

Несимметричные режимы трёхфазной цепи





*2.a. Короткое замыкание
фазы В*

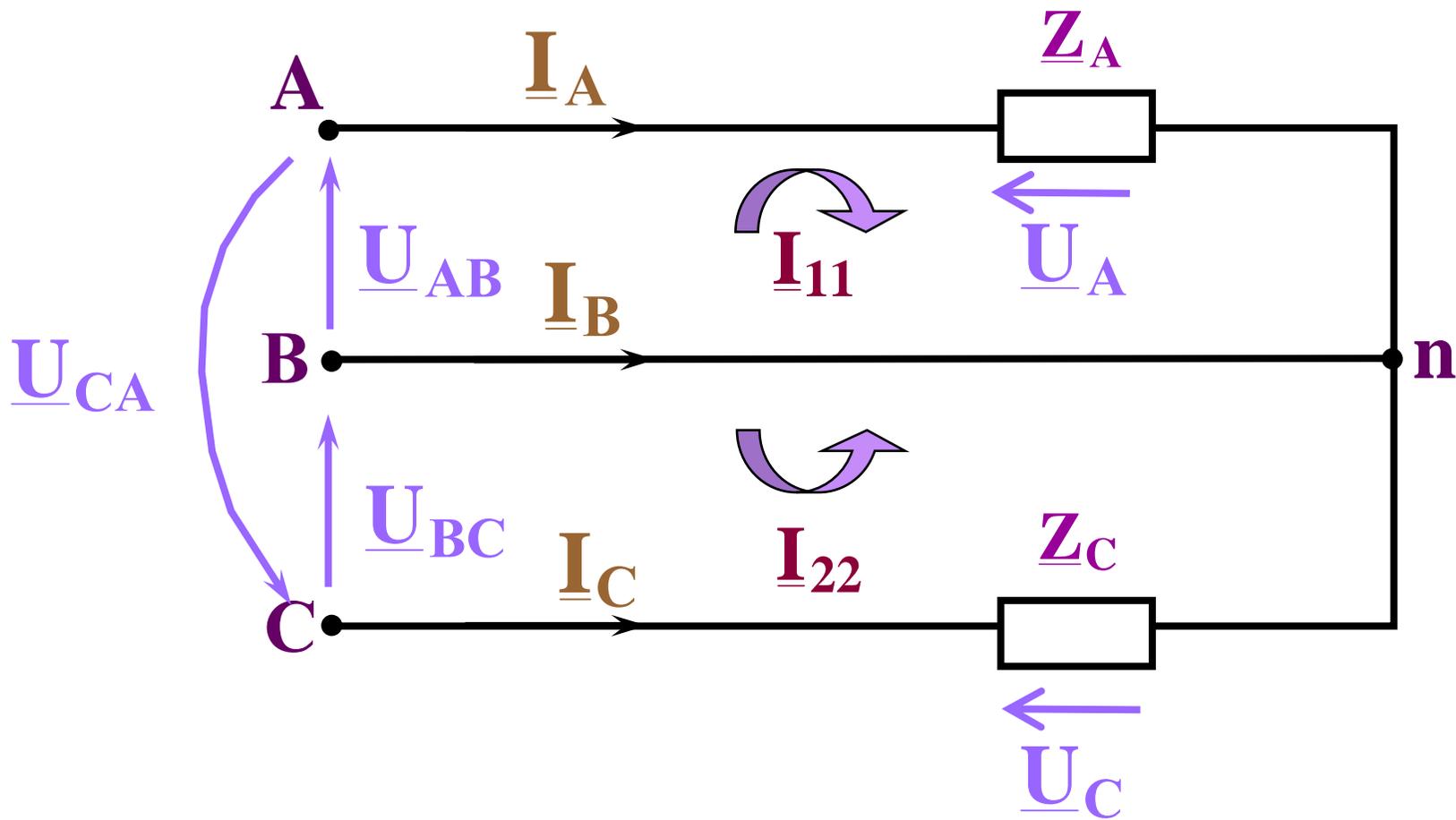
$$\underline{Z}_B = 0$$



Определить:

$$\underline{I}_B - ?$$

$$(\underline{U}_B = 0)$$





По первому закону Кирхгофа:

$$\underline{I}_B = -(\underline{I}_A + \underline{I}_C)$$

По методу контурных токов:

$$\begin{cases} \underline{I}_{11} \underline{Z}_A = \underline{U}_{AB} \\ \underline{I}_{22} \underline{Z}_C = -\underline{U}_{BC} \end{cases}$$

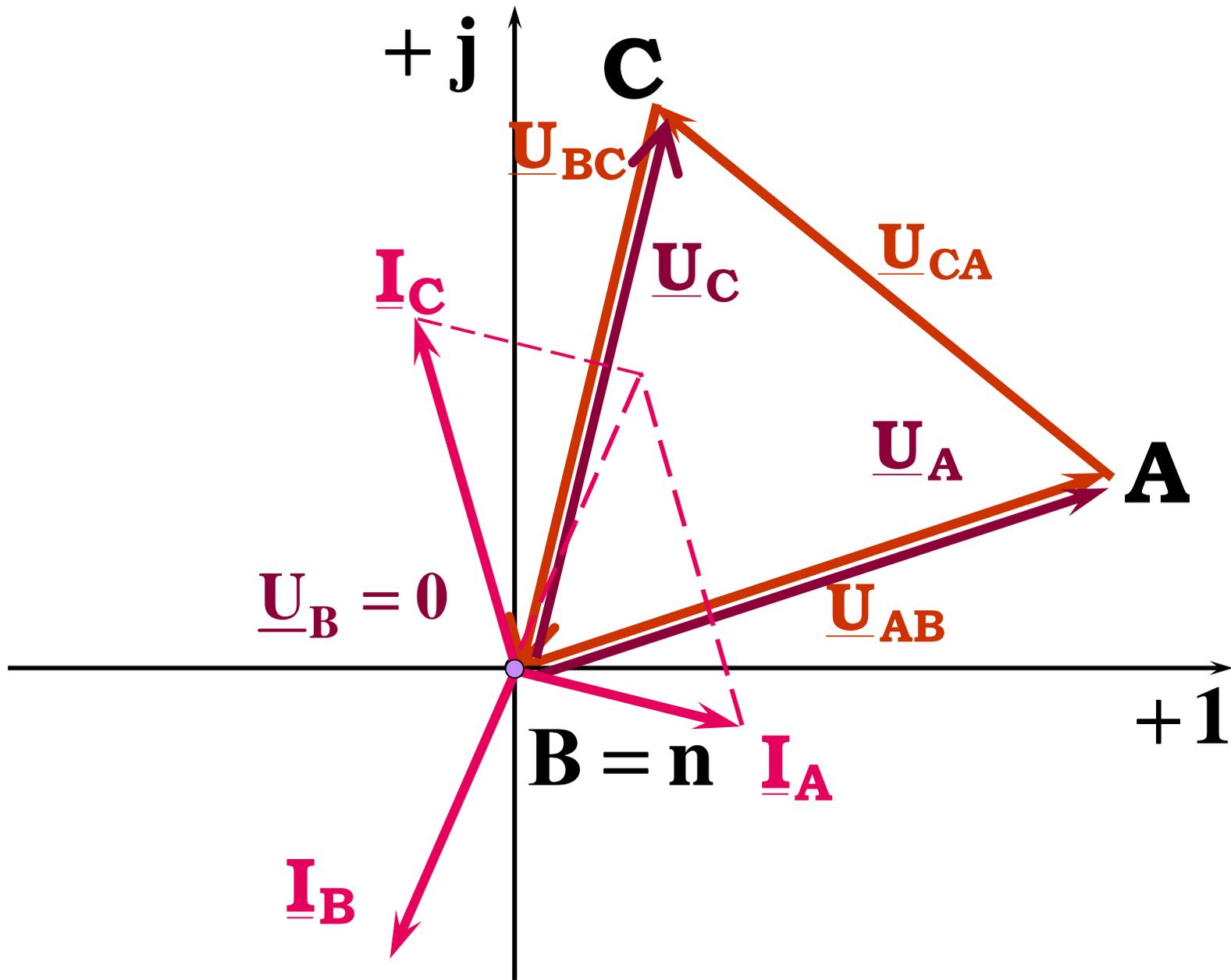
$$\begin{cases} \underline{I}_{11} = \frac{\underline{U}_{AB}}{\underline{Z}_A} = \underline{I}_A \\ \underline{I}_{22} = \frac{-\underline{U}_{BC}}{\underline{Z}_C} = \underline{I}_C \end{cases}$$



$$\underline{I}_B = -\frac{\underline{U}_{AB}}{\underline{Z}_A} + \frac{\underline{U}_{BC}}{\underline{Z}_C}$$

Векторная диаграмма







2.б. Обрыв фазы В

$$\underline{Z}_B = \infty$$

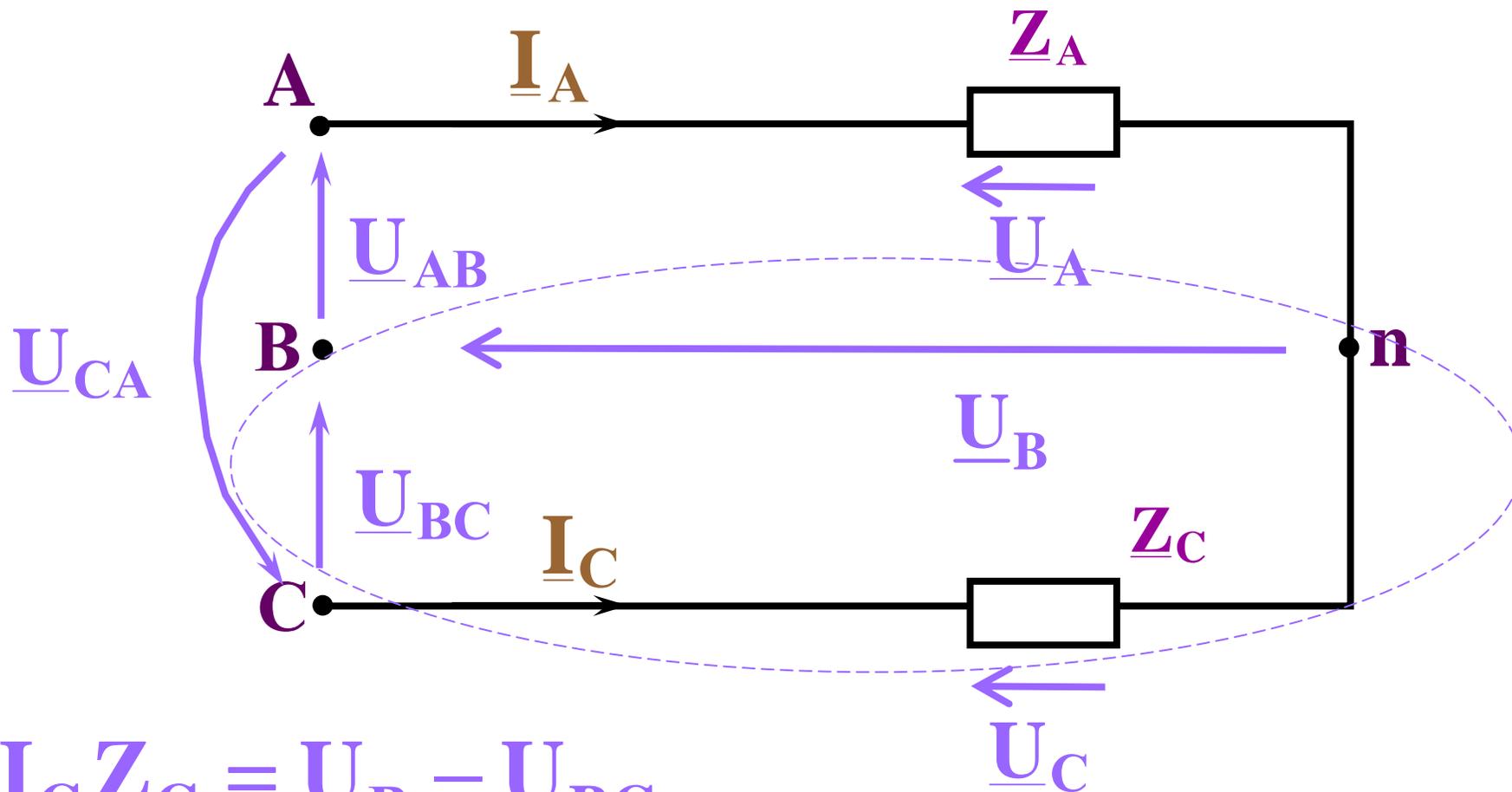


Определить:

$$\underline{U}_B - ?$$

$$\underline{I}_B = 0$$

$$\underline{I}_B = 0$$



$$\underline{I}_C \underline{Z}_C = \underline{U}_B - \underline{U}_{BC}$$

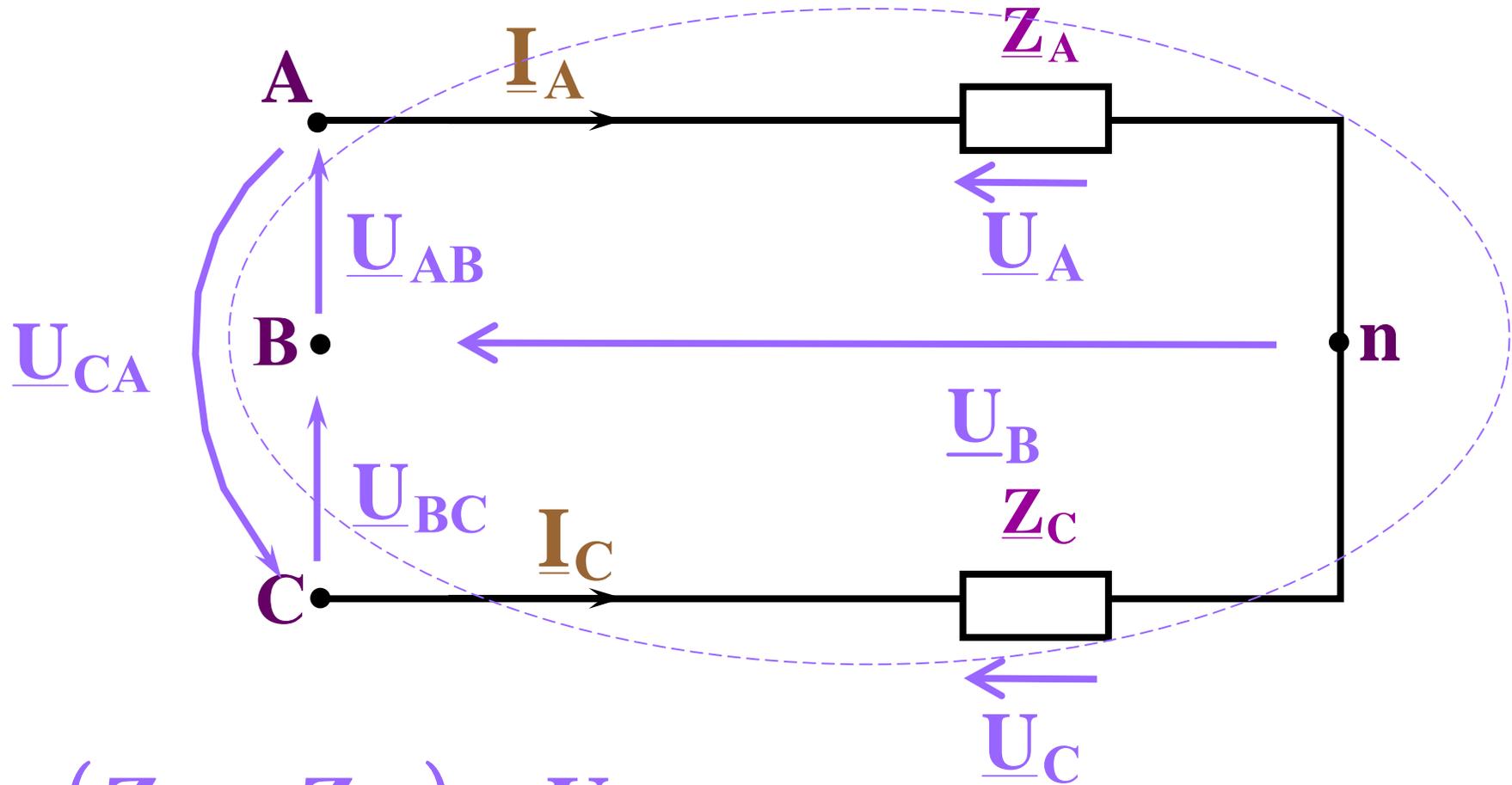


По второму закону Кирхгофа :

$$\underline{I}_C \underline{Z}_C = \underline{U}_B - \underline{U}_{BC}$$

$$\underline{U}_B = \underline{I}_C \underline{Z}_C + \underline{U}_{BC}$$

$$\underline{I}_C = -\underline{I}_A = ?$$



$$\underline{I}_C (\underline{Z}_C + \underline{Z}_A) = \underline{U}_{CA}$$



**По второму закону
Кирхгофа для внешнего
контура:**

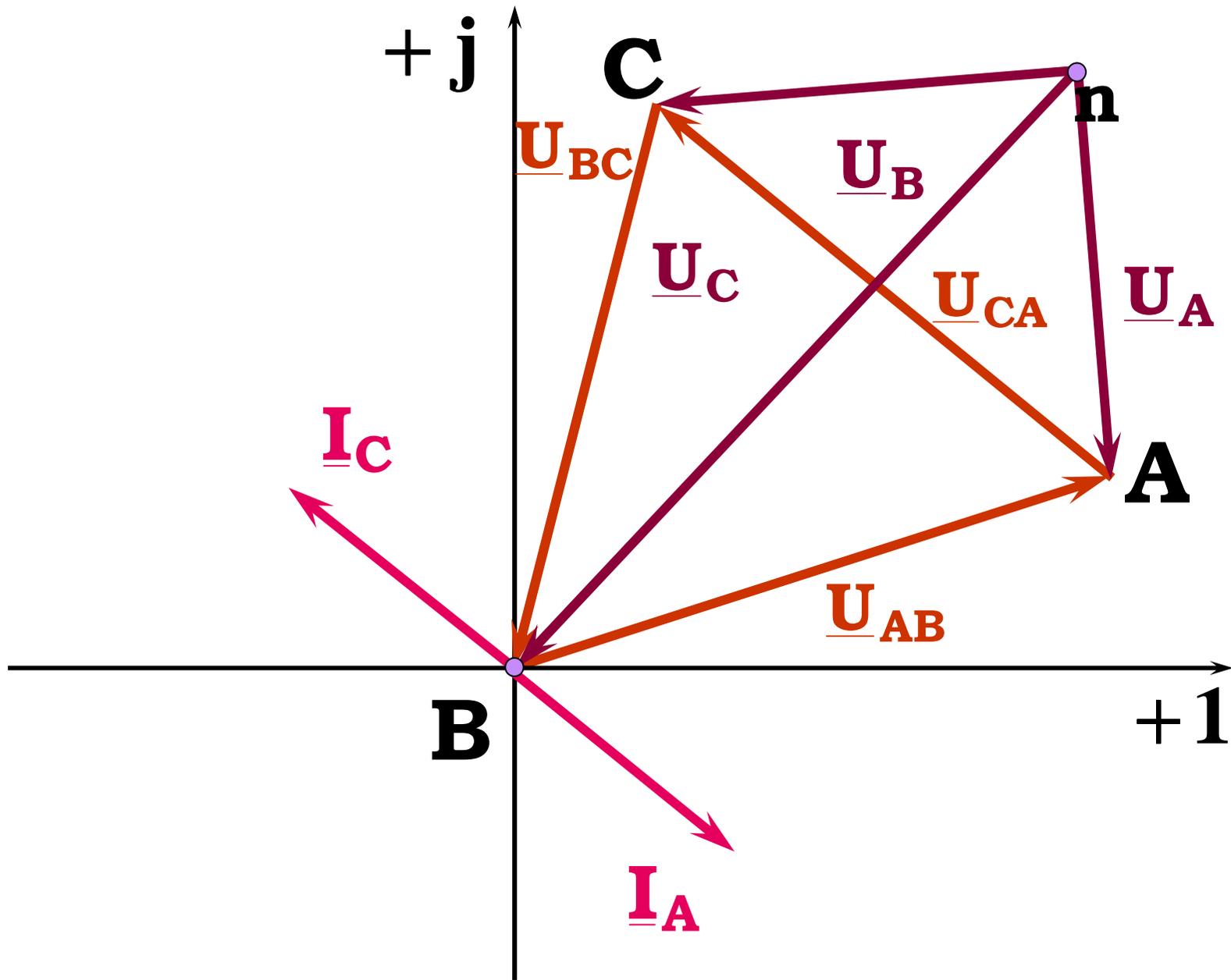
$$\underline{I}_C (\underline{Z}_C + \underline{Z}_A) = \underline{U}_{CA}$$

$$\underline{I}_C = \frac{\underline{U}_{CA}}{\underline{Z}_C + \underline{Z}_A} = -\underline{I}_A$$

$$\underline{U}_B = \frac{\underline{U}_{CA}}{\underline{Z}_C + \underline{Z}_A} \underline{Z}_C + \underline{U}_{BC}$$

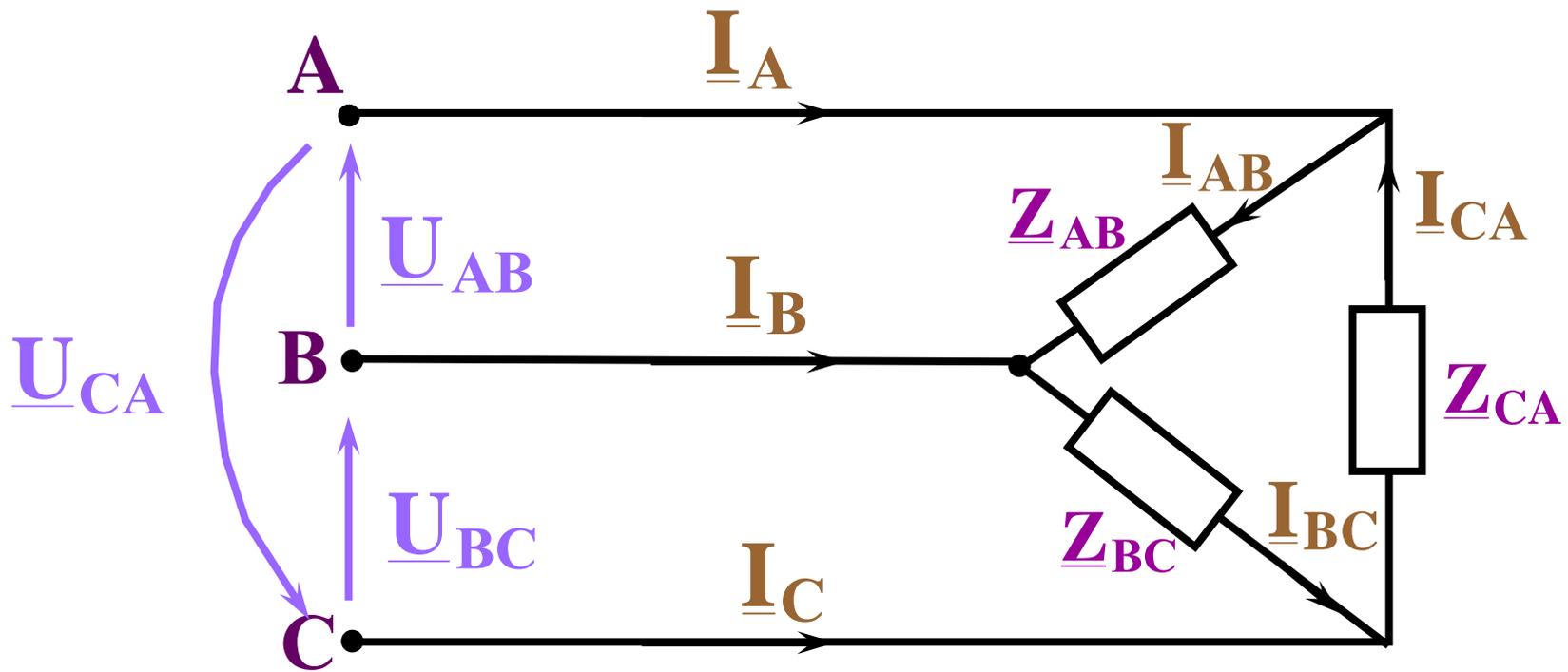
Векторная диаграмма







*3. Соединение
несимметричной
нагрузки
($\underline{Z}_{AB} \neq \underline{Z}_{BC} \neq \underline{Z}_{CA}$)
треугольником*





Дано:

$$\underline{U}_{AB} = U_{\text{л}} e^{j\lambda}, \quad \underline{U}_{BC} = a^2 \underline{U}_{AB},$$

$$\underline{U}_{CA} = a \underline{U}_{AB},$$

$$\underline{Z}_{AB}, \quad \underline{Z}_{BC}, \quad \underline{Z}_{CA}$$



Определить:

а) фазные токи $\underline{I}_{AB}, \underline{I}_{BC}, \underline{I}_{CA}$

б) линейные токи $\underline{I}_A, \underline{I}_B, \underline{I}_C$



По закону Ома:

$$\underline{I}_{AB} = \frac{\underline{U}_{AB}}{\underline{Z}_{AB}}$$

$$\underline{I}_{BC} = \frac{\underline{U}_{BC}}{\underline{Z}_{BC}}$$

$$\underline{I}_{CA} = \frac{\underline{U}_{CA}}{\underline{Z}_{CA}}$$

По первому закону Кирхгофа:

$$\underline{I}_A = \underline{I}_{AB} - \underline{I}_{CA}$$

$$\underline{I}_B = \underline{I}_{BC} - \underline{I}_{AB}$$

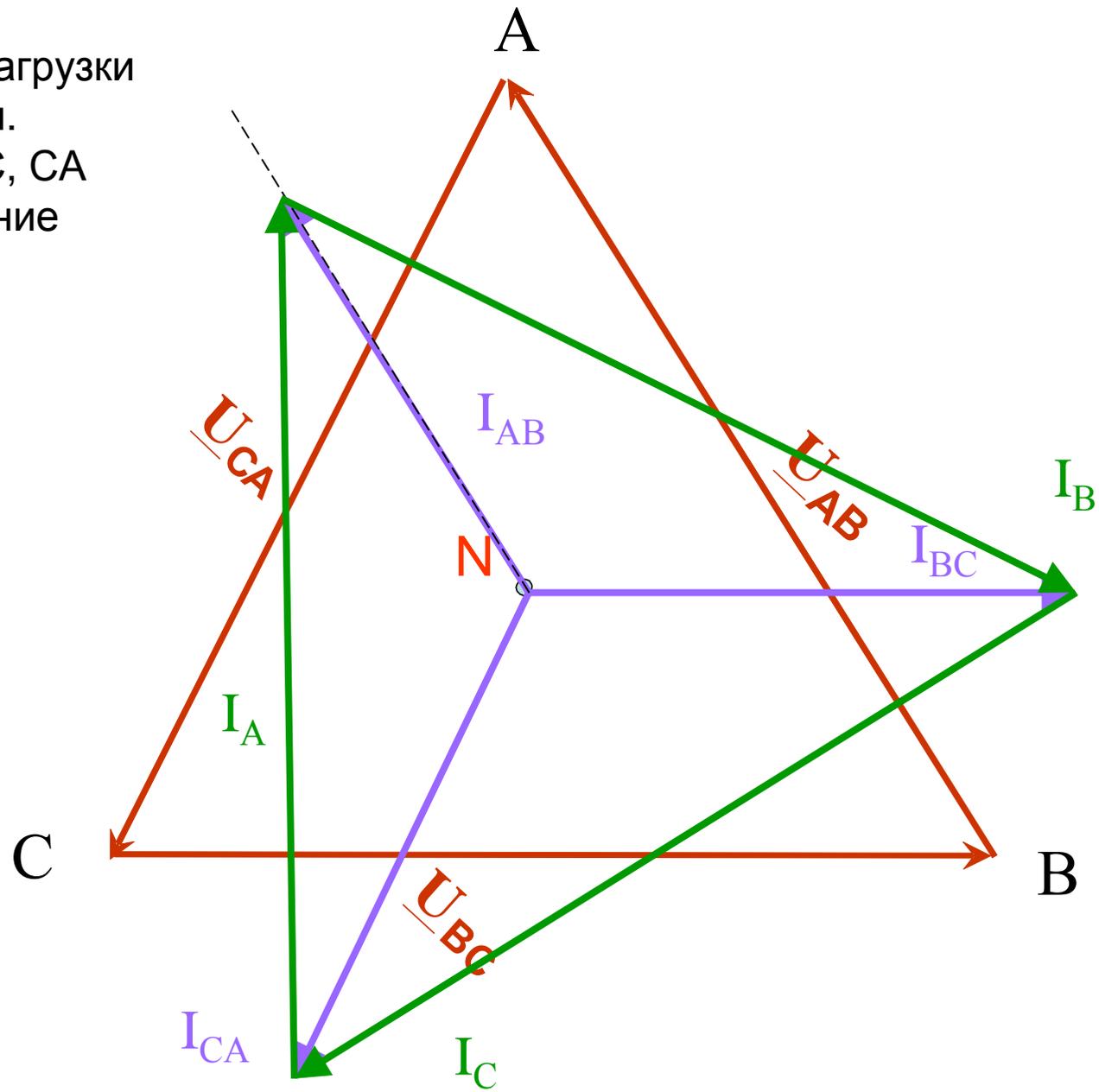
$$\underline{I}_C = \underline{I}_{CA} - \underline{I}_{BC}$$



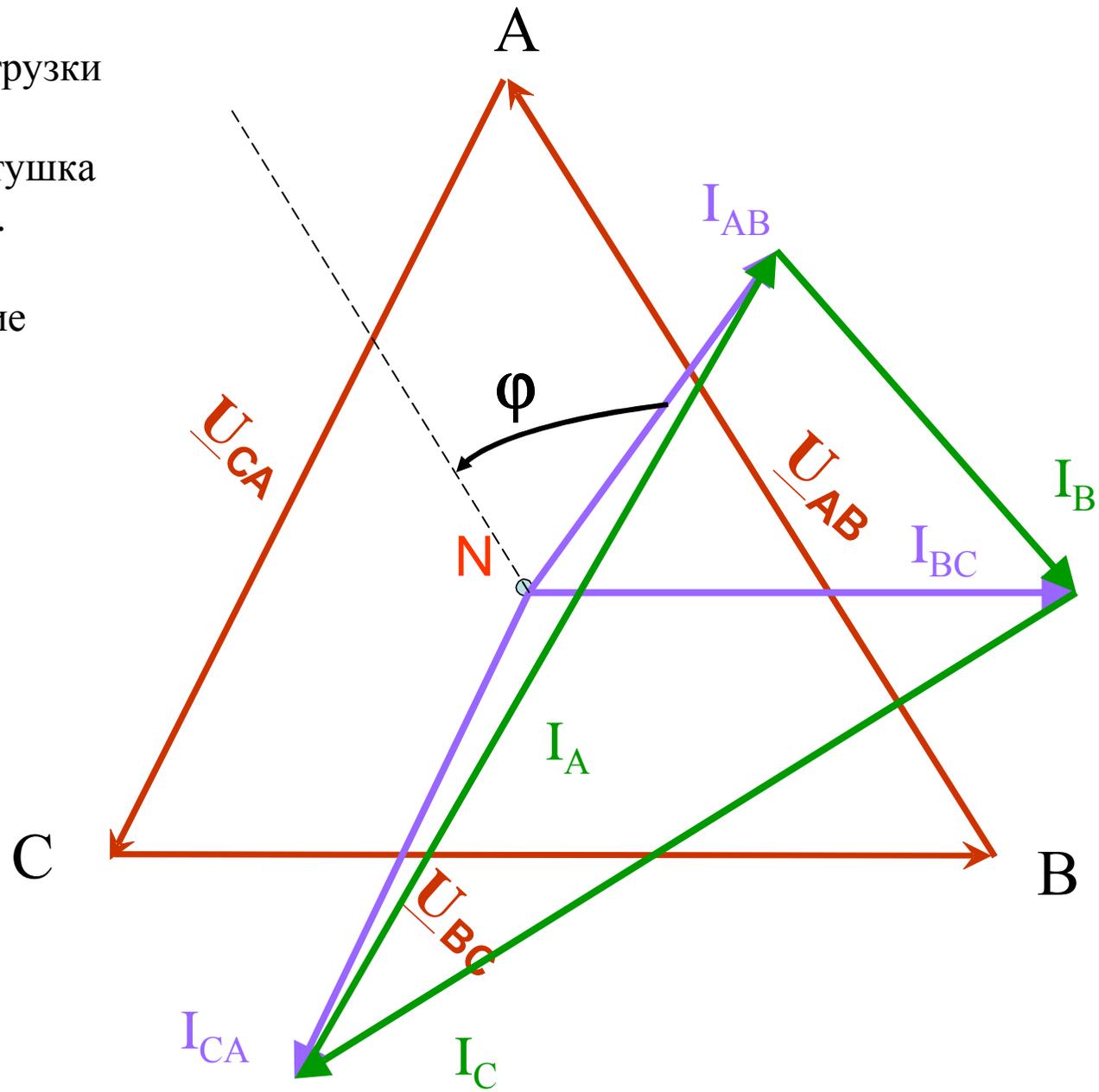
Векторная диаграмма



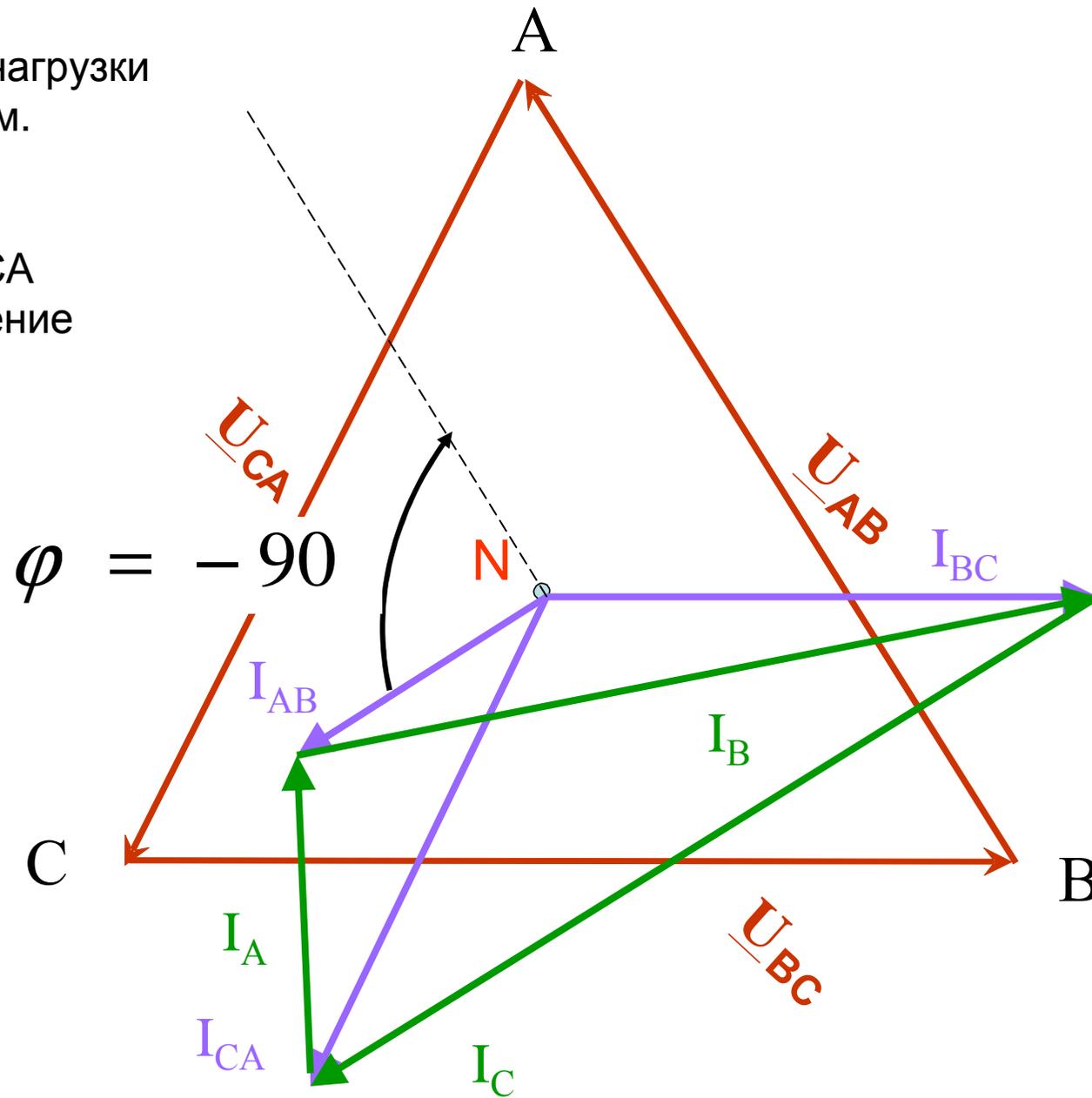
Соединение нагрузки
треугольником.
В фазе АВ, ВС, СА
– сопротивление

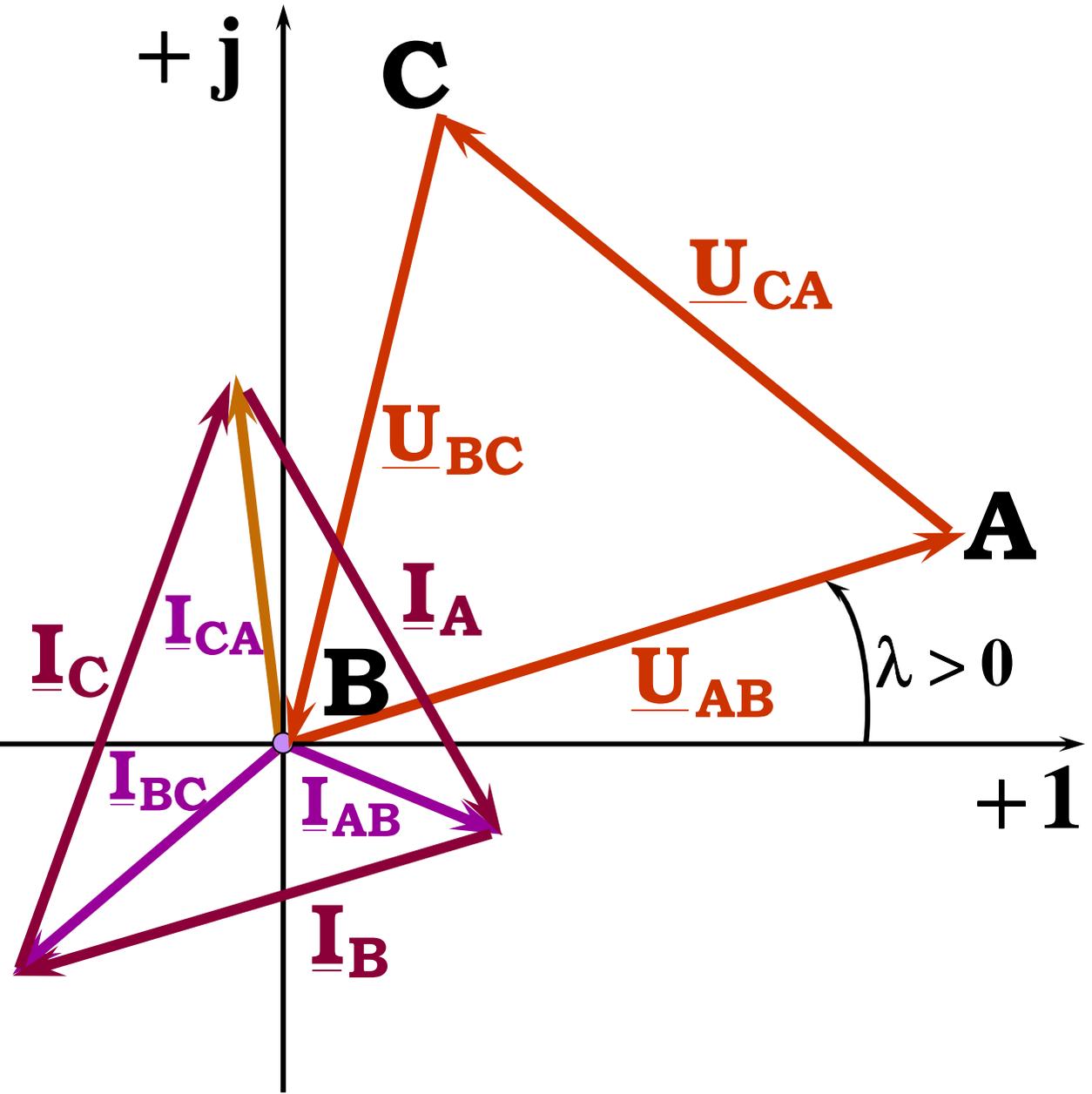
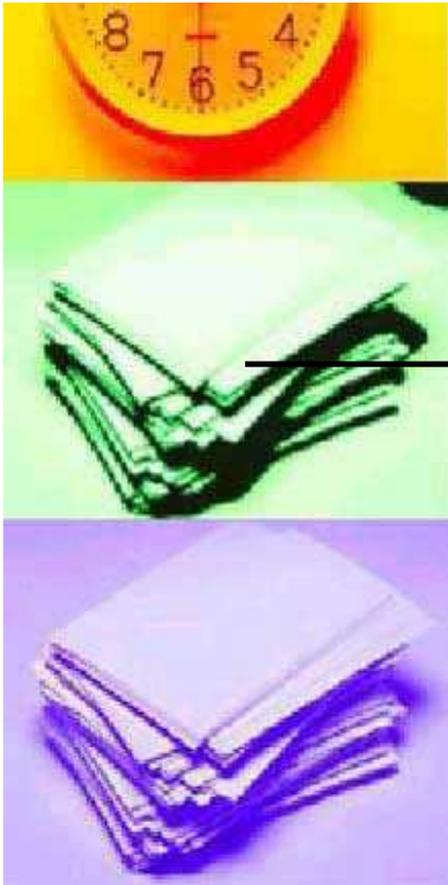


Соединение нагрузки
треугольником.
В фазе АВ – катушка
Индуктивности.
В фазе ВС, СА
– сопротивление



Соединение нагрузки
треугольником.
В фазе АВ –
ёмкость.
В фазе ВС, СА
– сопротивление



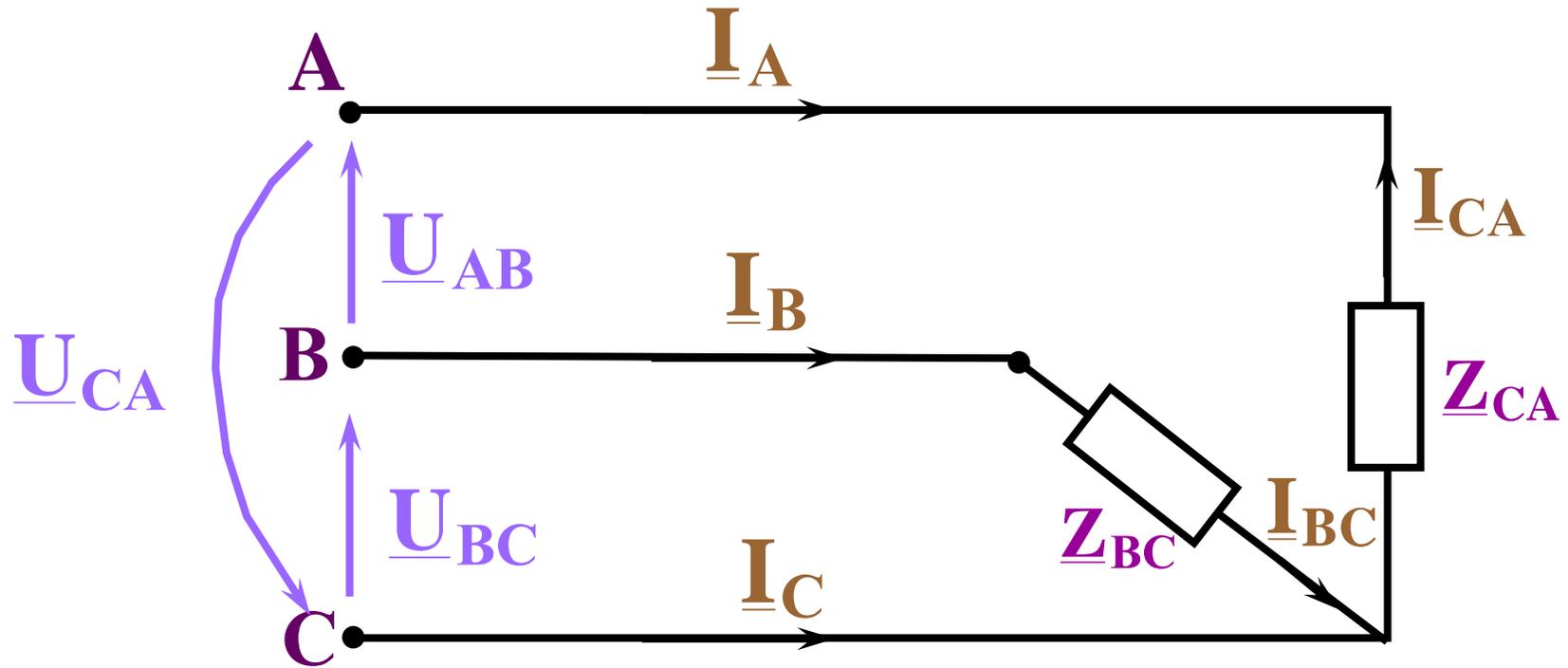




3.a. Обрыв фазы АВ

$$(\underline{Z}_{AB} = \infty)$$

$$\underline{I}_{AB} = 0$$





Определить:

а) фазные токи

$\underline{I}_{BC}, \underline{I}_{CA}$

б) линейные токи

$\underline{I}_A, \underline{I}_B, \underline{I}_C$



По закону Ома:

$$\underline{I}_{BC} = \frac{\underline{U}_{BC}}{\underline{Z}_{BC}} = \underline{I}_B$$

$$\underline{I}_{CA} = \frac{\underline{U}_{CA}}{\underline{Z}_{CA}} = -\underline{I}_A$$

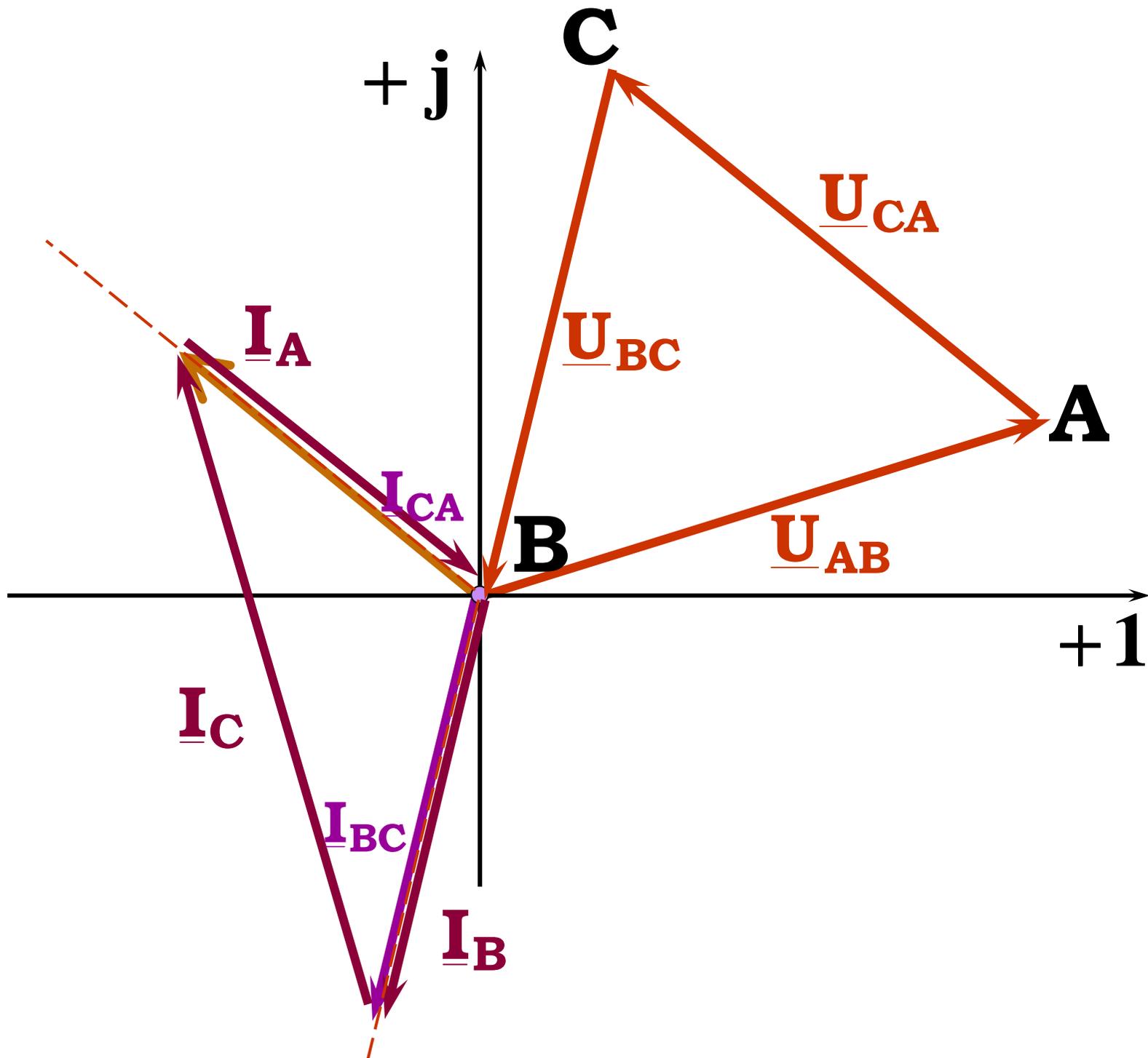
По первому закону Кирхгофа:

$$\underline{I}_C = \underline{I}_{CA} - \underline{I}_{BC}$$



Векторная диаграмма

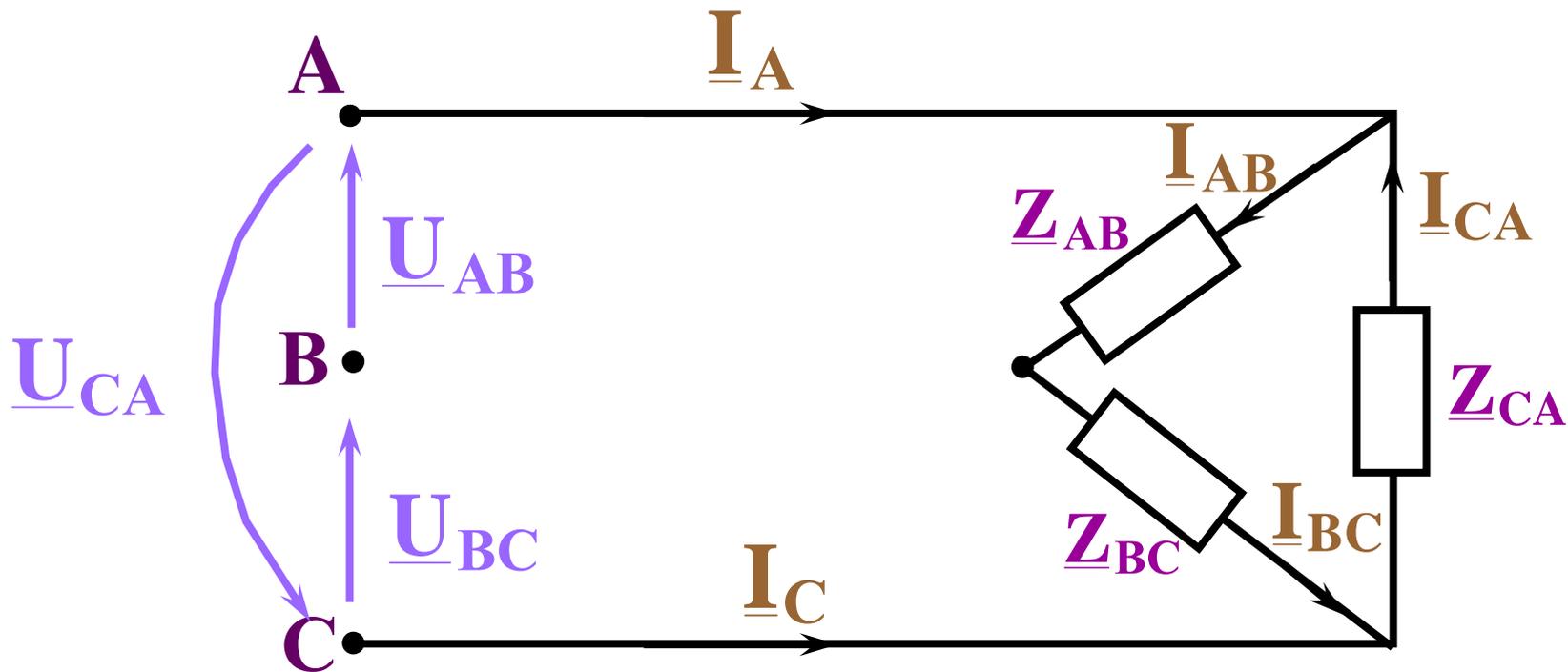






3.6. Обрыв линейного провода В

$$\underline{I}_B = 0$$





Определить:

а) фазные токи

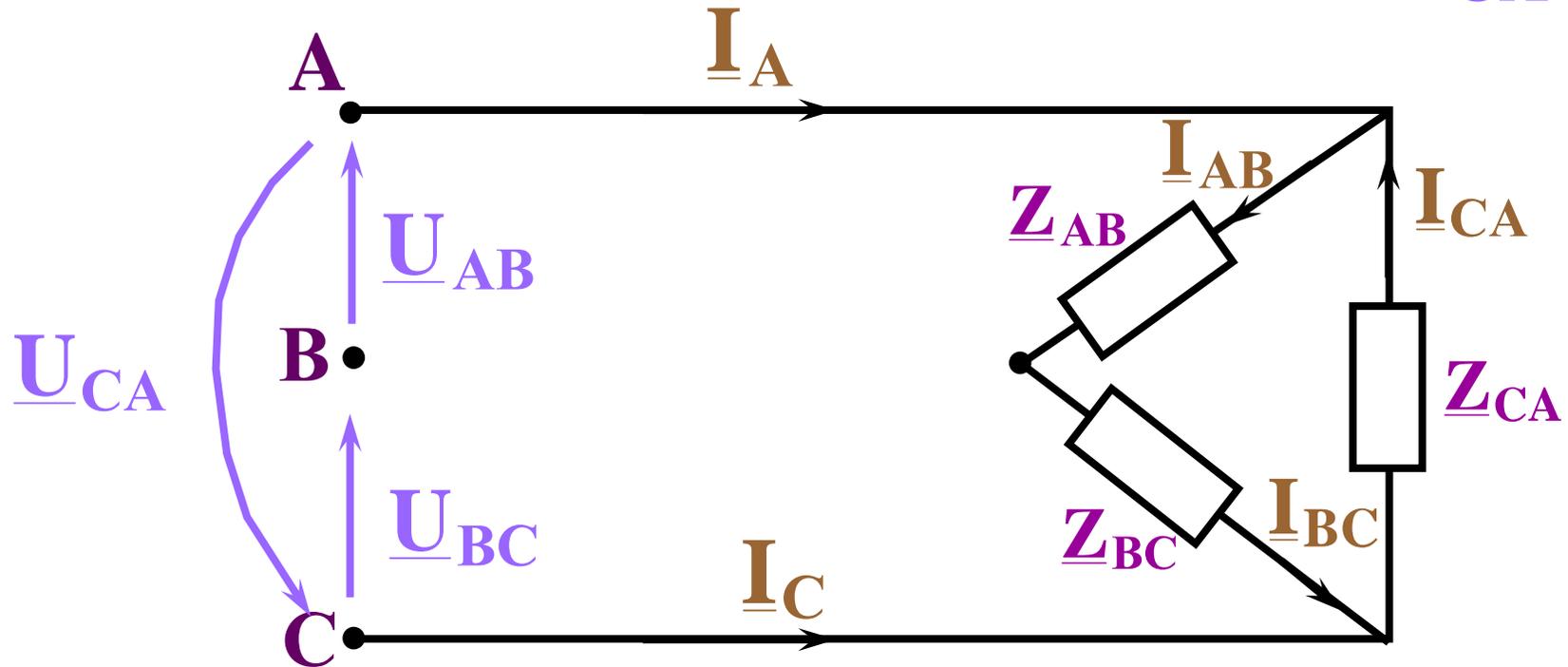
$\underline{I}_{AB}, \underline{I}_{BC}, \underline{I}_{CA}$

б) линейные токи

$\underline{I}_A, \underline{I}_C$

$$\underline{I}_{AB} = \underline{I}_{BC} = \frac{-\underline{U}_{CA}}{\underline{Z}_{AB} + \underline{Z}_{BC}}$$

$$\underline{I}_{CA} = \frac{\underline{U}_{CA}}{\underline{Z}_{CA}}$$



$$\underline{I}_C = \underline{I}_{CA} - \underline{I}_{BC} = -\underline{I}_A$$

Векторная диаграмма

