

Задание на семестровую работу
«Дифференциальные уравнения в электротехнике»
по дисциплине «Математика (спецглавы)»

Требуется определить закон изменения тока в индуктивном элементе (напряжения на емкостном элементе) после коммутации в предложенной схеме (рис. 1, 2, 3). Параметры элементов схемы представлены в таблице 1. Номер варианта определяется порядковым номером студента в журнале группы.

Содержание задания

- 1) Записать независимые начальные условия;
- 2) Составить систему уравнений по законам Кирхгофа для переходного режима;
- 3) Записать систему дифференциальных уравнений для тока в индуктивном элементе и напряжения на емкостном элементе в нормальной форме;
- 4) Записать зависимые начальные условия для искомой величины;
- 5) Получить дифференциальное уравнение для искомой величины после коммутации;
- 6) Решить задачу Коши для полученного дифференциального уравнения с начальными условиями:
 - а) используя методы интегрирования дифференциальных уравнений;
 - б) используя методы операционного исчисления;
- 7) Используя методы теоретической электротехники, рассчитать установившееся значение искомой величины. Сравнить полученный результат с частным решением соответствующего дифференциального уравнения;
- 8) Построить график изменения во времени искомой величины после коммутации.

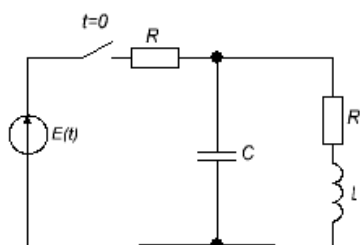


Рис. 1

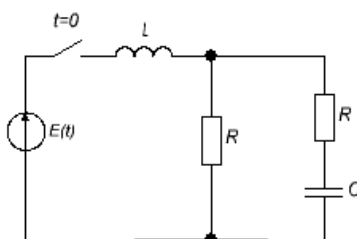


Рис. 2

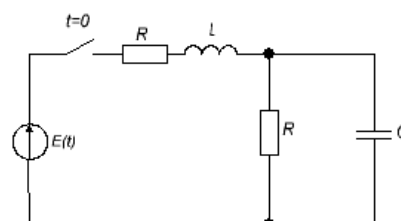


Рис. 3

Исходные данные

Таблица 1

№ вар	№ схемы	R , Ом	C , Ф	L , Гн	$E(t)$, В	Искомая величина
1	1	1	1	1	$1+\sin(t)$	$i_L(t)$
2	2	1	1	1	$2-\cos(t)$	$u_C(t)$
3	3	1	1	1	$3+2\cdot\sin(t)$	$i_L(t)$
4	1	1	1	1/2	$4-2\cdot\cos(2\cdot t)$	$u_C(t)$
5	2	1	1	1/2	$1+3\cdot\sin(2\cdot t)$	$i_L(t)$
6	3	1	1	1/2	$2-3\cdot\cos(2\cdot t)$	$u_C(t)$
7	1	1	1	1/3	$3+4\cdot\sin(3\cdot t)$	$i_L(t)$
8	2	1	1	1/3	$4-4\cdot\cos(3\cdot t)$	$u_C(t)$
9	3	1	1	1/3	$1+5\cdot\sin(3\cdot t)$	$i_L(t)$
10	1	1	1	1/4	$2-5\cdot\cos(4\cdot t)$	$u_C(t)$
11	2	1	1	1/4	$3+\sin(4\cdot t)$	$i_L(t)$
12	3	1	1	1/4	$4-\cos(4\cdot t)$	$u_C(t)$
13	1	1	1	1/5	$1+2\cdot\sin(5\cdot t)$	$i_L(t)$
14	2	1	1	1/5	$2-2\cdot\cos(5\cdot t)$	$u_C(t)$
15	3	1	1	1/5	$3+3\cdot\sin(5\cdot t)$	$i_L(t)$
16	1	1	1	1/6	$4-3\cdot\cos(6\cdot t)$	$u_C(t)$
17	2	1	1	1/6	$1+4\cdot\sin(6\cdot t)$	$i_L(t)$
18	3	1	1	1/9	$5-4\cdot\cos(9\cdot t)$	$u_C(t)$
19	1	1	1	1/8	$3+\sin(7\cdot t)$	$i_L(t)$
20	2	1	1	1/8	$4-\cos(7\cdot t)$	$u_C(t)$
21	3	1	1	1/8	$1+2\cdot\sin(7\cdot t)$	$i_L(t)$
22	1	1	1	1/10	$2-2\cdot\cos(2\cdot t)$	$u_C(t)$
23	2	1	1	1/10	$3+3\cdot\sin(2\cdot t)$	$i_L(t)$
24	3	1	1	1/10	$4-3\cdot\cos(8\cdot t)$	$u_C(t)$