СОДЕРЖАНИЕ

Контрольная работа № 2 2

Классический метод 2

Операторный метод 5

Контрольная работа № 3 7

Классический метод 7

Операторный метод 11

# Контрольная работа № 2



*R1*

*10*

*R2*

*10*

*R3*

*20*

*L*

*0,2 Гн*

*E*

*120 В*

*i2*

*i1*

## Классический метод

Найдём ток в индуктивности до замыкания контакта, считая, что процессы в электрической цепи установились. Когда в цепи постоянного тока процесс установился, индуктивность можно считать резистором с нулевым сопротивлением. Тогда

Так как ток в индуктивности не может измениться скачком, то ток в индуктивности сразу после замыкания ключа останется таким же, как до замыкания.

Ток резистора *R*3 до замыкания ключа равен 0, так как он шунтирован нулевым сопротивлением индуктивности. Сразу после замыкания ключа ток в резисторе *R*3 изменяется скачком, что следует из уравнения:

Найдём токи в схеме для момента Схема будет находиться в установившемся режиме и

Возьмём схему после замыкания и запишем уравнения для контурных токов.

Получаем уравнение с разделёнными переменными:

Интегрируем обе части уравнения:

Вводя обозначение получим решение

Постоянную C найдём из выведенных ранее граничных условий:

Второе условие выполняется при любом конечном *C*:

Из первого условия следует:

Откуда

График зависимости тока от времени показан на рисунке.



## Операторный метод

Независимые начальные условия:

*LiL(0)*

*R2*

*10*

*i2*

*i1*

*L*

*0,2 Гн*

*R3*

*20*

Найдём корни характеристического уравнение, которое представляет собой приравненный к нулю знаменатель последнего выражения.

Мы нашли изображение для тока в индуктивности. Найдём оригинал.

Согласно теореме о разложении, если изображение представлено в виде , причём многочлен имеет *n* корней , то оригинал можно представить в виде

Найдём корни.

У многочлена один корень.

# Контрольная работа № 3



*R1*

*20*

*R3*

*20*

*R2*

*20*

*С*

*150 мк*

*e(t)*

*i2*

*i1*

## Классический метод

Найдём напряжение на конденсаторе до замыкания контакта, считая, что процессы в электрической цепи установились. Так как до замыкания ключа конденсатор не подключён к источнику питания, напряжение на нём равно нулю.

Так как напряжение на конденсаторе не может измениться скачком, то напряжение на конденсаторе сразу после замыкания ключа останется таким же, как до замыкания.

Искомый ток до замыкания ключа также равен нулю, так как цепь разомкнута.

*С*

*150 мк*

*R1*

*20*

*R3*

*20*

*R2*

*20*

*e(t)*

*i2*

*i1*

Числитель последней дроби является характеристическим уравнением системы. Найдём его корни.

Уравнение имеет один корень.

Корень действительный, отрицательный, значит свободный процесс в цепи апериодический затухающий.

Вынужденный процесс в чистом виде наблюдается в цепи, когда затухнет свободный процесс, то есть

Так как ЭДС представляет собой синусоидальный сигнал с циклической частотой = 200, то и вынужденный процесс будет периодическим с той же частотой.

*R1*

*20*

*R3*

*20*

*e(t)*

*R2*

*20*

*С*

*150 мк*

Представим сигнал в виде комплексной амплитуды.

Найдём комплексное сопротивление цепи, подключённой к источнику .

## Операторный метод

Нарисуем операторную схему для цепи с замкнутым ключом.

*R1*

*E(p)*

*R3*

*R2*

Так как при разомкнутом ключе напряжение на конденсаторе равно нулю, а при замыкании ключа оно не может измениться скачком, то

и источник напряжения можно убрать из схемы.

*R1*

*R3*

*R2*

*E(p)*

Сделаем эквивалентные преобразования схемы и найдём изображение тока .

Изображение функции имеет вид

Тогда изображение тока принимает вид

Найдём корни характеристического уравнения.

Согласно теореме о разложении, если изображение представлено в виде , причём многочлен имеет *n* корней , то оригинал можно представить в виде

Обозначим

Воспользовавшись формулами

Преобразуем это выражение к виду