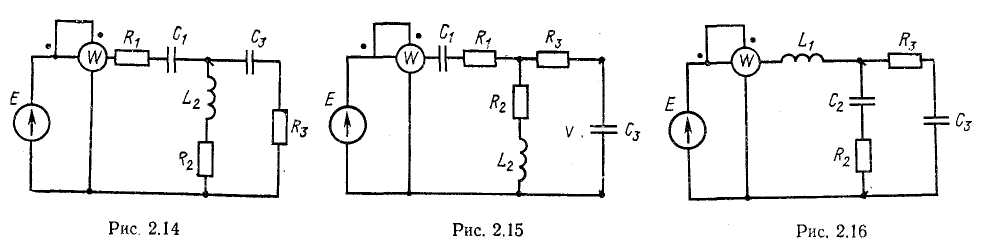


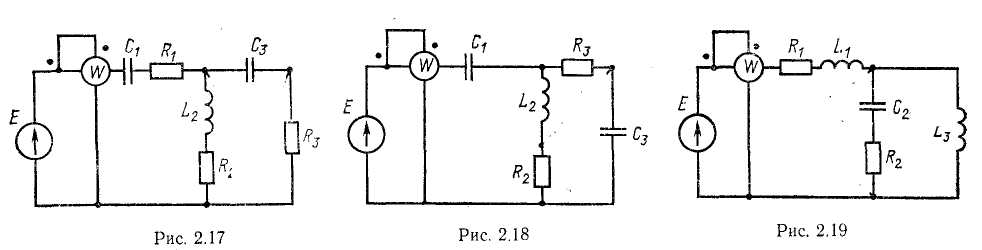


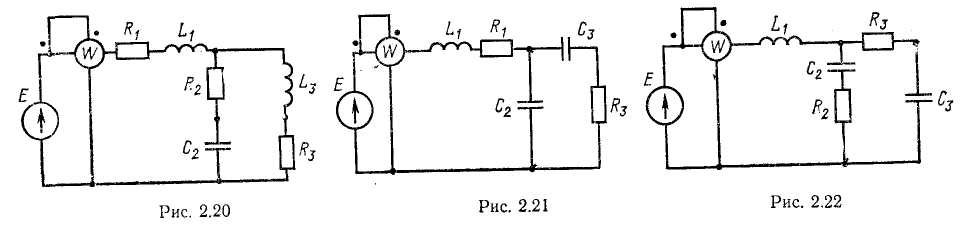


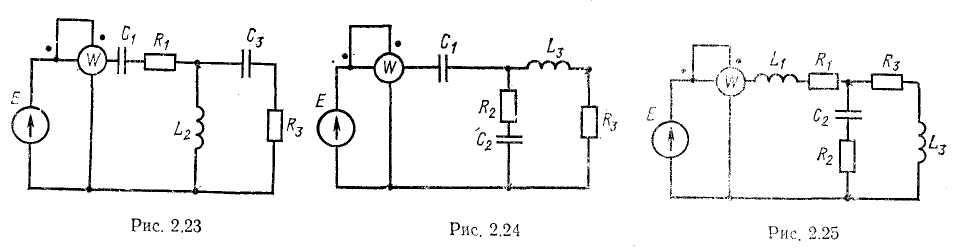


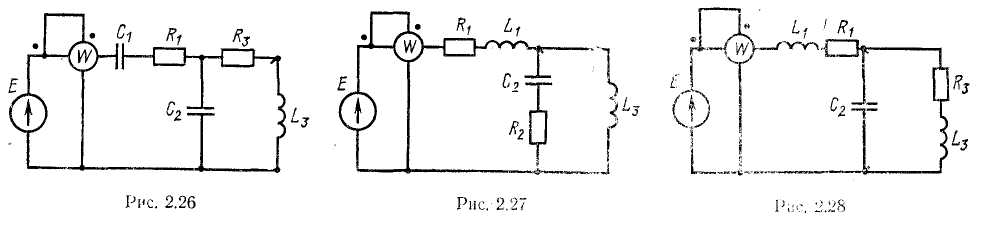


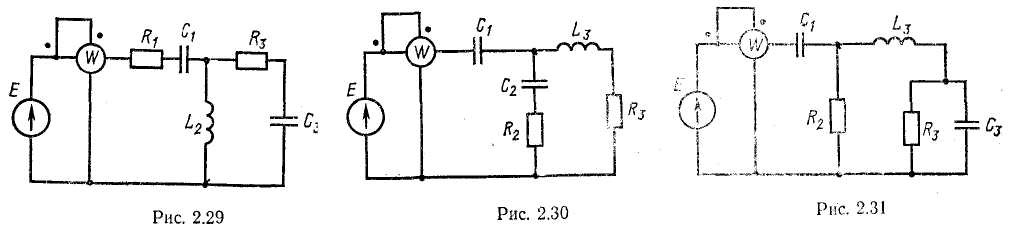


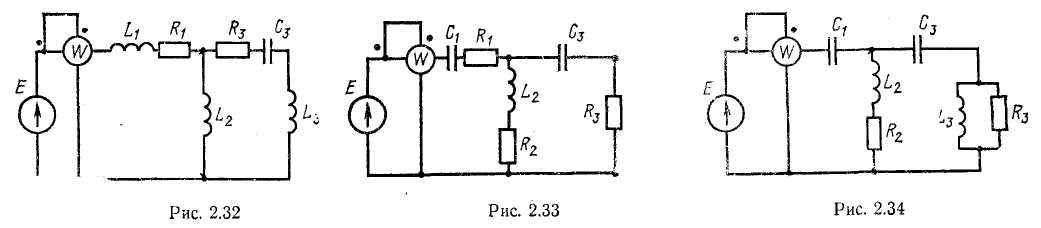


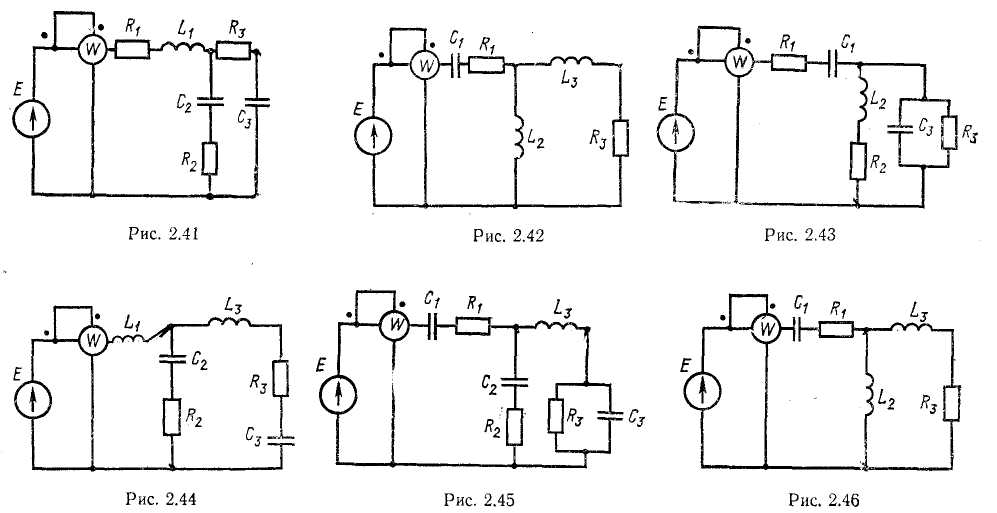
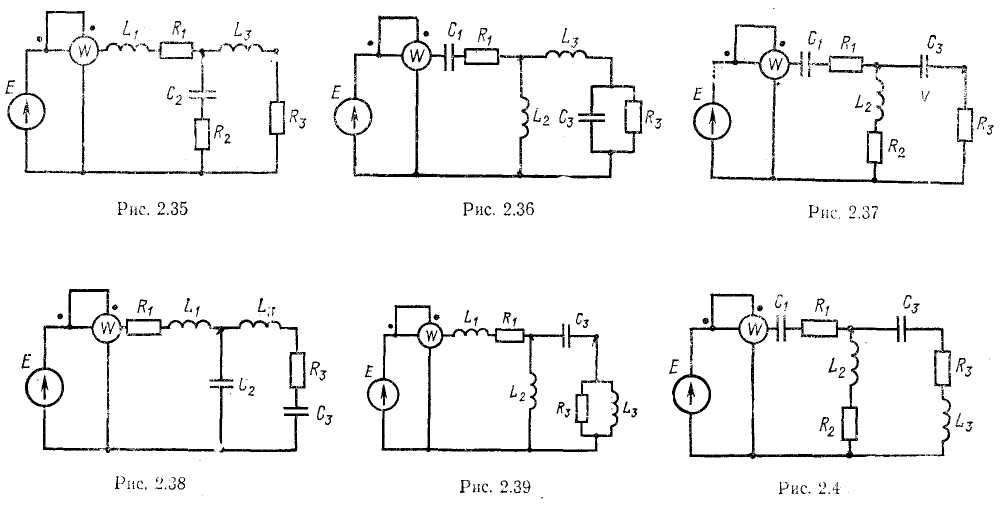


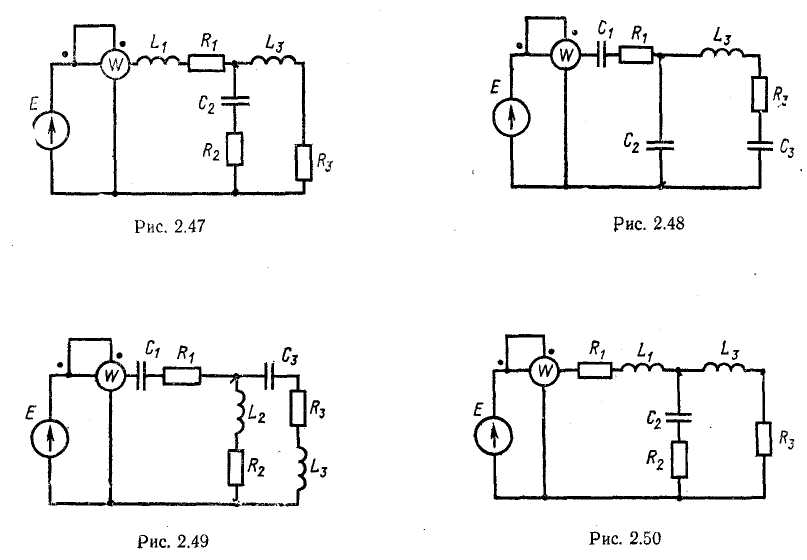






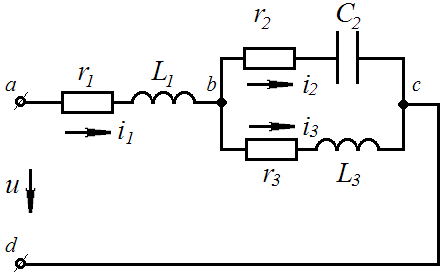






|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номера** | | ***Е*, В** | ***f*, Гц** | ***С1*, мкФ** | ***С2*, мкФ** | ***С3*, мкФ** | ***L1*, мГн** | ***L2*, мГн** | ***L3*, мГн** | **R1, Ом** | **R2, Ом** | **R3, Ом** |
| **варианта** | **рисунка** |
| **0** | 2.1 | 150 | 50 | 637 | 300 | - | - | - | 15,9 | 2 | 3 | 4 |
| **1** | 2.2 | 100 | 50 | - | - | 100 | 15,9 | 9 | 15,9 | 8 | 3 | 4 |
| **2** | 2.3 | 120 | 50 | 637 | - | - | - | 15,9 | 15,9 | 8 | 3 | 4 |
| **3** | 2.4 | 200 | 50 | - | 300 | - | 15,9 | - | 15,9 | 8 | 3 | 4 |
| **4** | 2.5 | 220 | 50 | 637 | - | 100 | - | 47,7 | - | 8 | - | 4 |
| **5** | 2.1 | 50 | 50 | 100 | 159 | - | - | - | 115 | 10 | 4 | 100 |
| **6** | 2.6 | 100 | 50 | 100 | 300 | - | 15,9 | - | 115 | 10 | - | 100 |
| **7** | 2.7 | 120 | 50 | - | - | 100 | 15,9 | - | 115 | - | 4 | 100 |
| **8** | 2.8 | 200 | 50 | - | 159 | - | - | - | 115 | 10 | 4 | 100 |
| **9** | 2.9 | 220 | 50 | - | 318 | - | 15,9 | - | - | 10 | 4 | 100 |
| **10** | 2.10 | 50 | 50 | - | 637 | - | 15,9 | - | 6,37 | 5 | - | 8 |
| **11** | 2.11 | 100 | 50 | 637 | - | 100 | - | 15,7 | - | - | 10 | 8 |
| **12** | 2.12 | 120 | 50 | - | 300 | 100 | 31,8 | - | - | 5 | - | 8 |
| **13** | 2.13 | 200 | 50 | - | - | 100 | 31,8 | - | - | 5 | 10 | 8 |
| **14** | 2.14 | 220 | 50 | 637 | - | 200 | - | 15,9 | - | 5 | 10 | 8 |
| **15** | 2.15 | 150 | 50 | 100 | - | 200 | - | 15,9 | - | 10 | 2 | 10 |
| **16** | 2.16 | 100 | 50 | - | 1600 | 200 | 31,8 | - | - | - | 8 | 10 |
| **17** | 2.17 | 120 | 50 | 100 | - | 200 | - | 15,9 | - | 10 | 8 | 10 |
| **18** | 2.18 | 200 | 50 | 637 | - | 200 | - | 31,8 | - | - | 8 | 10 |
| **19** | 2.19 | 220 | 50 | - | 1600 | - | 31,8 | - | 95 | 10 | 8 | - |
| **20** | 2.20 | 50 | 50 | - | 159 | - | 31,8 | - | 95 | 15 | 10 | 10 |
| **21** | 2.21 | 100 | 50 | - | 159 | 200 | 15,9 | - | - | 15 | - | 10 |
| **22** | 2.22 | 120 | 50 | - | 159 | 200 | 15,9 | - | - | - | 10 | 20 |
| **23** | 2.23 | 200 | 50 | 637 | 159 | 200 | - | 31,8 | 95 | 15 | 10 | 20 |
| **24** | 2.24 | 220 | 50 | 637 | 159 | - | - | - | 95 | - | 10 | 20 |
| **25** | 2.25 | 150 | 50 | - | 159 | - | 25 | - | 95 | 6 | 10 | 20 |
| **26** | 2.26 | 100 | 50 | 637 | 159 | 637 | - | - | 95 | 6 | - | 20 |
| **27** | 2.27 | 100 | 50 | - | 159 | - | 25 | - | 95 | 6 | 4 | - |
| **28** | 2.28 | 200 | 50 | - | 159 | 637 | 25 | - | 95 | 6 | - | 20 |
| **29** | 2.29 | 220 | 50 | 637 | - | 637 | - | 9 | - | 6 | - | 20 |
| **30** | 2.30 | 50 | 50 | 318 | 637 | - | - | - | 31,8 | - | 10 | 40 |
| **31** | 2.31 | 100 | 50 | 318 | - | 300 | - | - | 31,8 | - | 10 | 10 |
| **32** | 2.32 | 120 | 50 | - | - | 300 | 19,1 | 15,9 | 31,8 | 40 | - | 10 |
| **33** | 2.33 | 200 | 50 | 318 | - | 300 | - | 15,9 | 31,8 | 10 | 10 | 40 |
| **34** | 2.34 | 220 | 50 | 318 | - | 300 | - | 15,9 | 31,8 | - | 10 | 10 |
| **35** | 2.35 | 50 | 50 | - | 318 | - | 19,5 | - | 31,8 | 8 | 10 | 4 |
| **36** | 2.36 | 100 | 50 | 637 | - | 200 | - | 31,8 | 95 | 8 | - | 4 |
| **37** | 2.37 | 150 | 50 | 637 | - | 200 | - | 31,8 | - | 8 | 10 | 4 |
| **38** | 2.38 | 200 | 50 | - | 318 | 200 | 15,9 | - | 95 | 8 | - | 4 |
| **39** | 2.39 | 220 | 50 | - | - | 200 | 15,9 | 31,8 | 95 | 8 | - | 4 |
| **40** | 2.40 | 50 | 50 | 637 | - | 200 | - | 31,8 | 95 | 4 | 40 | 40 |
| **41** | 2.41 | 100 | 50 | - | 318 | 200 | 9,55 | - | - | 4 | 40 | 4 |
| **42** | 2.42 | 120 | 50 | 500 | - | - | - | 15,9 | 95 | 4 | - | 4 |
| **43** | 2.43 | 200 | 50 | 500 | - | 159 | - | 15,9 | - | 40 | 10 | 40 |
| **44** | 2.44 | 220 | 50 | - | 318 | 159 | 9,55 | - | 95 | - | 10 | 40 |
| **45** | 2.45 | 50 | 50 | 500 | 159 | 159 | - | - | 31,8 | 35 | 20 | 40 |
| **46** | 2.46 | 100 | 50 | 500 | - | - | - | 15,9 | 31,8 | 35 | - | 40 |
| **47** | 2.47 | 120 | 50 | - | 159 | - | 15,9 | - | 31,8 | 35 | 20 | 80 |
| **48** | 2.48 | 200 | 50 | 318 | 318 | 159 | - | - | 31,8 | 35 | 20 | 80 |
| **49** | 2.49 | 220 | 50 | 318 | - | 159 | - | 31,8 | 31,8 | 35 | 20 | 80 |
| **50** | 2.50 | 50 | 50 | - | 318 | - | 15,9 | - | 31,8 | 5 | 10 | 80 |

ПРИМЕР. Для схемы, изображенной на рисунке ,



известно, что

Определить токи ,, в ветвях цепи, напряжения на участках цепи , , активную, реактивную и полную мощности и построить векторную диаграмму.

РЕШЕНИЕ. Выражаем сопротивление ветвей в комплексной форме:

;

Переходя от алгебраической записи комплексного числа к показательной, получаем:

где

,

Эквивалентное комплексное сопротивление цепи

Определяем ток в неразветвленной части цепи:

Выражаем заданное напряжение в комплексной форме. Если начальная фаза напряжения не задана, то ее можно принять равной нулю и располагать вектор напряжения совпадающим с положительным и направлением действительной оси. В этом случае мнимая составляющая комплексного числа будет отсутствовать:

Токи и в параллельных ветвях могут быть выражены через ток в неразветвленной части цепи:

Токи и можно найти и по-другому:

Найдем мощности всей цепи и отдельных ее ветвей:

Полная мощность цепи представляет произведение комплексно-сопряженных напряжения и тока:

Для определения активной и реактивной мощностей полную мощность, выраженную комплексным числом в показательной форме, переводим в алгебраическую форму. Тогда действительная часть комплекса будет представлять собой активную мощность, а мнимая -реактивную:

.

откуда

.

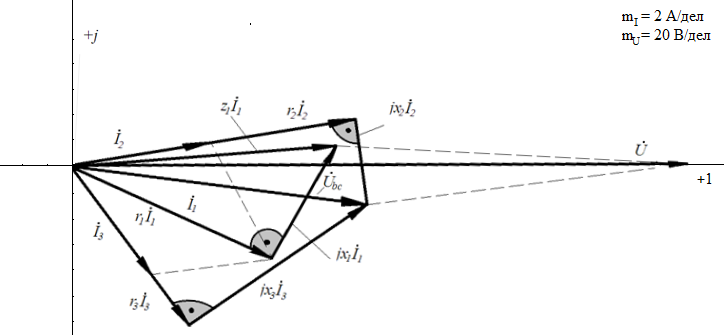
Активную и реактивную можно найти и по-другому:

Проверка показывает, что .

Учитывая, что и положительны (реактивные мощности индуктивных катушек), а отрицательно (реактивная мощность конденсатора), получим

.

На рисунке приведена векторная диаграмма токов и напряжений, построенная по расчетным данным.

Порядок ее построения следующий: по результатам расчетов отложены векторы токов , и , затем по направлению отложен вектор и перпендикулярно к нему в сторону опережения - вектор . Их сумма дает вектор . Далее в фазе с построен вектор и перпендикулярно к нему в сторону отставания вектор , а их сумма дает вектор напряжения на участке . Тот же вектор может быть получен, если в фазе с отложить , и к нему прибавить вектор , опережающий на 90. Сумма векторов и дает вектор приложенного напряжения .