

***Параллельное соединение
индуктивной катушки и
конденсатора при
синусоидальных
напряжениях и токах***

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Цель урока:

Проверка зависимости коэффициента мощности от изменения ёмкости электрической цепи.

Цели лабораторной работы:

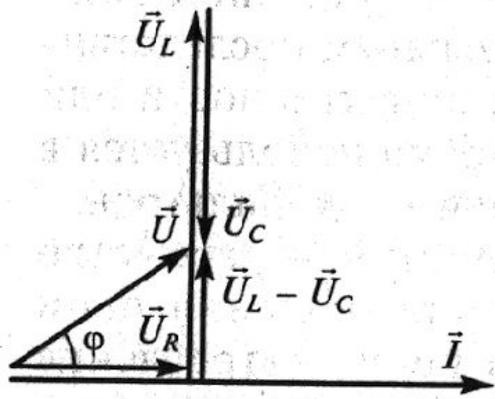
- 1.1 *Выявить влияние ёмкости конденсатора на токи в ветвях электрической цепи (ЭЦ) и её коэффициент мощности.*
- 1.2. *Изучить явление резонанса токов.*
- 1.3. *Познакомиться с методами анализа ЭЦ с применением векторных диаграмм.*

**Проверим
ответы на тест.**

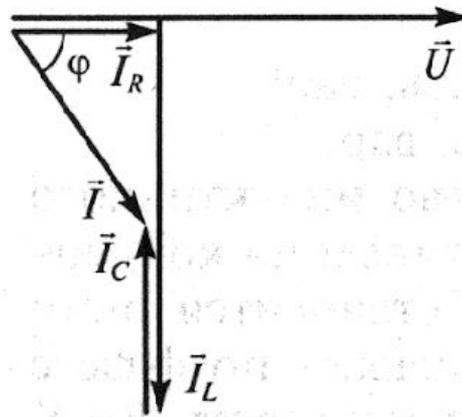
***V.1* Резонанс можно получить, регулируя:**

- a) ёмкость конденсатора;
- b) индуктивность катушки;
- c) частоту переменного тока
- d) все перечисленные параметры

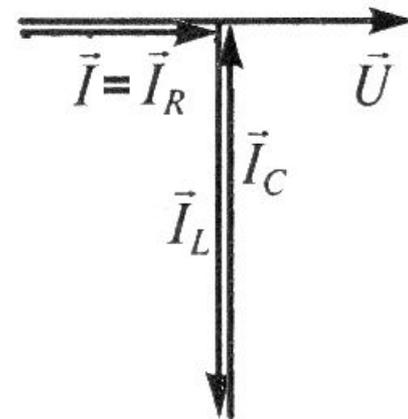
V.1 Какая векторная диаграмма соответствует резонансу токов?



а



б



в

V.1 Резонанс токов наступает в цепи переменного тока при

a) $b_L = b_C$

b) $b_L > b_C$

c) $b_L < b_C$

***V.1* Если $\cos\varphi = 1$ - это результат работы в режиме**

- a) Короткого замыкания
- b) Резонанса токов
- c) Холостого хода
- d) Номинальном

V.1 Для коррекции индуктивной мощности параллельно нагрузке устанавливают

- a) Резистор
- b) Синхронный компенсатор
- c) Конденсатор
- d) Катушку индуктивности

***V.2* Электрическая цепь с разнохарактерными реактивными сопротивлениями, в которой может возникнуть резонанс**

- a) внутренний контур цепи
- b) колебательный контур
- c) внешний контур цепи
- d) расчётный контур

V.2 Каков характер потребляемой цепью мощности при резонансе

- a) Активный
- b) Индуктивный
- c) Ёмкостный

V.2 Следствие резонанса токов

- a) $I_U = I_R; I_L > I_C$
- b) $I_U > I_R; I_L < I_C$
- c) $I_U = I_R; I_L = I_C$

V.2 При резонансе токов коэффициент мощности

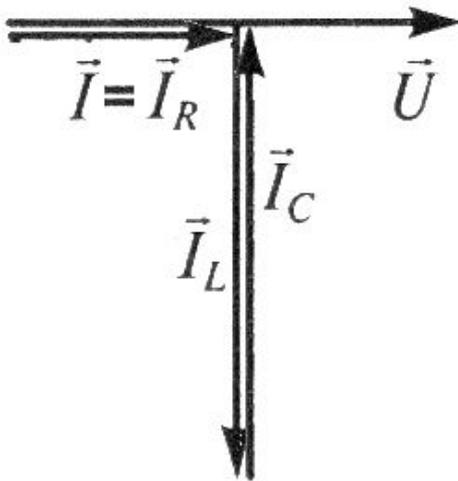
a) $\cos\varphi = 0$

b) $\cos\varphi > 0$

c) $\cos\varphi < 1$

d) $\cos\varphi = 1$

V.2 Требуется ли коррекция мощности в данном случае



- a) Необходима
- b) Невозможна
- c) Не требуется
- d) Возможна

Результаты расчётов курсового проекта

- $\cos\varphi = 0,82$
- применяют провод АС-95

ТАБЛИЦА ДЛИТЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ТОКОВ

Длительно допустимые по условиям нагрева нагрузки на провода
(голые алюминиевые и сталеалюминиевые провода)

Алюминиевые			Сталеалюминиевые		
марка провода	токовая нагрузка, А		марка провода	токовая нагрузка, А	
	вне помеще- ний	внутри помещений		вне помеще- ний	внутри помещений
A-16	105	75	АС-16	105	75
A-25	135	105	АС-25	130	100
A-35	170	130	АС-35	175	135
A-50	215	165	АС-50	210	165
A-70	265	210	АС-70	265	210
A-95	320	255	АС-95	330	260
A-120	375	300	АС-120	380	305
A-150	440	355	АС-150	445	365
A-185	500	410	АС-185	510	425
A-240	590	490	АС-240	610	505

ПРАЙС-ЛИСТ СТОИМОСТИ ПРОВОДОВ

Провод АС 16/2,7 ГОСТ 839-80 заказ от 0,8 км	10,10
Провод АС 25/4,2 ГОСТ 839-80	15,05
Провод АС 35/6,2 ГОСТ 839-80	22,08
Провод АС 40/6,7 ГОСТ 839-80 заказ от 0,8 км	23,91
Провод АС 50/8 ГОСТ 839-80	28,08
Провод АС 63/10,5 ГОСТ 839-80 заказ от 0,8 км	36,68
Провод АС 70/11 ГОСТ 839-80	39,46
Провод АС 95/16 ГОСТ 839-80	55,61
Провод АС 100/16,7 ГОСТ 839-80 заказ от 0,8 км	58,73
Провод АС 120/27 ГОСТ 839-80 заказ от 0,8 км	77,39
Провод АС 150/34 ГОСТ 839-80	99,36
Провод АС 185/43 ГОСТ 839-80 заказ от 0,8 км	124,06
Провод АС 240/32 ГОСТ 839-80	140,65

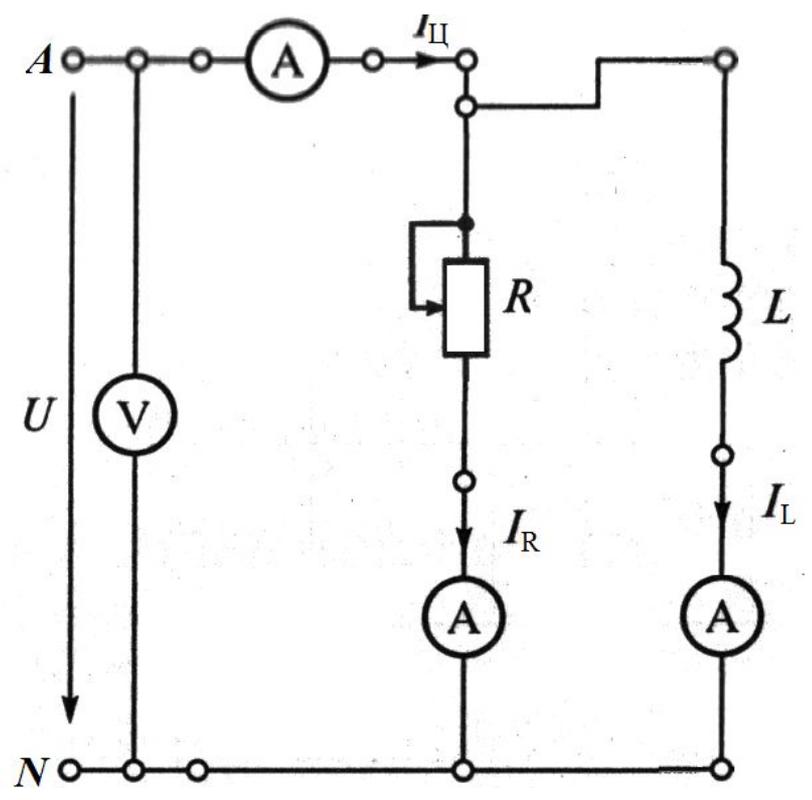
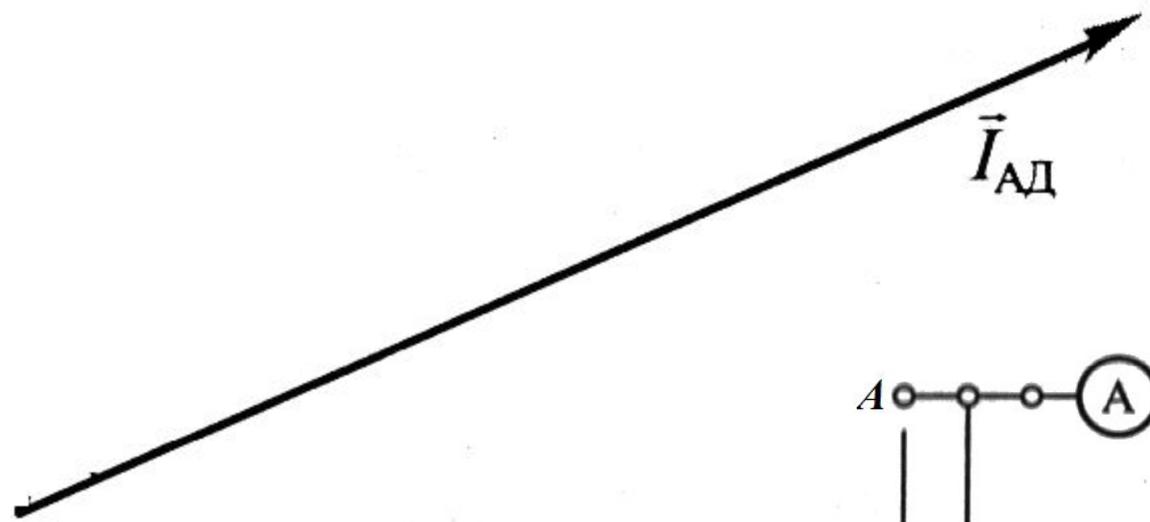
Как уменьшить силу передаваемого тока?

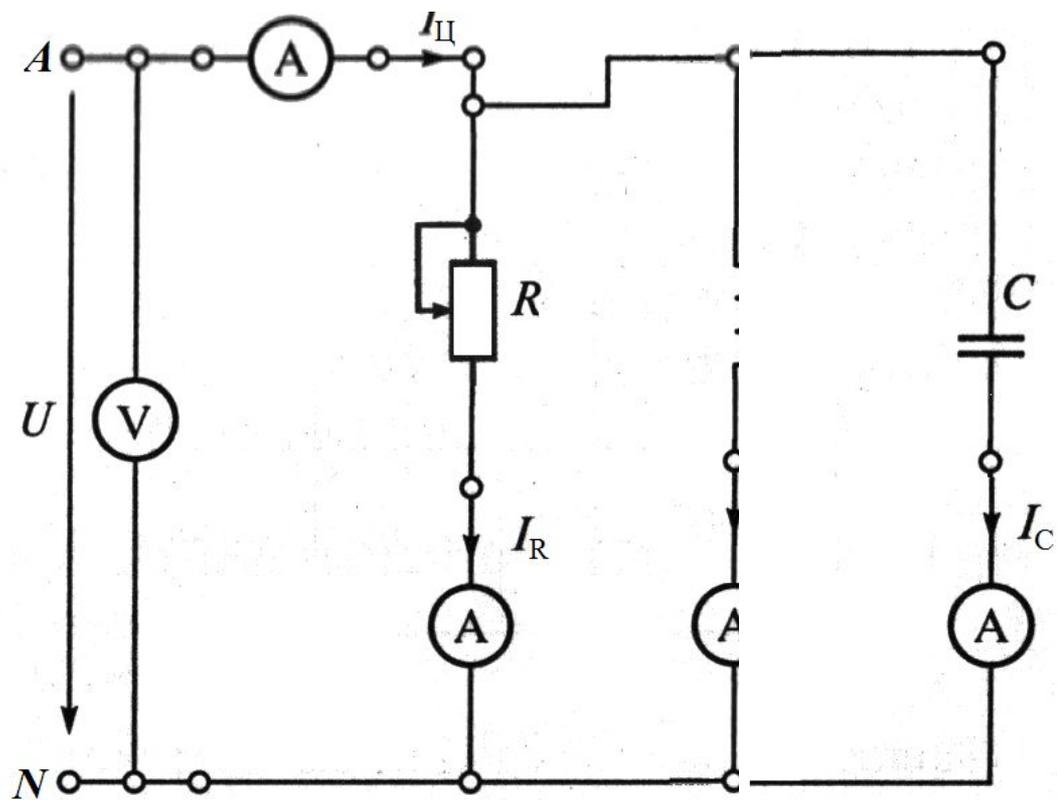
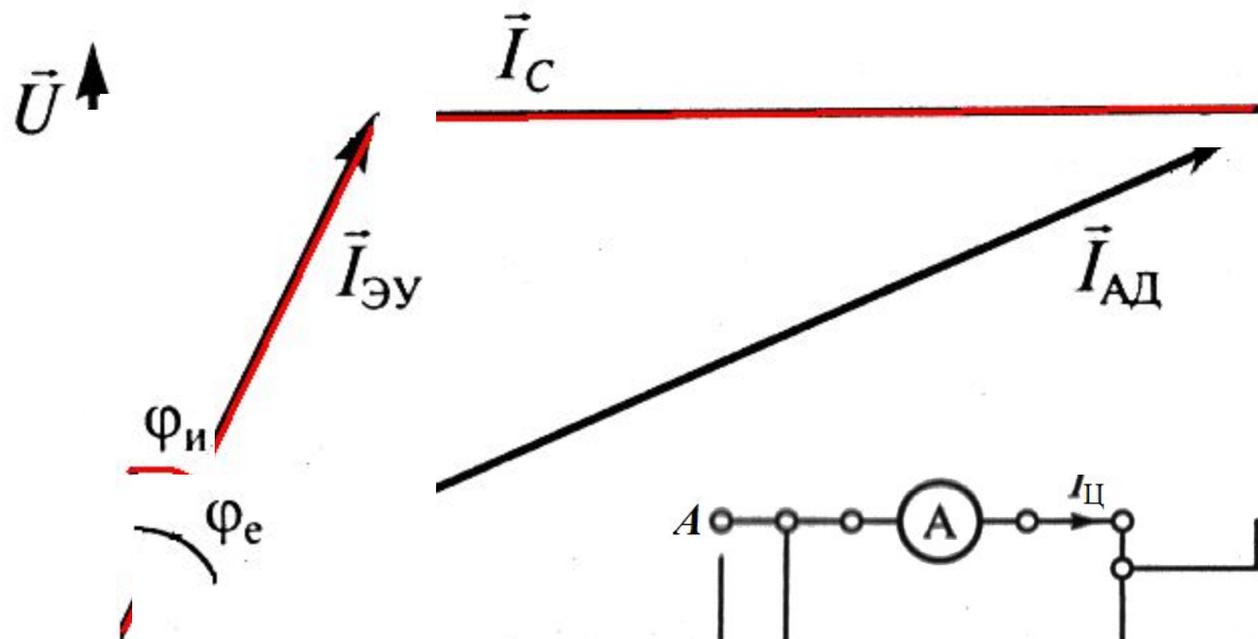
$$I_p = \frac{S_p \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot U}, A$$

$$S_p = \sqrt{\Sigma P^2 + \Sigma Q^2}, VA$$

- 1. Увеличить напряжение**
- 2. Уменьшить мощность.**

\vec{U} ↑

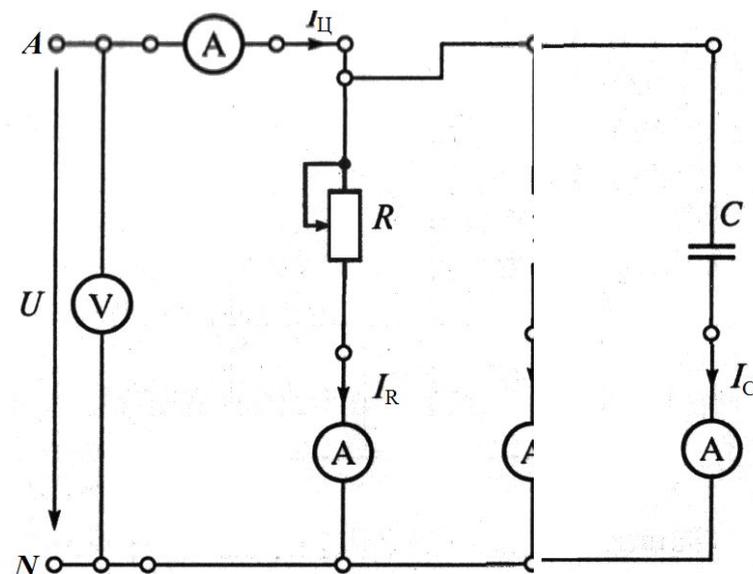




Как правильно подобрать ёмкость конденсатора?

1. ЧЕМ БОЛЬШЕ ЁМКОСТЬ, ТЕМ ЛУЧШЕ;
2. ЧТОБЫ ТОК В КАТУШКЕ И ТОК В ВЕТВИ С КОНДЕНСАТОРОМ БЫЛИ ОДИНАКОВЫЕ;
3. ЧТОБЫ ПРОВОДИМОСТЬ КАТУШКИ И КОНДЕНСАТОРА БЫЛИ ОДИНАКОВЫЕ.

*Цепь должна
работать в
режиме, близком
к **резонансу**
токов.*



Резонанс токов характеризуется

- Активная составляющая тока и сила тока в цепи равны;
- сила тока в цепи минимальна;
- коэффициент мощности максимальный ($= 1$);
- ток в ветви с катушкой и ток в ветви с конденсатором могут быть больше, чем ток всей цепи.

Задача:

проверить правильность теоретических рассуждений студента на практике.

- действительно ли можно уменьшить ток в цепи, если параллельно индуктивной нагрузке приёмника включить конденсатор?
- действительно ли при резонансе токов сила тока в цепи минимальна и равна его активной составляющей?
- действительно ли при резонансе токов $\cos\varphi$ максимален?

РЕЗУЛЬТАТЫ

№ бригады	$I_{\text{ц}}$, мА, при			I_{R} , мА	I_{L} , мА	I_{C} , мА
	$C = 1 \text{ мкФ}$	$C = 29 \text{ мкФ}$	$C_{\text{рез}}$, мкФ			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

An aerial night view of a city street covered in snow. The street is illuminated by warm yellow streetlights, and the surrounding buildings are lit up, creating a glowing urban scene. The text "Спасибо за работу!" is overlaid in a bright green, bold, italicized font across the center of the image.

***Спасибо за
работу!***