

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

Тема: Расчет электрической цепи со смешанным соединением конденсаторов

Цель: приобрести навыки расчета электрических цепей со смешанным соединением конденсаторов.

Студент должен:

знать: конструкцию и назначение конденсатора; свойства смешанного соединения конденсаторов;

уметь: производить расчет электрических цепей со смешанным соединением конденсаторов.

Теоретическое обоснование

Последовательно-параллельным (смешанным) соединением конденсаторов называется цепь имеющая в своем составе участки, как с параллельным, так и с последовательным соединением конденсаторов.

На рисунке 7.1 приведен пример участка цепи со смешанным соединением конденсаторов.

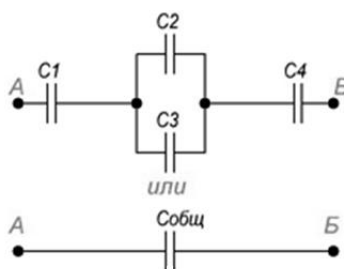


Рисунок 7.1. Смешанное соединение конденсаторов.

При расчете общей емкости такого участка цепи с последовательно-параллельным соединением конденсаторов этот участок разбивают на простейшие участки, состоящие только из групп с последовательным или параллельным соединением конденсаторов.

Алгоритм расчета следующий:

1. Определяют эквивалентную емкость участков с последовательным соединением конденсаторов.
2. Если эти участки содержат последовательно соединенные конденсаторы, то сначала вычисляют их емкость.
3. После расчета эквивалентных емкостей конденсаторов перерисовывают схему. Обычно получается цепь из последовательно соединенных эквивалентных конденсаторов.
4. Рассчитывают емкость полученной схемы.

Один из примеров расчета емкости при смешанном соединении конденсаторов приведен на рисунке 7.2.

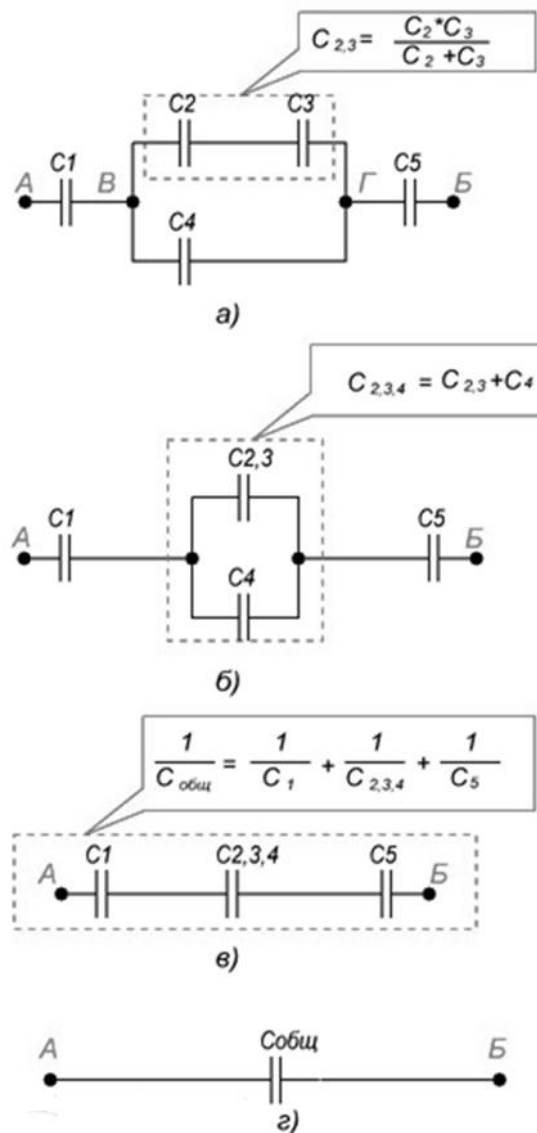


Рисунок 7.2. Пример расчета смешанного соединения конденсаторов.

Ход работы

1. Изучить теоретическое обоснование
2. Начертить схему соединения конденсаторов согласно варианту
3. Решить задачу
4. Ответить на контрольные вопросы
5. Оформить отчет

Задание для учащихся

На рисунках 1-8 представлено смешанное соединение конденсаторов. Исходя из номера варианта, рассчитайте эквивалентную емкость цепи $C_{общ}$, заряд батареи конденсаторов $Q_{экв}$ и энергию электрического поля конденсаторов $W_{бат}$. Данные для расчета взять из таблицы 7.1 согласно варианту.

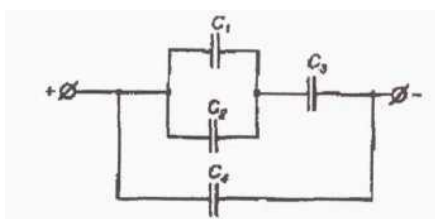


Рисунок 1

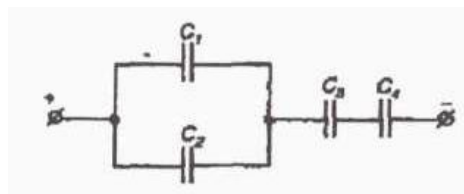


Рисунок 2

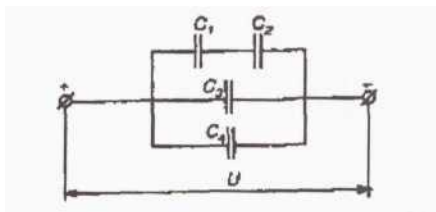


Рисунок 3

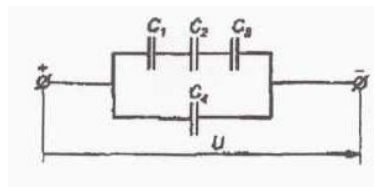


Рисунок 4

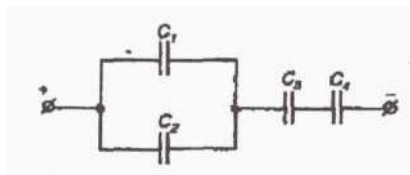


Рисунок 5

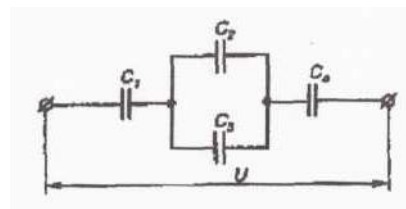


Рисунок 6

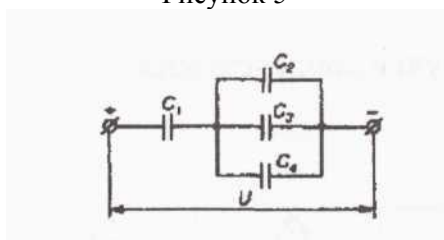


Рисунок 7

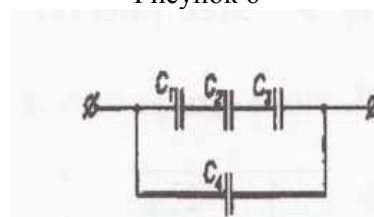


Рисунок 8

Таблица 7.1 - Данные для расчета к задаче

№ варианта	№ рисунка	U, В	C1, мкФ	C2, мкФ	C3, мкФ	C4, мкФ
1	1	50	9	9	7	5
2	2	70	6	10	8	3
3	3	90	5	13	10	4
4	4	50	3	7	5	9
5	5	40	4	8	25	11
6	6	100	9	10	20	12
7	7	90	11	5	19	9
8	8	110	12	25	9	6
9	1	60	17	20	6	25
10	2	80	5	19	7	5
11	3	40	9	9	10	3
12	4	70	10	6	5	12
13	5	100	13	5	25	17
14	6	50	7	3	20	5
15	7	80	8	4	19	9
16	8	90	10	9	9	10
17	1	130	5	11	6	13
18	2	120	25	12	5	7
19	3	90	20	9	3	8
20	4	60	19	6	19	10
21	5	40	30	25	30	5
22	6	50	25	20	25	10
23	7	110	15	19	15	5
24	8	130	10	30	10	25
25	1	100	6	25	6	20
26	2	70	8	15	8	19

№	№ рисунка	U, В	C1, мкФ	C2, мкФ	C3, мкФ	C4, мкФ
27	1	85	10	10	10	9
28	2	65	18	6	19	6
29	3	55	11	8	30	5
30	4	45	8	10	25	3

Контрольные вопросы

1. Что такое конденсатор? Его назначение?
2. Из чего состоит конденсатор?
3. Назовите основные свойства смешанного подключения конденсаторов .
4. На каких участках смешанного соединенных конденсаторов общая емкость будет увеличиваться, а на каких уменьшаться? Почему?
5. От чего зависит емкость конденсатора?

Содержание отчета

1. Дата, тема, цель работы, номер варианта.
2. Схема электрической цепи для своего варианта.
3. Расчет эквивалентной емкости.
4. Расчет заряда батареи конденсаторов.
5. Расчет энергии электрического поля.
6. Ответы к решению