Домашнее задание на 18.09.2021 дистанционного обучения **для группы 3РЭ14**

по дисциплине **«Электротехника и электроника»**

Преподаватель – Наталия Васильевна Крживицкая

ПЛАН РАБОТЫ:

1.Записать определение смешанного соединения

2.Рассмотреть и записать в тетрадь для лекций примеррасчёта параметров цепи со смешанным соединением резисторов, учитывая порядок расчёта.

 **Смешанное соединение резисторов**.

**Смешанным** называют соединение, которое содержит участки с последовательным и параллельным соединением.

***Порядок расчёта цепей постоянного тока со смешанным соединением резисторов:***

1. При расчете цепи со смешанным соединением резисторов, необходимо знать правила нахождения параметров при последовательном и параллельном соединениях резисторов и пользоваться ими, а также знать и применять закон Ома и законы Кирхгофа.

2. В начале необходимо выделить( найти ) участок цепи, на котором виден какой– либо способ соединения, пользуясь признаками данных соединений. (последовательное или параллельное).

3. Пользуясь правилами нахождения параметров (третье правило)начать сворачивать первоначальную цепь до одного эквивалентного сопротивления с составлением схем замещения.

4.Пользуясь схемами замещения и 1-ым и 2-ым правилами нахождения параметров последовательного и параллельного соединений, законами Ома и Кирхгофа, произвести расчет параметров на всех участках цепи.

Рассмотрим пример расчёта параметров цепи со смешанным соединением резисторов.

**Пример:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Дано:Найти:$R\_{1}=2Ом$ Rэкв-?$R\_{2}=4 Ом$ UАВ -?$R\_{3}=12 Ом P\_{AB}$-?$$R\_{4}=3 Ом$$$$R\_{5}=6 Ом$$$$I\_{4}=12 А$$ |

Решение:

1. Определяем эквивалентное сопротивление цепи:

При определении эквивалентного сопротивления цепи, пользуемся третьим правилом нахождения параметров, для последовательного и параллельного соединений резисторов.

а) на схеме цепи видно, что резисторы R2 и R3 соединены параллельно (подсоединены к двум общим узлам), тогда их суммарное сопротивление:

$$ R\_{2,3}=\frac{R\_{2}∙R\_{3}}{R\_{2}+R\_{3}}=\frac{4∙12}{4+12}=3 Ом$$

б) резисторы R2,3 иR4 соединены последовательно( между ними нет узлов), тогда:

$$R\_{2,3,4}=R\_{2,3}+R\_{4}=3+3=6 Ом$$

в) резисторы R2,3,4 иR5 соединены параллельно( имеют два общих узла), тогда:

$$R\_{2,3,4,5}=\frac{R\_{2,3,4}∙R\_{5}}{R\_{2,3,4}+R\_{5}}=\frac{6∙6}{6+6}=3 Ом$$

г) резисторы R2,3,4,5 иR1 соединены последовательно, тогда эквивалентное сопротивление цепи будет равно:

$$R\_{экв}=R\_{1}+R\_{2,3,4,5}=3+2=5 Ом$$

1. Зная ток $I\_{4}$ можем определить падение напряжения на резисторе $R\_{4}$( по закону Ома)

$$U\_{4}=I\_{4}∙R\_{4}=12∙3=36 В$$

3. согласно 1-му закону Кирхгофа $I\_{4}=I\_{2}+I\_{3}$ , тогда можем найти напряжение на резисторах$ R\_{2}$ и $ R\_{3}$

$$ U\_{2,3}=I\_{4}∙R\_{2,3}=12∙3=36 В$$

Учитывая 1-ое правило нахождения параметров при параллельном соединении

$ U\_{2,3}= U\_{2}= U\_{3}$=36 В

4. Зная напряжения $ U\_{2} и U\_{3}$, можем рассчитать токи$I\_{2 }и I\_{3}$

$$I\_{2}=\frac{U\_{2}}{R\_{2}}=\frac{36}{4}=9А$$

$$I\_{3}=\frac{U\_{3}}{R\_{3}}=\frac{36}{12}=3 А$$

5. Согласно второму закону Кирхгофа :

$$ U\_{5}=U\_{4}+U\_{2,3}=36+36=72 В$$

или согласно закону Ома

$$U\_{5}=I\_{4}∙R\_{2,3,4}=12∙6=72 В$$

6. Рассчитав напряжение $ U\_{5}$, можем рассчитать токI5

$$I\_{5}=\frac{U\_{5}}{R\_{5}}=\frac{72}{6}=12 А$$

7. Согласно первому закону Кирхгофа можем записать:

$$I\_{1}=I\_{2}+I\_{3 }+ I\_{5}=9+3+12=24 А$$

8. По закону Ома можем найти напряжение на первом резисторе

$$U\_{1}=I\_{1}∙R\_{1}=24∙2=48 В$$

9. Находим напряжение на зажимах цепи $U\_{AB}$ (по закону Ома)

$$U\_{AB}=I\_{1}∙R\_{экв}=24∙5=120 В$$

 или $U\_{AB}$=$U\_{1}+U\_{2}+U\_{4}$= 48+36 + 36= 120В

10.Мощность, потребляемая все цепью

$$P\_{AB}=U\_{AB}∙I\_{1}=120∙24=2880 Вт=2,88 кВт$$

11. При выключении из схемы резистора $R\_{4}$ , участок цепи с сопротивлениями с $R\_{2} ,R\_{3}, и R\_{4}$ выключается из схемы, и остаются только резисторы $R\_{1} и R\_{5}$, включенные последовательно, тогда

$$R\_{экв}^{,}=R\_{1}+R\_{5}=6+2=8 Ом$$

$$I^{,}\_{5}=\frac{U\_{AB}}{R\_{экв}}=\frac{120}{8}=15 А$$

$$U\_{5}=I\_{5}^{,}∙R\_{5}=15∙6=90 В$$

Напряжение $U\_{5}$ увеличивается с 72 В до 90 В.