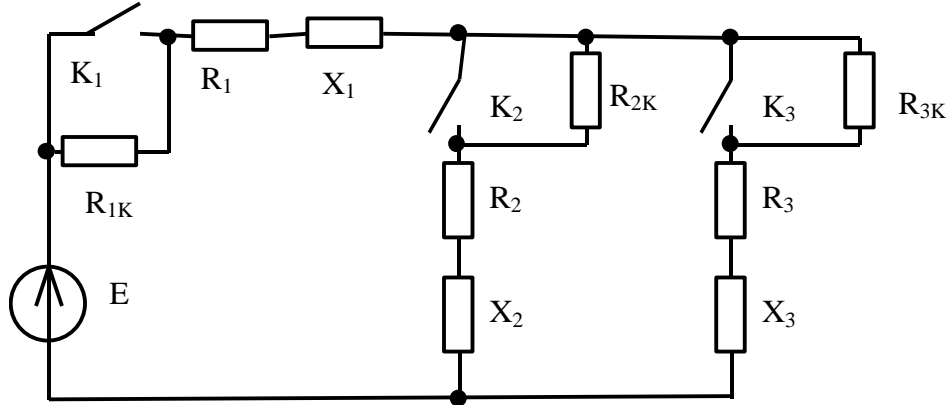


Переходный процесс классическим методом.



E1, В	№ ветви с ключом	Тип ключа	Ветвь 1				Ветвь 2				Ветвь 3			
			R1, Ом	R1K, Ом	тип реактивности	номинал реакт элемента, Гн или мФ	R2, Ом	R2K, Ом	тип реактивности	номинал реакт элемента, Гн или мФ	R3	R3K, Ом	тип реактивности	номинал реакт элемента, Гн или мФ
100	1	на размыкание	50	150	С	3	100	-	С	1	100	-	нет	-

2.3. Расчет переходных процессов в электрической цепи классическим методом.

2.3.1. Выбирается базовый параметр электрической цепи, для которого будет определено аналитическое выражение переходного процесса. Базовыми параметрами выбирают обычно напряжение на ёмкости или ток на индуктивности. Для базового параметра записывается выражение

$$i = i_{пр} + i_{св} \text{ либо } u = u_{пр} + u_{св}$$

2.3.2. Рассчитывается принужденный режим работы электрической цепи (в момент времени $t = \infty$). Для расчета принужденного режима составляется схема замещения для принужденного режима. Так как источник в схеме – постоянный, ёмкости в принужденном режиме разрываются, а индуктивности – закорачиваются. Ключ на схеме не отображается, если его состояние после коммутации – замкнутое, то не отображается и шунтирующий ключ резистор, ключ отображается закороткой, если ключ работает на размыкание, то он заменяется шунтирующим его резистором.

2.3.3. Составляются и решается характеристическое уравнение (ХУ) цепи (после коммутации). Характеристическое уравнение должно иметь второй порядок и содержать только левые (по расположению на комплексной плоскости) корни. Корни должны быть действительными (дискриминант ХУ положителен) и различными. Желательно, чтобы значения корней не отличались более чем на порядок. При невыполнении данных условий необходимо подойти к преподавателю для коррекции численных

значений номиналов элементов. Для составления и решения ХУ рекомендуется использовать математический пакет, например, MathCAD (и подходить к преподавателю с соответствующим файлом-решением). Корни ХУ целесообразно обозначить p_1 и p_2

2.3.4. Записывается выражение для свободной составляющей переходного процесса

$$i_{cb} = A \cdot e^{p_1 \cdot t} + B \cdot e^{p_2 \cdot t} \text{ либо } u_{cb} = A \cdot e^{p_1 \cdot t} + B \cdot e^{p_2 \cdot t} \quad (1)$$

2.3.5. Рассчитываются постоянные интегрирования A и B из системы двух линейных уравнений. Для получения второго уравнения используемое выражение (1) обычно дифференцируется. Система уравнений обычно решается для момента времени $t=0+$ и выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} i(0+) = i_{np} + A \cdot e^{p_1 \cdot t} \Big|_{t=0} + B \cdot e^{p_2 \cdot t} \Big|_{t=0} \\ u(0+) = u_{np} + \frac{di(t)}{dt} \Big|_{t=0} \end{cases} \text{ либо } \begin{cases} u(0+) = u_{np} + A \cdot e^{p_1 \cdot t} \Big|_{t=0} + B \cdot e^{p_2 \cdot t} \Big|_{t=0} \\ i(0+) = i_{np} + \frac{du(t)}{dt} \Big|_{t=0} \end{cases},$$

где численные значения $i(0+)$, $u(0+)$ - результаты выполнения п. 2.2, а i_{np} и u_{np} - результаты выполнения п. 2.3.2. В первом случае постоянные интегрирования имеют размерность тока, во втором - напряжения.

2.3.6. Записывается уравнение переходного процесса с найденными численными значениями. Параметр t в уравнении переходного процесса должен присутствовать только в качестве множителя показателя экспонент. Используя связь между током и напряжения на активных и реактивных элементах, а также законы Ома и Кирхгофа, записываются уравнения переходных процессов для:

- трёх токов цепи $i_1(t)$, $i_2(t)$, $i_3(t)$,
- напряжения в узле A $u_A(t)$,
- напряжения на ёмкости $u_c(t)$ либо $u_{c1}(t)$ и $u_{c2}(t)$,
- тока на индуктивности $i_l(t)$ либо $i_{l1}(t)$ и $i_{l2}(t)$.

Ток на индуктивности совпадает с одним из токов ветвей.