

## Раздаточный материал. Семинар 8

### Переходные процессы в цепях первого порядка

#### Алгоритм решения задач:

1. **До коммутации определяем независимые начальные условия (ННУ)**

$i_L(0)$  или  $U_C(0)$

В схеме **до** коммутации закорачиваем  $L$  (индуктивность) и

размыкаем  $C$  (емкость) при постоянных источниках. Установившийся режим

Рисуем схему, выбираем положительное направление  $i_L(t)$ ,  $U_C(t)$ ,

.определяем **ННУ**

2. Рисуем схему **после** коммутации

$$2.1 \ i(t) = i_{уст}(t) + i_{св}(t)$$

2.2. Установившийся режим  $t \rightarrow \infty$  в схеме **после** коммутации

индуктивность-закоротка и емкость- разрыв ( для постоянных источников)

2.3 Свободный режим

Для схем первого порядка  $i_{св}(t) = A e^{-t/\tau}$ ,

$\tau = CR_{экв}$  – постоянная времени цепи

$\tau = \frac{L}{R_{экв}}$  – постоянная времени цепи

где  $R_{экв}$  – сопротивление схемы относительно накопителя ( $L$  или  $C$ )

Или  $\tau = -\frac{1}{p} = -\frac{1}{\lambda}$  – постоянная времени цепи,

$\lambda$  – корень характеристического уравнения, а  $\lambda = p$

характеристическое уравнение  $Z(p) = 0$

2.4. Определяем постоянную интегрирования  $A = i(0) - i_{уст}$

$i(0)$ —ЗНУ определяем:

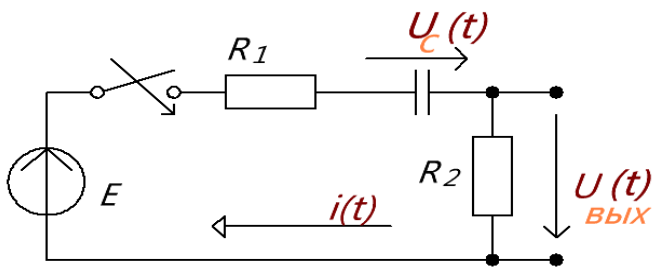
из схемы для момента времени  $t = 0$ ,

заменяя конденсатор источником едс  $E = U_c(0)$ ,

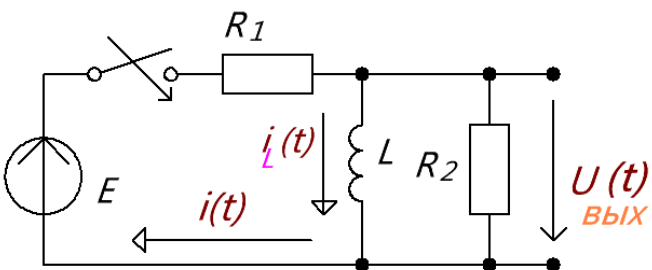
заменяя индуктивность источником тока  $J = i_L(0)$

**ИЛИ** из уравнений Кирхгофа для  $t = 0$  и ННУ

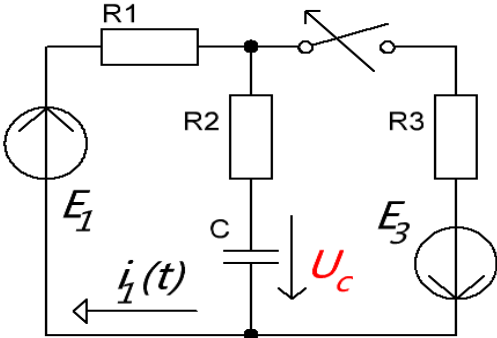
### Пример 1

	<p><b>Известно</b> <math>E, R_1, R_2, C.</math></p> <p><b>Определить</b> <math>i(t), u_{\text{ВЫХ}}(t),</math></p> <p><math>u_c(t)</math> – самостоятельно.</p>
--	---

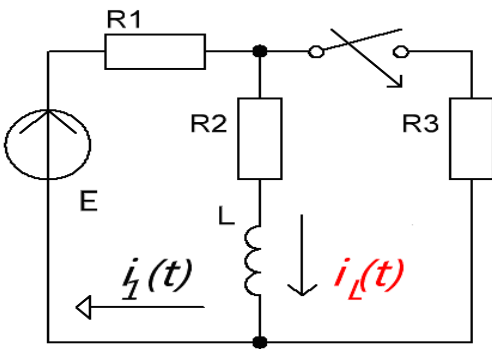
### Пример 2.

	<p><b>Известно</b> <math>E, R_1, R_2, L.</math></p> <p><b>Определить</b> <math>i(t),</math></p> <p><math>i_L(t)</math> – самостоятельно.</p>
---	--

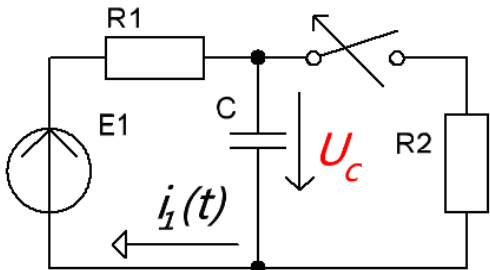
Пример 3.

	<p><b>Известно</b> <math>E_1 = 5 \text{ В},</math> <math>E_3 = 20 \text{ В},</math> <math>R_1 = R_2 = 5 \text{ Ом},</math> <math>R_3 = 10 \text{ Ом},</math> <math>C = 10 \text{ мкФ}.</math></p> <p><b>Определить</b> <math>i_1(t).</math></p>
---	---

Пример 4.

	<p><b>Известно</b> <math>E = 60 \text{ В},</math> <math>R_1 = R_2 = R_3 = 10 \text{ Ом},</math> <math>L = 1 \text{ Гн}.</math></p> <p><b>Определить</b> <math>i_1(t), i_L(t), u_L(t).</math></p>
--	--

Пример 5. (Самостоятельно дома).

	<p><b>Известно</b> <math>E_1 = 30 \text{ В},</math> <math>R_1 = R_2 = 10 \text{ Ом},</math> <math>C = 100 \text{ мкФ}.</math></p> <p><b>Определить</b> <math>i_1(t).</math></p>
---	---

На дом: №№ 8.1(р), 8.2(р), 8.12, 8.17, 8.28(р), 8.31, 8.39, 8.42