Задача 1. Расчет линейной электрической цепи постоянного тока.

В16 № рисунка 6.56

E1=-

E2=30В

E3=9В

R1=4

R2=8

R3=6

R4=10

R5=13

R6=10

* 1. **Метод узловых и контурных уравнений**

Основан на 1-м и 2-м законах Кирхгофа

Количество узлов: У=4

Количество ветвей: В=6

Количество токов: 6

Количество уравнений по 1-му закону Кирхгофа:

К=У-1=4-1=3

Количество уравнений по 2-му закону Кирхгофа:

К=В-(У-1)=6-(4-1)=3

I3-I6-I2=0 (A)

I5+I4-I3=0 (B)

I1+I2-I5=0 (C)

(BADB): E3=I3R3+I6R6+I4R4

(BDCB): I1R1+I5R5-I4R4=0

(ACDA): E2=I2R2-I1R1-I6R6

**1.2. Метод контурных токов**

Метод контурных токов позволяет сократить количество уравнений, используемых для расчета, т.к. составляются уравнения только по второму закону Кирхгофа. В основе метода лежит предположение, что в каждом контуре протекает свой расчетный ток, не зависящий от токов других контуров.

**Порядок расчета:**

1. Определяют количество уравнений, составляемых по второму закону Кирхгофа. Их число равно ***k = b – (y – 1).***
2. На схеме произвольно указывают направление токов в ветвях.
3. Произвольно выбирают и указывают направление контурных токов, но желательно, чтобы их направление совпадало с направлением обхода контура.
4. Составляют систему уравнений и определяют контурные токи.
5. Рассчитывают искомые токи в ветвях как алгебраическая сумма контурных токов, протекающих через данную ветвь.

*Второй рисунок схемы*

Количество уравнений по 2 закону Кирхгофа:

**К = В – (У – 1) = 6 – (4 – 1) = 3**

(ADBA, против часовой стрелки): E3 = I11 (R6 + R4 + R3) – I22R4 – I33R6

(BDCB, против часовой стрелки): 0 = I22 (R1 + R5 + R4) – I11R4 – I33R1

(ADCA, против часовой стрелки): E2 = I33 (R2 + R1 + R6) – I22R1 – I11R6

(ADBA) 9В = I11 (8Ом + 4Ом + 6Ом) – I22\*4Ом – I33\*10Ом

9В = I11\*18Ом – I22\*4Ом – I33\*10Ом

(BDCB) 0 = I22 (4Ом + 10Ом + 13Ом) – I11\*10Ом – I33\*10Ом

0 = I22\*27Ом – I11\*10Ом – I33\*10Ом

(ADCA) 30В = I33 (8Ом + 4Ом + 10Ом) – I22\*4Ом – I11\*10Ом

30В = I33\*22Ом – I22\*4Ом – I11\*10Ом

9 = 18I11 – 4I22 – 10I33 (ADBA)

0 = -10I11 + 27I22 – 10I33 (BDCB)

30 = -10I11 – 4I22 + 22I33 (ADCA)

18 -4 -10

-10 27 -10

-10 -4 22

= 18\*27\*22 + (-10)\*(-4)\*(-10) + (-10)\*(-4)\*(-10) – (-10)\*27\*(-10) – (-4)\*(-10)\*18 – (-10)\*(-4)\*22 = 5192