

11. Область применения метода эквивалентного генератора

При решении задач желательно упростить описание схемы. Один из приемов, позволяющий это сделать состоит в том, что часть схемы с двумя зажимами рассматривают как двухполюсник с описанными свойствами, не интересуясь процессами происходящими внутри него.

Двухполюсники – это любая часть схемы, рассматриваемая относительно двух зажимов.

Двухполюсники классифицируются следующим образом.

1. *Пассивные двухполюсники* – это такие, которые содержат только пассивные элементы и не содержат источников энергии.

2. *Активные автономные двухполюсники* содержат автономные источники. Если от двухполюсника отключить все внешние цепи и оставить его зажимы разомкнутыми, то обнаружится, что между ними есть напряжение (если замкнуть зажимы, то по ним потечет ток).

3. *Активные неавтономные двухполюсники* содержат пассивные элементы и только управляемые источники.

Метод эквивалентного генератора применяют для расчета тока в одной ветви схемы не содержащей управляемого источника и, в общем случае, не имеющей индуктивных связей с оставшейся частью схемы. Он основан на теореме об эквивалентном генераторе: *любую часть схемы, рассматриваемую относительно двух зажимов, можно заменить эквивалентным генератором с*

параметрами U_{xx} , $I_{кз}$, $R_{вх} = \frac{U_{xx}}{I_{кз}}$ при этом режим во внешней цепи не изменится.

МЭГ состоит в том, что сопротивление ветви, в которой требуется найти ток, считают сопротивлением нагрузки, а всю остальную часть схемы – активным двухполюсником. Этот двухполюсник заменяют эквивалентным генератором с параметрами U_{xx} , $I_{кз}$, $R_{вх} = \frac{U_{xx}}{I_{кз}}$ и находят ток через сопротивление нагрузки.

Примерный порядок расчета

1. Выбирают положительное направление тока I_H в ветви с нагрузкой.

2. Удаляют сопротивление нагрузки R_H и в месте разрыва изображают стрелку, направленную так же, как ток I_H в ветви нагрузки. Стрелка указывает направление напряжения холостого хода U_{xx} .

3. Находят величину U_{xx} :

- записывают уравнение по второму закону Кирхгофа для фиктивного контура, включающего U_{xx} и не вносящего дополнительных неизвестных U_j ;

- в режиме холостого хода рациональным методом находят токи ветвей, входящие в уравнение для U_{xx}

- рассчитывают величину U_{xx} .

4. Определяют входное сопротивление $R_{вх}$ относительно точек разрыва. Возможно несколько способов:

а) $R_{вх} = \frac{U_{xx}}{I_{кз}}$, где $I_{кз}$ – ток короткого замыкания, направленный также как I_H ;

б) при отсутствии в схеме управляемых источников расчет входного сопротивления рациональнее всего выполнять сворачиванием схемы к входным зажимам пассивной схемы, полученной из активной схемы, путем замены автономных источников энергии их внутренними сопротивлениями;

в) в схеме с автономными и управляемыми источниками энергии автономные источники энергии заменяют их внутренними сопротивлениями. К зажимам полученной схемы подключают пробный источник и рассчитывают неизвестный пробный ток. Получают $R_{вх}$ как

$$R_{вх} = \frac{E_{пр}}{I_{пр}} \text{ при одинаковом направлении } E_{пр}, I_{пр}.$$

5. Рассчитывают ток через сопротивление нагрузки $I_H = \frac{U_{xx}}{R_{вх} + R_H}$.