Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электроники и электротехники

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Теоретические основы электротехники», 4 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущего контроля по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, Контрольная работа проводится по темам «Анализ переходных процессов», «цепи несинусоидального тока».

Номер индивидуального задания определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

Структура контрольной работы:

1. Задача 1.
2. Задача 2.

Содержание контрольной работы – это решение двух задач на указанные темы.

Требования к оформлению:

Решение задач контрольной работы выполняется студентом на занятии на листе А4 от руки или на компьютере в свободной форме в случае дистанционного проведения контрольной работы. Решение каждой задачи должно сопровождаться поясняющими комментариями.

Контрольная работа проводится по темам «Анализ переходных процессов», «цепи несинусоидального тока». Выполняется письменно.

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если студент успешно справился со всеми задачами, представлено развернутое решение, присутствуют необходимые рисунки, комментарии и расчеты. Оценка составляет *от 9 до 10 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если студент успешно решил все предложенные задачи, но допустил несколько непринципиальных ошибок, но описал процедуру решения задач комментариями к решению. Оценка составляет *от 7 до 8 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если студент правильно решил только одну задачу. При этом могут иметь место непринципиальные ошибки, Оценка составляет *от 5 до 6 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной,** если студент не решил ни одной из предложенных задач. Оценка составляет *менее 5 баллов*.

3. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 5 до 10 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

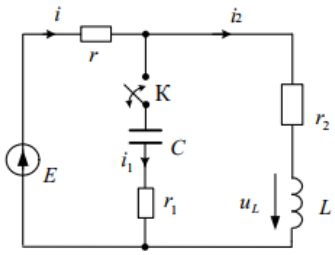
4. Примерный перечень заданий (вариантов) контрольной работы

Задачи по теме «Анализ переходных процессов»

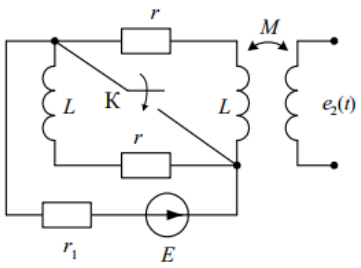
Задача 1

В цепи, представленной на рис. известно:
$E = 100$ В, $r = 3$ Ом, $r_1 = 5$ Ом, $r_2 = 2$ Ом.

Определить значения токов в цепи и напряжение на индуктивности в начальный момент после коммутации ($t = 0_+$).



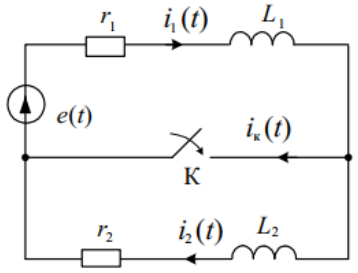
Задача 2



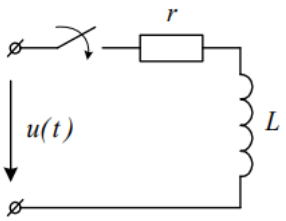
В схеме
$E = 10$ В;
$L = 10^{-2}$ Гн;
$r = 50$ Ом;
$r_1 = 100$ Ом;
$M = 10^{-3}$ Гн.
Определить $e_2(t)$.

Задача 3

В цепи
$r_1 = 10$ Ом; $r_2 = 5$ Ом;
$x_1 = x_2 = 20$ Ом;
$e(t) = 170 \sin \omega t$ В; $f = 400$ Гц.
Определить $i_к(t)$.



Задача 4



Индуктивная катушка с параметрами $r = 2$ Ом, $L = 1$ Гн включается на напряжение, изменяющееся по закону

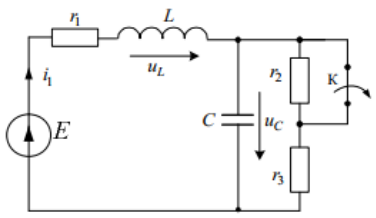
$$u(t) = U_0 e^{-\beta t}, \text{ где } U_0 = 10 \text{ В}; \beta = 2 \text{ с}^{-1}.$$

Определить мгновенное значение переходного тока $i(t)$ и его максимальную величину i_{max}.

Задача 5

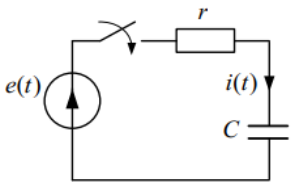
Найти закон изменения напряжения на индуктивности после размыкания ключа в схеме

$E = 150$ В; $r_1 = 10$ Ом;
$C = 10^{-3}$ Ф; $r_2 = r_3 = 5$ Ом;
$L = 1$ Гн.



Задача 6

Найти закон изменения тока в цепи если

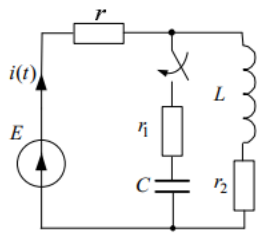


$e(t) = E_0(1 - e^{-\alpha t})$ Â;

E_0= 100 В; r = 50 Ом;

C = 100 мкФ; $\alpha = 100$ с$^{-1}$;.

Задача 7



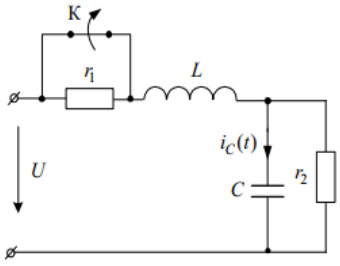
Найти закон изменения тока $i(t)$ в ветви с источником энергии

E = 100 В; r = 3 Ом;

r_1 = 5 Ом; r_2 = 2 Ом;

C = 200 мкФ; L = 0,1 Гн.

Задача 8



Найти закон изменения тока в конденсаторе после размыкания ключа, если:

$r_1 = r_2$ = 100 Ом;

L = 1,0 Гн;

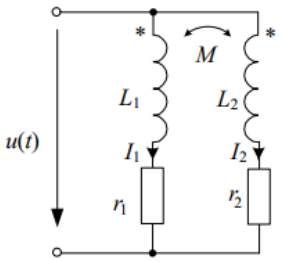
C = 100 мкФ;

U = 2000 В.

Ответ: $i_C(t) = -20e^{-100t}\sin 100t$ А.

Задачи по теме «Цепи несинусоидального тока»:

Задача 9

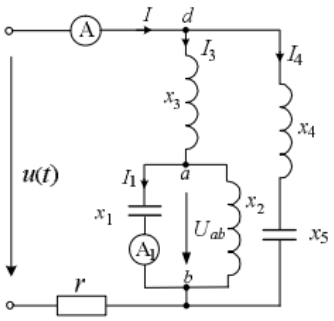


Две индуктивно связанные катушки соединены параллельно и питаются от источника несинусоидального напряжения,

$$u(t) = 220\sin\omega t + 110\sin 2\omega t \text{ (В)}.$$

Определить действующее значение тока первой катушки I_1, если $r_1 = r_2 = 20$ Ом, $L_1 = 0{,}2$ Гн, $L_2 = 0{,}4$ Гн, $M = 0{,}4$ Гн, частота первой гармонической $f = 50$ Гц.

Задача 10



Определить показания амперметров электромагнитной системы А и A_1 в схеме, изображенной на рис. , если r = 8 Ом, а реактивные сопротивления для токов основной частоты соответственно равны:

$$x_1^{(1)} = x_2^{(1)} = 6 \text{ Ом}, \quad x_3^{(1)} = 2 \text{ Ом},$$

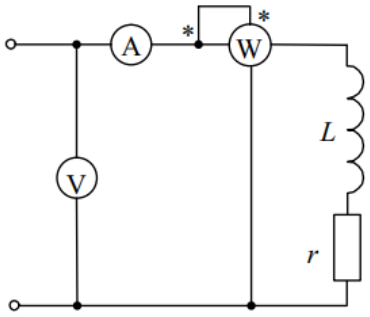
$$x_4^{(1)} = 1 \text{ Ом}, \quad x_5^{(1)} = 9 \text{ Ом}.$$

Мгновенное значение напряжения на входе цепи

$$u(t) = 16 + 100\sqrt{2}\sin\omega t + 40\sqrt{2}\sin 3\omega t \text{ (В)}.$$

Задача 11

Показания измерительных приборов электромагнитной системы имеют следующие значения:



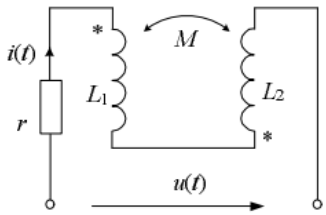
$$I_A = 15 \text{ А}, \; U_V = 60 \text{ В}, \; P_W = 225 \text{ Вт}.$$

Определить индуктивность L и сопротивление r, если мгновенное значение напряжения на входе цепи

$$u(t) = U_{1m} \sin \omega t + 0{,}4 \; U_{1m} \sin 3\omega t \text{ (В)},$$

а частота основной гармоники $f = 50$ Гц.

Задача 12



В схеме известно:

$$u(t) = 250 + 220 \sin \omega t + 110 \sin (2\omega t + 90°) \text{ (В)},$$

$L_1 = 0{,}1$ Гн, $L_2 = 0{,}3$ Гн,

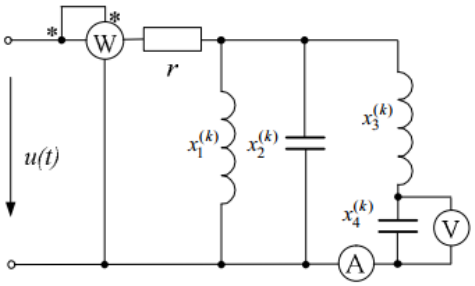
$M = 0{,}053$ Гн, $r = 30$ Ом,

частота основной гармоники $f = 50$ Гц.

Определить $i(t)$ и коэффициент мощности.

Задача 13

В схеме $r = 80$ Ом. Сопротивления реактивных элементов токам основной частоты:



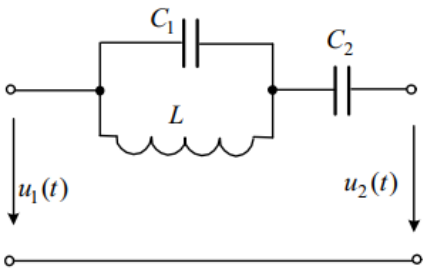
$$x_1^{(1)} = x_2^{(1)} = 20 \text{ Ом},$$

$$x_3^{(1)} = 10 \text{ Ом}, \; x_4^{(1)} = 90 \text{ Ом},$$

$$u(t) = 40 + 113 \sin (\omega t + 45°) + 80 \sin 3\omega t \text{ (В)}.$$

Определить показания приборов электромагнитной системы и мгновенное значение входного тока.

Задача 14



На входных зажимах электрического фильтра мгновенное напряжение

$$u_1(t) = U_{1m} \sin (2\pi ft) + U_{3m} \sin (6\pi ft) \text{ (В)}.$$

Рассчитать параметры фильтра C_1 и C_2 из условия, что $L = 0{,}12$ Гн, $f = 50$ Гц, а напряжение на выходе фильтра имеет вид

$$u_2(t) = U_{1m} \sin (2\pi ft).$$