Задача 3.  
Переходные процессы в линейных электрических цепях

Задана электрическая цепь, в которой происходит коммутация (рис. 3-1 – рис. 3-10).

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 3.9 |

В цепи действует постоянная ЭДС *Е*. Определить закон изменения во времени тока после коммутации в одной из ветвей схемы или напряжения на каком-либо элементе или между заданными точками схемы.

Задачу следует решить двумя методами: классическим и операторным. На основании полученного аналитического выражения построить график изменения искомой величины в функции времени на интервале от  до . Здесь  – меньший по модулю корень характеристического уравнения.

Параметры цепи даны в табл. 3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 3 | | | | | | | | | |
| № вар. | №  рис. | *Е*,  В | *L*, *мГн* | *С*, *мкФ* | *R1* | *R2* | *R3* | *R4* | Определить |
| Ом | | | |
| 8 | 3.9 | 200 | 1 | 20 | 4 | 4 | 2 | - | *i3* |

Методические указания по решению задачи 3

1. Уравнения для изображений в схеме (рис. 3.2) рекомендуется составлять по методу узловых потенциалов (с учетом имеющихся в схеме внутренних ЭДС).

2. На схеме, изображенной на рис. 3.7, для упрощения составления характеристического уравнения и уравнения для изображений левую часть (*Е*, *R1*, *R2*, *R3*) рекомендуется в расчетном смысле заменить эквивалентным источником с некоторой ЭДС и некоторым внутренним сопротивлением.

Задача 4.  
Схемные функции линейных электрических цепей

Найти схемные функции , , , ,  для схемы (рис. 4.1 – рис. 4.10), соответствующей заданному варианту.

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 4.8 |

Представить временную диаграмму работы схемы, если на её вход поступает последовательность прямоугольных импульсов с амплитудой , периодом  и скважностью .

Параметры входного сигнала и номиналы элементов схемы даны в табл. 4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 4 | | | | | | | | | |
| №  вар. | Параметры | | | №  рис. | Номиналы элементов схемы | | | | |
| *Um*,  В | *Т*,  *мкс* | *q* | *R1*,  *кОм* | *R2*,  *кОм* | *C1*,  *мкФ* | *C2*,  *мкФ* | *L2*,  *мкГн* |
| 8 | 10 | 16 | 4 | 4.8 | 10 | 5,1 | 0,2 | 0,1 | - |

Методические указания по решению задачи 4

1. Для рассматриваемой схемы находят коэффициент передачи схемы . Далее определяют с учетом наличия связи между всеми схемными функциями комплексный коэффициент передачи , его модуль  – АЧХ и фазу  – ФЧХ.

2. По полученным аналитическим выражениям для АЧХ и ФЧХ строят в логарифмическом масштабе соответствующие характеристики, из которых делают выводы о возможностях передачи гармонических сигналов через рассматриваемую схему и о её применении.

3. Пользуясь полученным в п. 1 выражением для , определяют сначала изображение , а затем – оригинал переходной функции  и строят график зависимости .

4. Заключительным этапом является анализ работы схемы при передаче последовательности прямоугольных импульсов, который проводится путём построения временной диаграммы работы схемы с учётом масштабов по осям времени и напряжения и формирования выводов из полученных зависимостей. На временной диаграмме достаточно представить согласованное во времени изображение зависимостей  и . При построении временной диаграммы необходимо пользоваться для поиска  суперпозиционным методом интеграла Дюамеля.