

МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА И СТРОИТЕЛЬСТВА

Лабораторные работы № 2,3,4,5.
по электротехнике

Выполнил студент

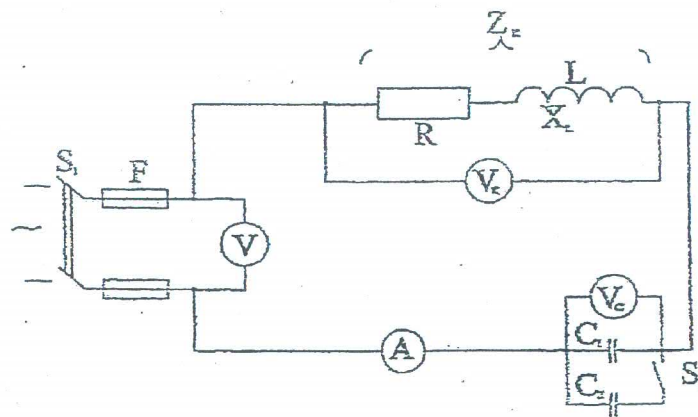
_____ (ФИО)

Шифр _____

Лабораторная работа №2. Исследование цепи однофазного переменного тока при последовательном соединении электроприемников.

Цель работы. Исследование цепи однофазного переменного тока при последовательном соединении резистора с активным сопротивлением R , индуктивности L , и емкости C .

Общие сведения. Последовательное соединение изображено на рисунке.

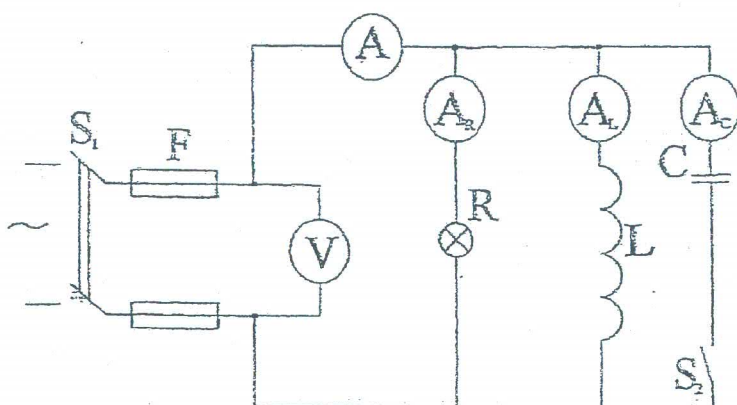


Емкостное сопротивление конденсатора где U_C - напряжение на конденсаторе.	$X_C = \frac{U_C}{I}$
Емкость C (мкФ) и емкостное сопротивление X_C (Ом) связаны между собой соотношением	$C = \frac{10^6}{2\pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{10^6}{314 X_C}$
Полное сопротивление катушки:	$Z_K = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \frac{U_K}{I}$
отсюда индуктивное сопротивление:	$X_L = \sqrt{Z_K^2 - R^2}$
Активная составляющая напряжения на катушке:	$U_R = I \cdot R$
Реактивная составляющая:	$U_L = I \cdot X_L$
Полное сопротивление цепи:	$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \frac{U}{I}$
Полная мощность цепи (ВА)	$S = U \cdot I$
Активная мощность	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$
Где коэффициент мощности цепи	$\cos \varphi = \frac{U_R}{U}$
Реактивная мощность (вар), обусловленная наличием в цепи индуктивности и емкости	$Q = S \cdot \sin \varphi$
Напряжение, приложенное к цепи, равно геометрической сумме напряжений	$\bar{U} = \bar{U}_K + \bar{U}_C = \bar{U}_R + \bar{U}_L + \bar{U}_C$

Лабораторная работа №3. Исследование цепи однофазного переменного тока при параллельном соединении электроприемников.

Цель работы. Исследование цепи однофазного переменного тока при параллельном соединении резистора с активным сопротивлением R , индуктивности L , и емкости C .

Общие сведения. Параллельное соединение изображено на рисунке.



При частоте 50 Гц активное сопротивление практически не отличается от сопротивления проводника постоянному току. Где U – напряжение, подведенное к параллельно соединенным электроприемникам.	$R = \frac{U}{I_R}$
Параллельный ток, проходящий по катушке индуктивности, испытывает сопротивление	$X_L = \frac{U}{I_L}$
Индуктивность L (мГ) и индуктивное сопротивление X_L связаны между собой зависимостью, где f – частота тока (стандартная промышленная частота равна 50 Гц)	$L = \frac{X_L}{2\pi \cdot f} = \frac{X_L}{314} \cdot 10^3$
Емкостное сопротивление конденсатора:	$X_C = \frac{U}{I_C}$
Емкость C (мкФ) и емкостное сопротивление X_C (Ом) связаны между собой зависимостью	$C = \frac{10^6}{2\pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{10^6}{314 X_C}$
Полное сопротивление цепи:	$Z = \frac{U}{I}$
Полная мощность цепи (ВА)	$S = UI$
Активная мощность, расходуемая в основном на нагревание активного сопротивления	$P = U \cdot I_R = I_R^2 \cdot R$
Коэффициент мощности всей цепи	$\cos \varphi = \frac{P}{S}$
Реактивная мощность (вар), обусловленная наличием в цепи индуктивности и емкости	$Q = S \sin \varphi$
Ток в неразветвленной части цепи равен геометрической сумме токов	$\bar{I} = \bar{I}_R + \bar{I}_L + \bar{I}_C$

Приборы и аппараты

Вольтметр	1
Амперметр	4
Омметр	1
Катушка индуктивности	1
Батарея конденсаторов	1
Реостат ламповый	1
Рубильник однополюсной	1

Порядок проведения работы:

1. Собрать схему, изображенную на рисунке.
 2. Включить рубильник S_1 и, установив напряжения, снять показания приборов (емкость C отключена – рубильник S_2 разомкнут).
 3. При том же напряжении снять показания приборов при включенной емкости (включить рубильник S_2).
 4. Все полученные данные занести в таблицу.
 5. Построить в масштабе векторные диаграммы при отключенной и включенной емкости.
- Составить отчет и дать ответы на вопросы
1. Как изменяется ток I в неразветвленной цепи $\cos\varphi$ всей установки при отключении емкости?
 2. Какое значение имеет $\cos\varphi$ при $I_L = I_C$ (явление резонанса токов)?
 3. Какова величина тока в неразветвленной части цепи при резонансе токов?

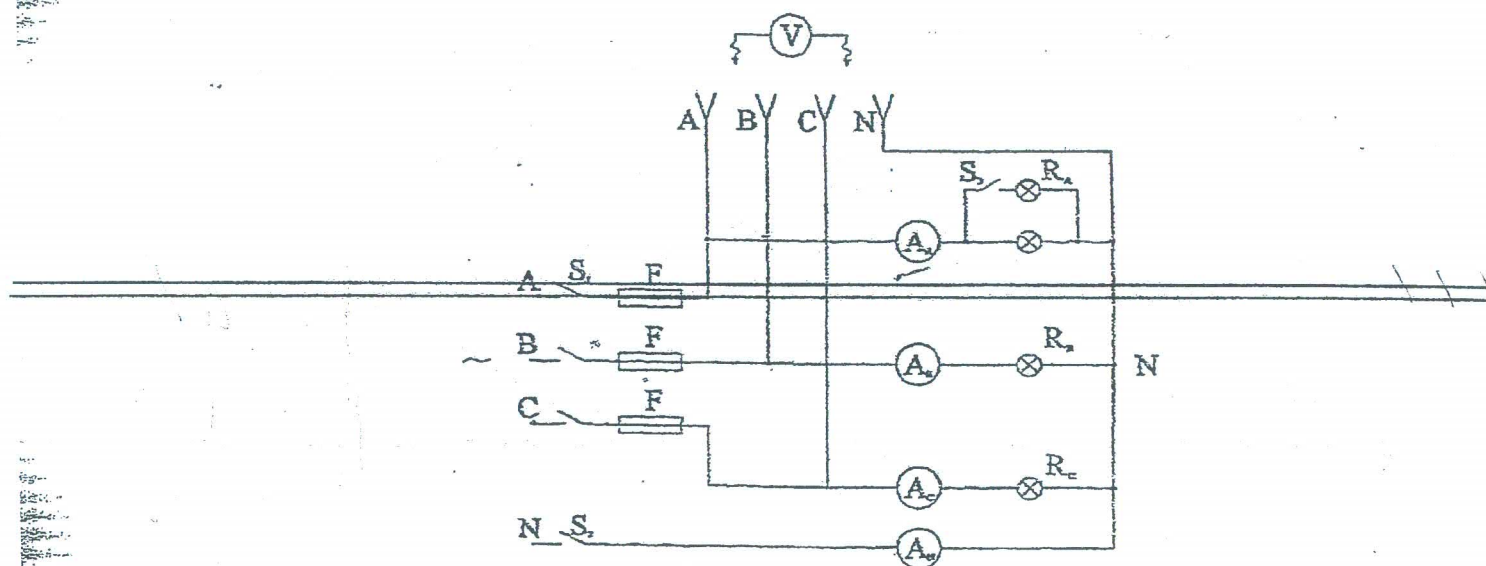
№ наблюдения	Измерено					Вычислено									
	$U, В$	$I, А$	$I_R, А$	$I_L, А$	$I_C, А$	$R, Ом$	$X_L, Ом$	$L, мГ$	$X_C, Ом$	$C, мкФ$	$Z, Ом$	$S, ВА$	$P, Вт$	$\cos\varphi$	$Q, вар$
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

- 1) Так как угол $\varphi = 0$, $\cos\varphi = 1$
- 2)

Лабораторная работа №4. Исследование цепи трехфазного тока при соединении электроприемников звездой.

Цель работы. Приобретение навыков в сборке схем трехфазного тока, проверка соотношения между линейным и фазным напряжением и токами, исследование влияния нейтрального провода на величину фазных напряжений электроприемников.

Общие сведения.



При равномерной нагрузке фаз приемника, соединенного звездой, линейное напряжение U больше фазного в $\sqrt{3}$ раза.	$U = \sqrt{3}U_\phi$
Линейный ток равен фазному току	$I = I_\phi$
Линейные напряжения связаны с фазными напряжениями следующими соотношениями.	$\begin{aligned}\bar{U}_{AB} &= \bar{U}_A - \bar{U}_B; \\ \bar{U}_{BC} &= \bar{U}_B - \bar{U}_C; \\ \bar{U}_{CA} &= \bar{U}_C - \bar{U}_A\end{aligned}$
При наличии нейтрального провода и неравномерной нагрузке фаз, в нейтральном проводе появится ток, равный геометрической сумме токов	$\bar{I}_0 = \bar{I}_A + \bar{I}_B + \bar{I}_C$
Мощность, потребляемая трехфазным электроприемником, равна сумме фазных мощностей. При активной нагрузке ($\cos\varphi=1$) она равна	$P = U_A I_A + U_B I_B + U_C I_C$

