**2.079.**Элементы имеют ЭДС ε1 = ε2 = 1,5 В и внутренние сопротивления r1 = r2 = 0,5 Ом, сопротивления R1 = R2 = 2 Ом и R3 = 10 Ом, сопротивление амперметра RА = 3 Ом. Определить ток, текущий через амперметр.



|  |  |
| --- | --- |
| Дано:ε1= ε2 = 1,5 ВR1 = R2 = 2 Ом R3 = 10 ОмRА = 3 Омr1 = r2 = 0,5 ОмРисунок  | Решение:Рисунок 1.Покажем рисунок.Рисунок 2.Покажем рисунок.В схеме есть 2 одинаковых источника тока с одинаковым ЭДС и внутренним сопротивлением. Так как они подключены параллельно, то они будут эквивалентны одному источнику с ЭДС и внутренним сопротивлением.Перерисуем схему, заменяя два источника одним, им эквивалентным, и заменяя амперметр его сопротивлением. Направление тока должно быть таким, чтобы в ветви с источником ток шёл от «+» к «−».В схеме есть 2 одинаковых источника тока с одинаковым ЭДС и внутренним сопротивлением. Так как они подключены параллельно, то они будут эквивалентны одному источнику с ЭДС и внутренним сопротивлением.Перерисуем схему, заменяя два источника одним, им эквивалентным, и заменяя амперметр его сопротивлением. Направление тока должно быть таким, чтобы в ветви с источником ток шёл от «+» к «−».По закону Ома для замкнутой цепи, сила тока, выдаваемого источником, будет равна:Внешняя цепь состоит из сопротивлений 1, 2, 3 и амперметра.Поскольку сопротивление 3 и амперметр подключены параллельны, то их общее сопротивление будет равно:Эти параллельные элементы подключены с остальными элементами схемы последовательно, следовательно, сопротивление внешней цепи будет равно:Таким образом, через источник будет течь ток силой:По первому правилу Кирхгофа для узла  запишем:Следовательно:Падение напряжения на сопротивлении 3 равно падению напряжения на амперметре:Отсюда выразим силу тока, текущего через амперметр:Таким образом, амперметр покажет ток силой:$$I\_{A}=176 мА$$ |
| **Найти:**IA  ― ? |

**Ответ:** $I\_{A}=176 мА$.

Доработка:

Упрощение схемы:

Два параллельных источника ЭДС заменяем одним эквивалентным:

ЭДС: ε = ε₁ = ε₂ = 1,5 В

Внутреннее сопротивление: r = r₁ / 2 = r₂ / 2 = 0,5 Ом / 2 = 0,25 Ом

Определение токов и узлов:

I - общий ток, выходящий из эквивалентного источника.

I₃ - ток, текущий через R₃.

Iₐ - ток, текущий через амперметр Rₐ.

Узел - точка соединения R₃ и Rₐ.

Применение правил Кирхгофа:

Первое правило (для узла): I = I₃ + Iₐ (Уравнение 1)

Второе правило (для контура с источником, R1, R2, R3, амперметром): ε = I \* r + I \* R₁ + I \* R₂ + I₃ \* R₃ (Уравнение 2)

Падение напряжения R₃ = Падение напряжения Rₐ: I₃ \* R₃ = Iₐ \* Rₐ (Уравнение 3)

Подстановка значений:

Уравнение 1: I = I₃ + Iₐ

Уравнение 2: 1,5 = I \* 0,25 + I \* 2 + I \* 2 + I₃ \* 10 (исправлена ошибка с R1 и R2)

Уравнение 3: 10 \* I₃ = 3 \* Iₐ

Решение системы уравнений:

Из уравнения 3: I₃ = (3/10) \* Iₐ = 0,3 \* Iₐ

Подставим I₃ в уравнение 1: I = 0,3 \* Iₐ + Iₐ = 1,3 \* Iₐ

Подставим I и I₃ в уравнение 2:

1,5 = (1,3 \* Iₐ) \* 0,25 + (1,3 \* Iₐ) \* 2 + (1,3 \* Iₐ) \* 2 + (0,3 \* Iₐ) \* 10

1,5 = 0,325 \* Iₐ + 2,6 \* Iₐ + 2,6 \* Iₐ + 3 \* Iₐ

1,5 = 8,525 \* Iₐ

Решаем для Iₐ: Iₐ = 1,5 / 8,525 ≈ 0,176 A

Ответ:

Iₐ ≈ 0,176 A = 176 мА

замечания

вот замечание: Обозначения на схеме не соответствуют обозначениям в уравнениях: на схеме обозначен ток I2, а в уравнении Iа. Должно быть 1 уравнение составлено по 1-му правилу Кирхгофа и 2 уравнения по 2-му правилу, а у Вас только одно уравнение по 2-му правилу.