Дано: обобщенная схема.

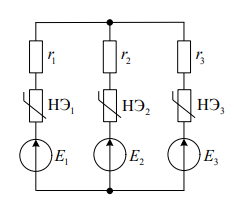


Рис. 1

Заданные значения элементов.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | E1, В | E2, В | E3, В | r1, Ом | r2, Ом | r3, Ом |
| 25 | – | – | 30 | 5 | 20 | 5 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | ВАХ нелинейных элементов | | | |
| НЭ1 | НЭ2 | | НЭ3 |
| 25 | ВАХ1 | - | - | |

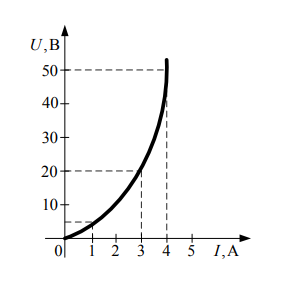


Рис. 2 ВАХ нелинейного элемента.

Получаем схему, исключив из нее элементы, на месте которых прочерк в таблице заданий.

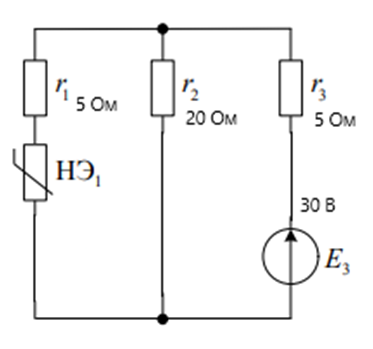


Рис. 3 Схема для расчета.

1. **Решение графическим методом (последовательно-параллельное соединение элементов)**

Строим ВАХ нелинейного элемента и резистора r1. Они соединены последовательно, их ВАХ складываются по оси напряжений – получаем ВАХ ветви 1 – обозначим на рисунке 4.

Строим ВАХ резистора r2. Этот резистор и ветвь 1 соединены параллельно, поэтому суммируем их характеристики по оси, получаем характеристику 2.

Полученная ВАХ (2) параллельного соединения ветвей 1 и 2 соединена последовательно с резистором r3, поэтому их ВАХ складываются по оси напряжений – строим характеристику 3, она совпадает с характеристикой 1. Полученная характеристика 3 – это ВАХ эквивалентного сопротивления, присоединенного к источнику Е1.

При напряжении Е1=30 В находим ток ветви 3 на ВАХ 3. При значении этого тока находим напряжение Uав = 17 В на ВАХ (2).

При полученном значении Uав = 17 В находим ток r2 - ток ветви 2: I2=17/20=0,85 А.

I1=1,8 А.

I3=2,65 А.

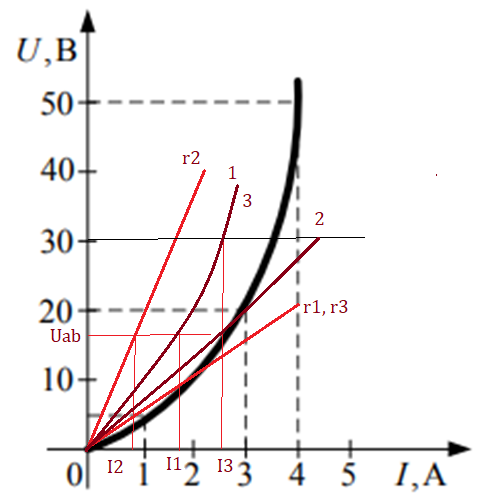


Рис. 4 - Процесс и результаты расчета

**2. Решение методом двух узлов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Uab | | Uab | Uab | |
| а | б | | | в |

Рис. 5 Контуры, образованные ветвями расчетной схемы

Для первого контура – линия 1:

Для второго контура – линия 2:

Для третьего контура – линия 3:

В, при А В, при А В.

Запишем уравнение Кирхгофа для узла b:

– линия (4)

Построим полученные зависимости в одной системе координат, задаваясь значениями тока.

На пересечении линий 3 и 4 находим значение Uав и ток 3й ветви.

На пересечении линии 1 и Uав находим ток 1й ветви.

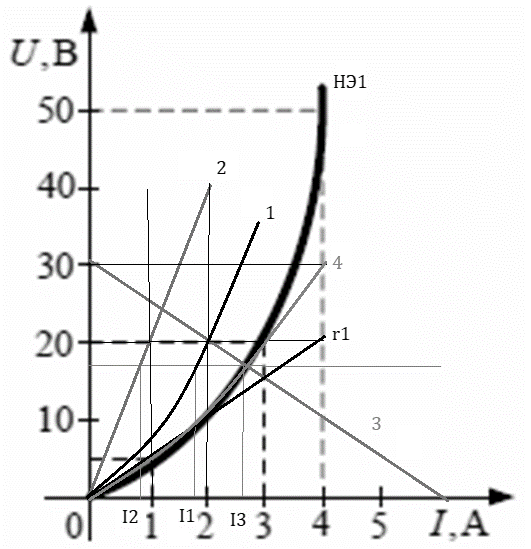


Рис. 6 - Процесс и результаты расчета

I2=0,85 А, I1=1,8 А, I3=2,65 А.

**3 Метод эквивалентного источника.**

Применяется для нахождения тока в ветви нелинейного элемента.

Сопротивление *r*эи определим как входное сопротивление цепи при х.х. относительно ветви с НЭ. Сопротивление ЭДС при этом принимаем равным 0.

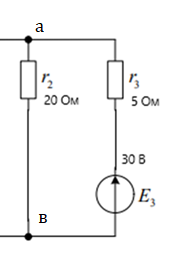


Рис. 7 – Эквивалентное сопротивление

Ом.

ЭДС *E*эи определим как напряжение при х.х. относительно ветви с НЭ

A.

В.

Для полученной цепи строим ВАХ.

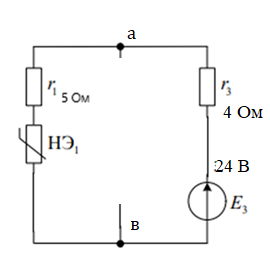


Рис. 8 - Эквивалентная схема

1 – ВАХ нелинейного элемента

2 – ВАХ r1

3 – ВАХ rэи

4 – суммарная ВАХ трех элементов, соединенных последовательно, находится суммированием ВАХ каждого из элементов по оси напряжений.

Находим ток при напряжении эквивалентного источника.

Ток ветви 3 равен 1,8 А.

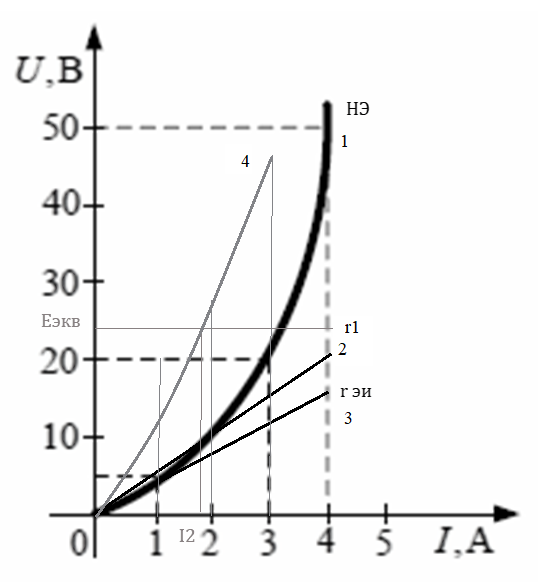


Рис. 9 - Процесс и результаты расчета