

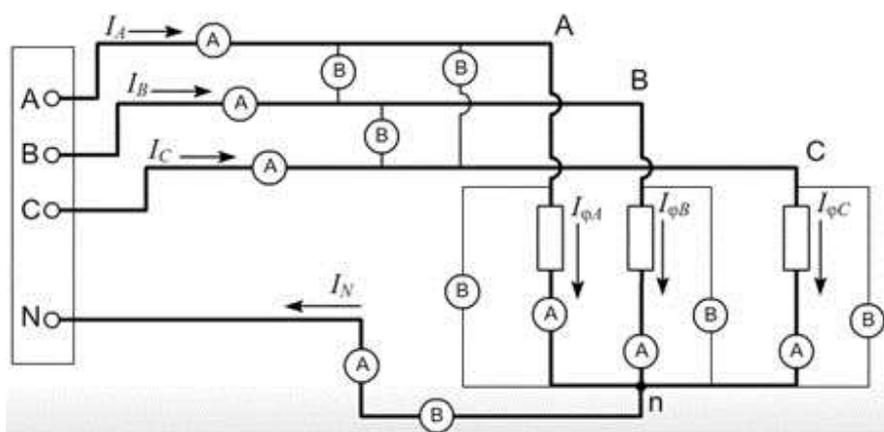
Лабораторная работа № 2

Тема: «Исследование трёхфазной цепи при соединении приёмников тока по схеме «звезда»»

1. **Цель работы:** исследование трёхфазной цепи и подтверждение на опыте основных соотношений между линейными и фазными величинами токов и напряжений при соединении по схеме «звезда», выявление роли нейтрального провода.

2. Задание и порядок проведения эксперимента

2.1 Ознакомился со схемой последовательного соединения активного сопротивления, катушки индуктивности и резистора.



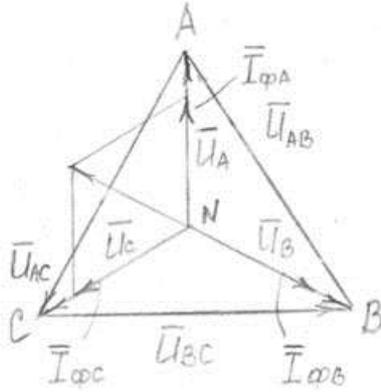
2.2 Выполнил 5 опытов, результаты измерений занес в таблицу 1.

Расчетные формулы:

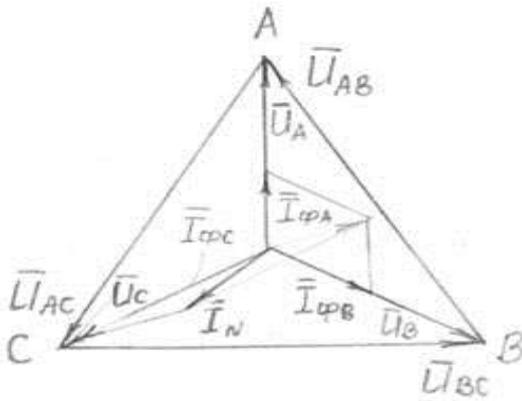
$$P = \sqrt{3}U_{\text{л}}I_{\text{л}} \cos \varphi = 1.73U_{\text{л}}I_{\text{л}} \cos \varphi, \quad P = P_A + P_B + P_C$$

№ изм	Состояние схемы: нагрузка	Измерено														Вычислено		
		U_A В	U_B В	U_C В	$I_{\Phi A}$ А	$I_{\Phi B}$ А	$I_{\Phi C}$ А	U_{AB} В	U_{BC} В	U_{CA} В	$I_{\Delta A}$ А	$I_{\Delta B}$ А	$I_{\Delta C}$ А	I_N А	U_N В	$\frac{U_{\Delta}}{U_{\Phi}}$	$\frac{I_{\Delta}}{I_{\Phi}}$	Р Вт
1	Симметричная нагрузка, N подключен	127	127	127	0.35	0.35	0.35	220	220	220	0.35	0.35	0.35			1,73	1	133,4
2	Симметричная нагрузка, N не	127	127	127	0.35	0.35	0.35	220	220	220	0.35	0.35	0.35			1,73	1	133,4
3	Несимметричная нагрузка, N подключен	127	127	127	0.25	0.3	0.6	220	220	220	0.25	0.3	0.6	0.3		1,73	1	146
4	Несимметричная нагрузка, N не	145	139	97	0.28	0.33	0.43	220	220	220	0.28	0.33	0.43			1,73	1	133,4
5	Обрыв фазы	148	192	70				220	220	220					80	1,61		
6	Короткое замыкание	220		220				220	220	220					127			

2.3 По полученным данным построил векторные диаграммы:

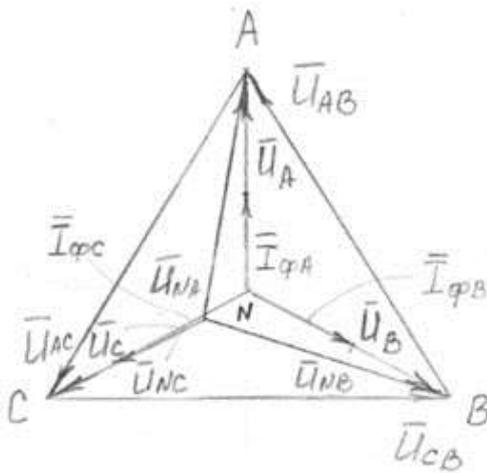


Опыт №1 Симметричная нагрузка, N подключен
 Принимаем масштаб: по току $m_I = 0,15$ А/см, по напряжению $m_U = 40$ В/см.
 $I_N = I_A + I_B + I_C = 0$

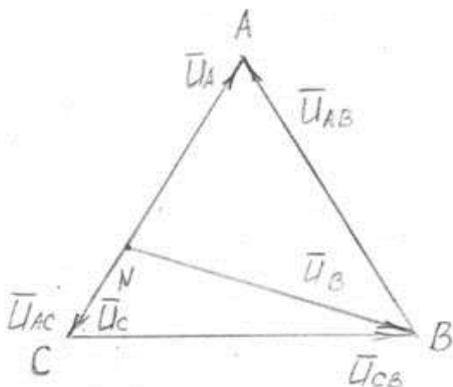


Опыт №3 Несимметричная нагрузка, N подключен
 Принимаем масштаб: по току $m_I = 0,2$ А/см, по напряжению $m_U = 40$ В/см.
 По нейтральному проводу протекает ток, вектор которого на основании первого закона Кирхгофа равен геометрической сумме векторов фазных токов. $I_N = I_A + I_B + I_C$.
 Найдем длину I_N из векторной диаграммы: $(I_N) = 2$ см, тогда $I_N = \sqrt{(I_N)^2} \cdot m_I = 0,3$ А, что соответствует значениям полученным из

таблицы.

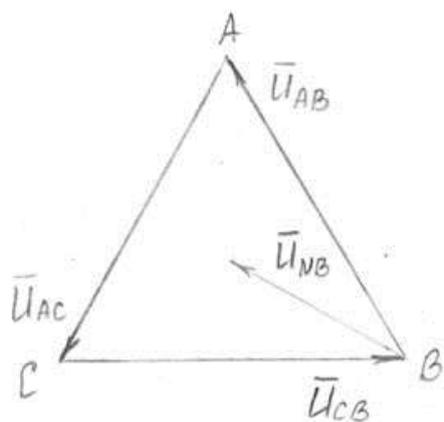


Опыт №4 Несимметричная нагрузка, N не подключен
 Принимаем масштаб: по току $m_I = 0,2$ А/см, по напряжению $m_U = 40$ В/см.
 Фазные напряжения изменились, произошло смещение нейтрали.



Опыт №5 Обрыв фазы «В»

Принимаем масштаб: по напряжению $m_U = 40$ В/см.



Опыт №6 Короткое замыкание

Принимаем масштаб: по напряжению $m_u = 40 \text{ В/см}$.

Вывод: из эксперимента следует, т. к. $\frac{I_L}{I_\Phi} = 1$, то при соединении в звезду фазный ток I_Φ и линейный ток I_L есть оно и тоже: $I_L = I_\Phi$. Напряжение между линейными проводами, называемое линейным напряжением, оказывается в 3 раза больше, чем фазное напряжение источника питания, т.к. $\frac{U_L}{U_\Phi} = 1.73$: $U_L = \sqrt{3}U_\Phi$.

Назначение нейтрального провода при несимметричной нагрузке - уровнять потенциалы нейтральных точек нагрузки и генератора, и тем самым обеспечить равенство фазных напряжений и нагрузок.

Таким образом, ценным свойством четырёх проводной системы является возможность получения различных напряжений.

Четырёхпроводная система широко используется для электроснабжения смешанных осветительно-силовых нагрузок. Осветительные нагрузки включают на фазное напряжение, а силовые нагрузки (электродвигатели) на линейное напряжение.