

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования

**«Белорусский государственный аграрный технический
университет»**

Кафедра электроснабжения и электротехники

Отчёт по лабораторной работе №3

**Исследование переходных процессов в линейных
электрических цепях**

Выполнил: _____
(Ф.И.О.)

(№ группы, курс)

Принял: _____
(Ф.И.О.)

(подпись)

Минск, 20__

1. Цель работы

Исследование переходных процессов в цепях, содержащих R, L и R, C , при включении их на постоянное напряжение и при коротком замыкании.

2. Описание лабораторной установки

Схема электрической цепи для исследования переходных процессов представлена на рисунке 1.1. Переходный процесс практически продолжается сотые доли секунды.

Чтобы наблюдать переходный процесс, необходимо его повторять. Для этой цели используется поляризованное реле K , которое контакстом $K1$ периодически, 50 раз в секунду, включает и отключает цепь от источника ЭДС.

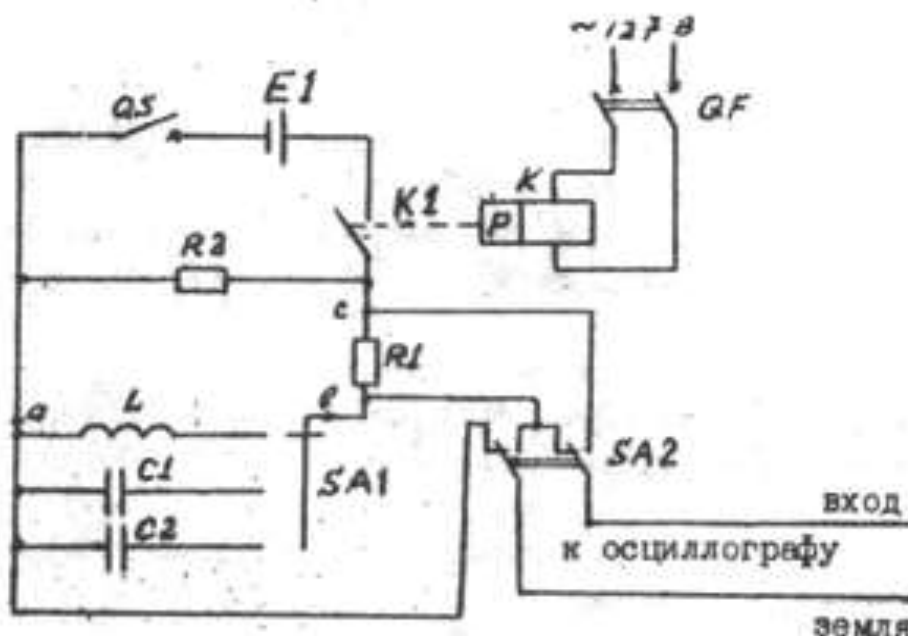


Рисунок 1.1 – Схема электрической цепи для исследования переходных процессов

Цепь имеет две параллельные ветви: ветвь с сопротивлением R_2 и ветвь с последовательным соединением сопротивления R_1 и одного из элементов, подключенного к зажимам «а» и «в». При включении цепи процессы в каждой ветви не влияют друг на друга, и на осциллографе демонстрируются кривые переходного процесса во второй ветви (включение цепи R_1, L или цепи R_1, C на постоянное напряжение). При отключении цепи контакстом $K1$ первая ветвь образует со второй ветвью замкнутую цепь с последовательным соединением сопротивления $R_{12} = R_1 + R_2$ и одного из элементов подключаемого к зажимам «а» и «в». В данной цепи будут протекать переходные процессы, соответствующие режиму короткого замыкания цепи R_{12}, L или R_{12}, C . Этот переходной процесс будет демонстрироваться на

осциллографе вслед за предыдущим. Например, для случая, когда к зажимам «а» и «в» подключен элемент L кривые тока и напряжения двух процессов на экране осциллографа имеют вид рисунок 1.2.

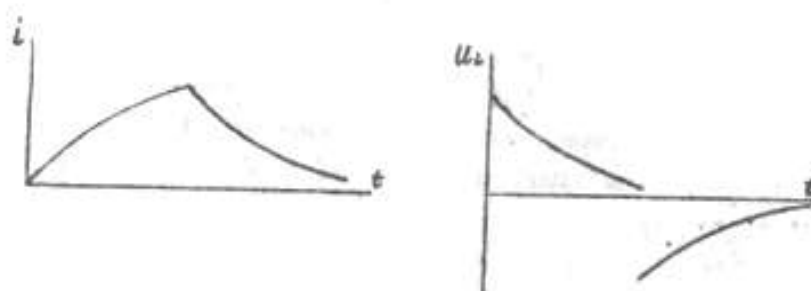


Рисунок 1.2 – Осциллограммы тока и напряжения при переходных процессах в цепи R, L

Эти кривые должны рисоваться отдельно, поскольку они соответствуют различным режимам различных цепей (рисунок 1.3 , 1.4).



Рисунок 1.3 – Включение цепи R, L

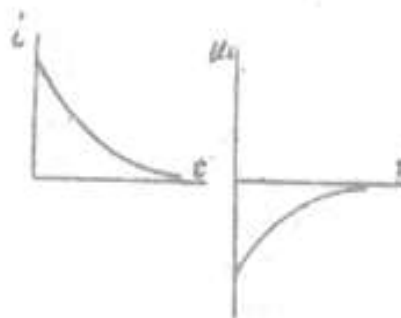


Рисунок 1.4 – Короткое замыкание цепи R, L

Принадлежность кривой к виду переходного процесса (включение или короткое замыкание цепи) определяется на основании законов коммутации $i_L(0_+) = i_L(0_-)$; $u_C(0_+) = u_C(0_-)$. При расстановке осей координат для каждой кривой необходимо руководствоваться следующим. При включении цепи R, L ток i начинает изменяться с нуля и затем возрастает. Поэтому начало кривой $i(t)$ определяет начало осей координат (рисунок 1.3).

При коротком замыкании цепей R, L и R, C как токи, так и напряжения по абсолютной величине уменьшаются до значений близких к нулю и кривые $i(t)$ и $u(t)$ в конце приближаются к оси времени t (оси абсцисс) (рисунок 1.4).

В любом случае, как при включении цепей R, L и R, C , так и при коротком замыкании ось тока и ось напряжения (оси ординат) проходят через начала кривых $i(t)$ и $u(t)$ (рисунок 1.3 и 1.4).

Поскольку напряжение на сопротивлении $R1$ пропорционально току, то при подключении переключателем $SA2$ осциллографа к зажимам «в» и «с» на

экране будет кривая тока $i(t)$, а при подключении к зажимам «а» и «в» – кривая напряжения $u_L(t)$ или $u_C(t)$.

3. Программа и методика выполнения работы

3.1. Подключить к лабораторной установке ЭДС $E1$ и напряжение $U=127В$, а также осциллограф (клеммы «земля» и «вход»).

3.2. Включить осциллограф к источнику переменного напряжения 220 В. Установить ось времени на середину экрана, для чего отключить провод от клеммы «Вход» осциллографа и ручкой «Ось Y» совместить линию, подчерчиваемую лучом (ось времени), с серединой экрана. После этого вновь подключить провод к клемме «вход»

3.3. Для получения четкого, неподвижного изображения кривой тока или напряжения на экране осциллографа необходимо регулировать частоту развертки и амплитуду синхронизации осциллографа. Для получения кривых в достаточно крупном масштабе необходимо использовать регуляторы «Усиление по вертикали» и №Усиление по горизонтали» осциллографа. В случае необходимости регулятор «Ослабление» осциллографа при наблюдении кривых напряжения можно ставить в положение 1:100, при наблюдении тока 1:10.

3.4. Поочередно подключая к зажимам «а» и «в» элементы $L, C1, C2$ зарисовать в достаточно крупном масштабе кривые изменения напряжения и тока при включении цепи и при коротком замыкании цепи (всего 12 кривых).

4. Контрольные вопросы

1. Что называется переходным процессом?
2. Какие элементы электрических цепей обуславливают наличие переходных процессов?
3. Что понимают под коммутацией?
4. Как формулируется первый и второй закон коммутации?