

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской
области
«Профессиональное училище № 39 п. Центральный Хазан»

***Методическое пособие по выполнению лабораторно - практических работ
по дисциплине «Электротехника»
для студентов по профессии 23.01.03 Автомеханик***

2017г.

Пояснительная записка

Выполнение студентами лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- Обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины ОП.03 «Электротехники».
- Формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- Выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Объём и содержание лабораторных и практических работ определяется рабочей программой дисциплины «Электротехники»

При выборе содержания и объёма лабораторных и практических работ исходят из сложностей учебного материала для усвоения, из внутрипредметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, сроки проведения практических занятий и лабораторных работ планируются в соответствии с календарно - тематическим планом по дисциплины и проводятся:

- Практические занятия - как во время изучения теоретического материала, так и в период проведения лабораторных работ;
- Лабораторные работы проводятся в соответствии с Учебным графиком - после изучения теоретического материала;

Дидактическими целями практических и лабораторных занятий являются:

- Практические занятия направлены на решение разного рода задач, в том числе профессиональных, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками, составление технической и специальной документации и др.
- Лабораторные работы направлены на экспериментальную проверку формул, методик расчёта, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов. Формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать закономерности, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

Вопросы планирования, организации и проведения лабораторных и практических работ, виды заданий, формы контроля и критерии оценки результативности работы студентов представлено методическими рекомендациями для преподавателя по проведению лабораторных работ и практических занятий.

Лабораторная работа № 1 Изучение

лабораторного стенда Неразветвленная цепь с одним переменным сопротивлением 1 Цель работы.

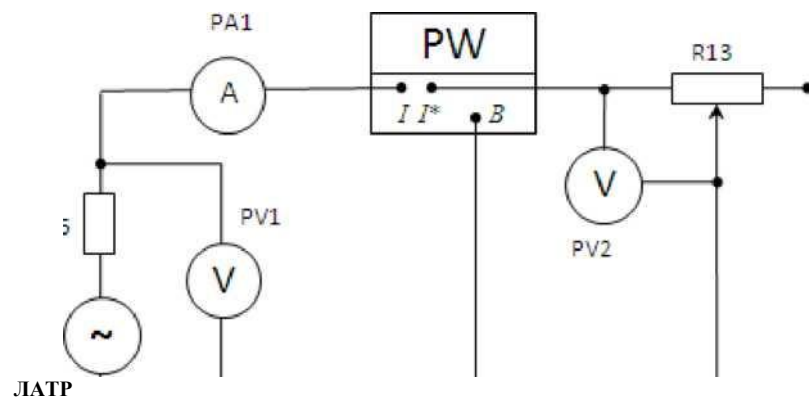
- 1.1. Познакомиться с оборудованием лабораторного стенда: источником питания, потребителями, измерительными приборами.
- 1.2. Познакомиться с принципами сборки электрических схем.
- 1.3. Изучить метод расчета цены деления измерительных приборов.
- 1.4. Изучить процессы в неразветвленной электрической цепи с одним переменным сопротивлением.
- 1.5. Снять вольтамперную характеристику, построить графики.

2. Оборудование лабораторного стенда:

В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой

3. Порядок выполнения работы.

- 3.1. Собрать электрическую схему Принципиальная схема измерений



3.2. Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1

Цена деления прибора

ЦД= Предел измерения/количество делений

Пример: ЦД PV= 100 В/50 дел.=2В в одном делении

ЦД PA= 0,5А/10дел.=0,05А в одном делении

ЦД PW=75Вт/15дел.=5Вт в одном делении

Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2, 3	25/100/250 В	0,5/2/5 В
PA 1, 2, 3, 4	0,1/0,5 А	0,01/0,05 А
PW 1	75/300 Вт	5/20 Вт

3.3. Установить переключатель ЛАТР в положение 50В по синей шкале (положение тумблера 0-100В)

3.4. Установить переключатель переменного резистора R13 =200 Ом

3.5. Получив разрешение преподавателя, включить тумблер «Сеть» затем тумблер «ИП».

Убедиться, что напряжение на вход схемы подано. Записать в таблицу 2 значение PV1 в режиме Х.Х. (Е)

3.6. Перевести схему в рабочий режим, включив тумблер S16 ,записать в таблицу 2 значение напряжения на внешнем участке цепи (U)

3.7. Изменяя переключателем резистора R13 сопротивления в соответствии с приведенными в табл.2 записать показания приборов

3.8. Сняв показания приборов отключить тумблеры в последовательности: S16, ИП, Сеть.

3.9. Показать результаты измерений преподавателю.

4. Таблица 2 измерений и расчетов

5. Расчетные формулы

№п/п	Измерения и расчеты							
	Е	U	U13	I	P	R13	P ист.	КПД
	В	В	В	А	Вт	Ом	Вт	
1		40				200		
2		50				200		
3		60				200		
4		60				400		
5		60				600		

Рист= I *Е; КПД=Р/Рист

6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :

$I=f(U)$ (п.п1-3) $I=f(R_{13})$ (п.п 3-5)

7. Отчет должен содержать:

- 7.1. Наименование работы
- 7.2. Цель работы
- 7.3. Графики
- 7.4. Ответы на контрольные вопросы

К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы. 8

.Контрольные вопросы:

- 8.1. Физический смысл величин I ,ЕД, Р. Привести формулы.
- 8.2. В каких режимах измеряется Е,и?
- 8.3. Как распределяется ЭДС по участкам цепи?
- 8.4. Привести формулы закона Ома для участка цепи и всей цепи.

9. Литература

- 1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.
- 2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.
- 3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.
- 4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.
- 5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшаяшкола, 1989 г.

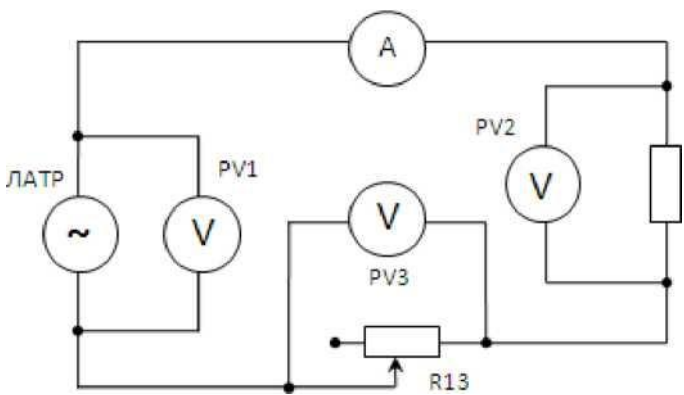
Лаборатория электротехники Лабораторная работа
№ 2 Неразветвленная цепь постоянного тока. Делитель напряжения 1 Цель работы.

- 1.1. Проверка на опыте особенностей последовательного соединения резисторов.
- 1.2. Исследование делителя напряжения.
- 2. Оборудование лабораторного стенда:

В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой

3. Порядок выполнения работы.

- 3.1. Собрать электрическую схему Принципиальная схема измерений



- 3.2. Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2, 3	25/100/250 В	
РА 1, 2, 3, 4	0,1/0,5 А	
PW 1	75/300 Вт	

- 3.3. После проверки схемы преподавателем включить стенд в последовательности:
Переключатель ЛАТР установить в положение 50 В

Переключатель R13 - в положение 2000м
Включить тумблер СЕТЬ, затем ИП. Убедиться, что напряжение на вход схемы подано.

Изменяя сопротивление R13 , в соответствии с приведенными в табл.2 записать показания измерительных приборов.

3.4. Установить переключателем ЛАТР напряжение на источнике 70 В.

Подобрать переменным резистором R13, используя его, как БАЛЛАСТНОЕ сопротивление

ДЕЛИТЕЛЯ , величину напряжения на РАБОЧЕМ резисторе R1,2, соответствующую последнему 3-му замеру.

4 .Таблица 2 измерений и расчетов.

№ п/п	Замеры и расчеты					
	иобщ	I	U1,2	U13	R13	Rбалластн
	В	А	В	В	Ом	Ом
1					200	
2					400	
3					600	
4					?	

5. Расчетные формулы:
Я.балластн= (иобщ-Ш,2 п.4)*Краб/Ш,2 п.4
6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :
иобщ = f(I) U1,2 =f(I) U 13 = f(I)

7. Отчет должен содержать:
7.1. Наименование работы
7.2. Цель работы
7.3. Графики
7.4. Ответы на контрольные вопросы

К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы. 8

- .Контрольные вопросы:
8.1 Как распределяются напряжения по участкам неразветвленной цепи?
8.2. Применение последовательного соединения потребителей.
8.3. Приведите и поясните схему делителя напряжения . Что такое плавный делитель?
8.4. Почему при изменении сопротивления R13 изменяется напряжение U1,2?

9. Литература
1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.
2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.
3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.
4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.
5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшаяшкола, 1989 г.
Лаборатория электротехники Лабораторная работа № 3 Разветвленная цепь постоянного тока.
Резистор, как шунт.

1 Цель работы.

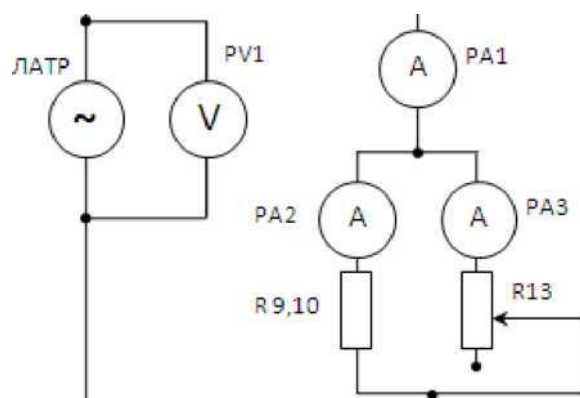
- 1.1 Проверка на опыте особенностей параллельного соединения резисторов.
- 1.2 Исследование резистора, как шунта.

2. Оборудование лабораторного стенда:

В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой

3. Порядок выполнения работы.

- 3.1. Собрать принципиальную электрическую схему Принципиальная схема измерений:



- 3.2. Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1 Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2, 3	25/100/250 В	
PA 1, 2, 3, 4	0,1/0,5 А	
PW 1	75/300 Вт	

- 3.3. После проверки схемы преподавателем включить стенд в следующей последовательности:

Установить переключателем ЛАТР напряжение на источнике 60В , переключателем переменного резистора R13 200 Ом.

Далее, изменяя сопротивление R13 в соответствии с данными, приведенными в табл.2,

записать показания приборов

- 3.4. Установить напряжение на источнике .70В. Убедиться, что величины общего тока и токов в

ветвях изменились.

Используя переменный резистор R13, как шунт добиться величины общего тока 1общ соответствующего 3-му замеру табл. 2

4 .Таблица 2 измерений и расчетов.

№ п/п	Замеры и расчеты					
	иобщ	lобщ	I 9,10	I 13	R 13	Яобщ
	В	А	А	А	Ом	
1	60				200	
2					400	
3					600	
4	70				?	

5. Расчетные формулы:

$R_{общ} = i_{общ} / I_{общ}$

6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :

Пункты 1-3 табл.1 $I_{общ} = f (R_{общ})$, $I_{9,10} = f (R_{13})$, $I_{13} = f (R_{13})$

7. Отчет должен содержать:

7.1. Наименование работы

7.2. Цель работы

7.3. Графики

7.4. Ответы на контрольные вопросы

К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы.

8 .Контрольные вопросы:

8.1. В какой зависимости находятся токи и сопротивления в ветвях параллельной цепи?

.Приведите формулу.

8.2. Как влияет изменение сопротивления в одной ветви на токи в других ветвях и общий ток?

8.3. Применение параллельного соединения потребителей.

9. Литература

1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.

2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.

3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.

4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.

5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшаяшкола, 1989 г.

Лаборатория электротехники Лабораторная работа № 4 Определение потерь напряжения в проводах

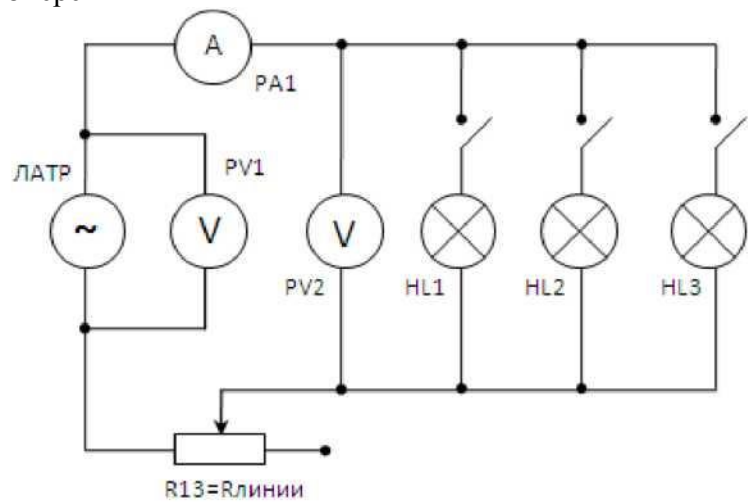
1 Цель работы.

1.1. Установить основные закономерности потерь напряжения в проводах при передаче электрической энергии на расстояние.

2. Оборудование лабораторного стенда:

В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой

3. Порядок выполнения работы.
3.1 Собрать принципиальную электрическую схему. Принципиальная электрическая схема измерений



3.2.Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1 Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2, 3	25/100/250 В	
PA 1, 2, 3, 4	0,1/0,5 А	
PW 1	75/300 Вт	

3.3. После проверки схемы преподавателем, включить стенд в следующей последовательности :

Установить переключатель ЛАТР в положение 90 В, переключатель резистора R13, который моделирует сопротивление линии электропередач, в положение 300 Ом. Включить тумблер СЕТЬ, затем тумблер ИП. Убедиться, что напряжение на вход схемы подано. Записать показания приборов в режиме холостого хода в табл. 1.

3.4. Включая поочередно потребители - лампы Л1 - Л3, записать показания приборов в табл.2.

3.5. Изменить сопротивление линии электропередач, увеличив сопротивление R13 в два раза (600 Ом), записать показание приборов в табл.2.

3.6. Установить переключателем ЛАТР напряжение в два раза больше предыдущего (180В).

Предел измерения амперметра изменить на 0,5 А Результат измерения записать в табл. 1.

4 .Таблица 2 измерений и расчетов.

№ п/п	Замеры и расчеты						
	Кол. ламп	I	U1	U2	илинии	Rлинии	КПД
	Шт.	А	В	В	В	Ом	
1	Х.Х.						
2	1						
3	2						
4	3						
5	3						
6	3						

5. Расчетные формулы:

Клинии = илинии/I; илинии = U1-U2 ; КПД = U2 / U1.

6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :

U2 = f(I) ; илинии = f(I) ; КПД = f(I).

7. Отчет должен содержать:

7.1. Наименование работы

7.2. Цель работы

7.3. Графики

7.4. Ответы на контрольные вопросы

К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы. 8

.Контрольные вопросы:

8.1. Как изменяется величина тока в электрической цепи с ростом количества потребителей?

8.2. Как скажется увеличение нагрузки на потери напряжения в проводах?

8.3. Скаким физическим явлением связаны потери напряжения в проводах?

Подтвердите формулой.

8.4. Предложите способы снижения потерь электроэнергии при передаче на расстояние.

9. Литература

1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.

2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.

3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.

4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.

5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшаяшкола, 1989 г.

Лаборатория электротехники Лабораторная работа № 5 Режимы работы источника питания.

1 Цель работы.

1.1. Изучить режимы работы источника питания.

1.2. Проанализировать соотношение между ЭДС и напряжением на зажимах цепи.

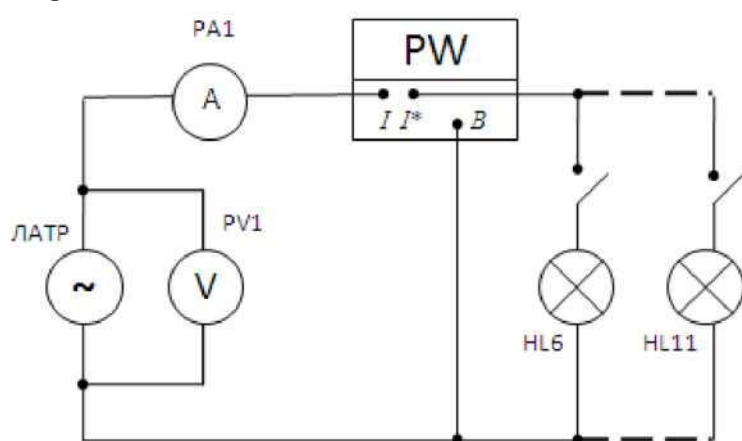
1.3. Определить баланс мощности в электрической цепи.

2. Оборудование лабораторного стенда:

В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой

3. Порядок выполнения работы.

3.1. Собрать принципиальную электрическую схему. Принципиальная электрическая схема измерений



3.2. Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1 Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2, 3	25/100/250 В	
РА 1, 2, 3, 4	0,1/0,5 А	
PW 1	75/300 Вт	

- 3.3. После проверки схемы преподавателем, включить стенд в следующей последовательности:
Переключатель ЛАТР установить в положение 200 В . Пределы измерений приборов установить в соответствии с табл. 1 (250 В, 0,5А)
Включить тумблер СЕТЬ, затем тумблер ИП, убедиться, что напряжение на вход схемы подано.
- 3.4 .В режиме холостого хода записать показания PV1 в табл.1.
- 3.5. Включать поочередно по 2 лампы снять показания приборов для четырех замеров.
- 4 .Таблица 2 измерений и расчетов.

№ п/п	Замеры и расчеты						
	Е	I	U	Р	Рист	Р0	КПД
	В	А	В	Вт	Вт	Вт	
1							
2							
3							
4							

5. Расчетные формулы:
 $\text{Рист} = I \cdot E$; $\text{Р0} = \text{Рист} - \text{Р}$; $\text{КПД} = \text{Р} / \text{Рист}$
6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :
Внешнюю характеристику источника питания $U = f(I)$; $\text{КПД} = f(I)$.
7. Отчет должен содержать:
- 7.1. Наименование работы
 - 7.2. Цель работы
 - 7.3. Графики
 - 7.4. Ответы на контрольные вопросы

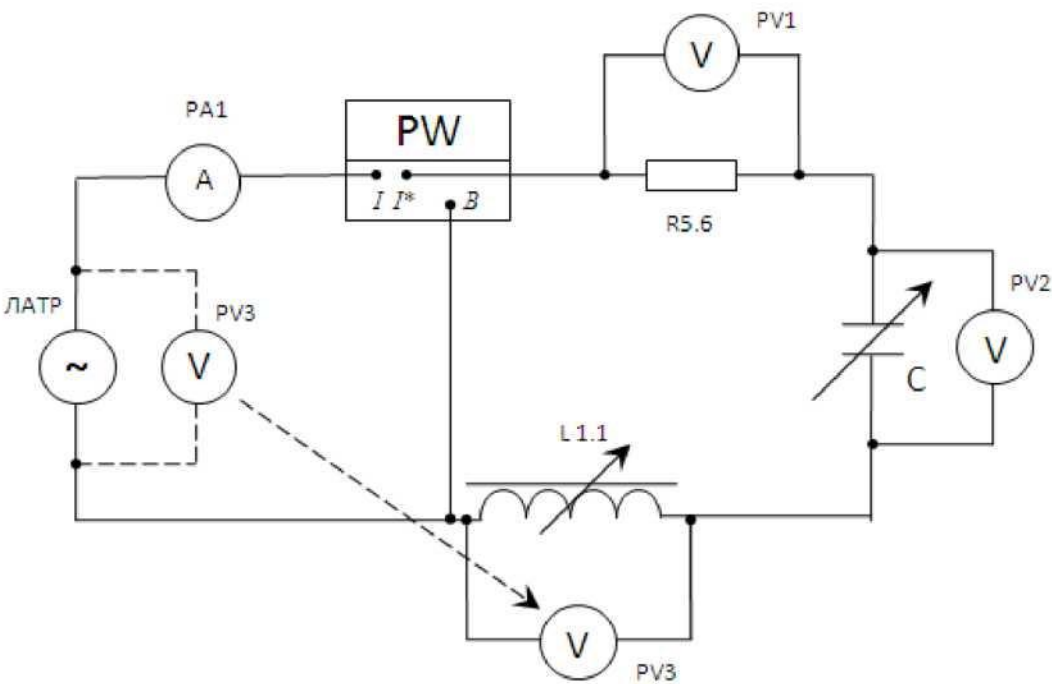
К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы. 8

- .Контрольные вопросы:
- 8.1. Как распределяется ЭДС источника по участкам электрической цепи? Приведите уравнение источника питания.
 - 8.2. В какой вид энергии преобразуется U_0 ?
 - 8.4. Чем объяснить, что при увеличении количества потребителей напряжение на внешнем участке снижается? Подтвердите формулой.
 - 8.5. Как с помощью графика зависимости $\text{КПД} = f(P)$ определить номинальный режим работы источника?

9. Литература
- 1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.
 - 2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.
 - 3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.
 - 4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.
 - 5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1989 г.

Лаборатория электротехники Лабораторная работа № 6 Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью

- 1 Цель работы.
- 1.1 Исследование соотношения между параметрами участков цепи.
- 1.2 Закрепление навыков построения векторных диаграмм.
2. Оборудование лабораторного стенда:
В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой
3. Порядок выполнения работы.
- 3.1 Собрать принципиальную электрическую схему.
Принципиальная электрическая схема измерений



3.2.Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1 Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2, 3	25/100/250 В	
PA 1, 2, 3, 4	0,1/0,5 А	
PW 1	75/300 Вт	

- 3.3. После проверки схемы преподавателем, включить стенд в следующей последовательности :
- 3.4. Установить переключатель ЛАТР в положение 60 В , переключатель переменной индуктивности L1.1 в положение 5L, включить тумблеры переменного конденсатора, соответствующие емкости 3 мкФ.
- 3.5. Получив разрешение преподавателя, включить стенд в последовательности: тумблеры СЕТЬ, затем ИП. Убедиться, что напряжение на вход схемы подано. Записать показание вольтметра PV3 в таблицу 2.
- 3.6. Отключив тумблер ИП, переключить вольтметр PV3 с источника на катушку и продолжить измерения.
- 3.7. Изменяя величины индуктивности и емкости, в соответствии с табл. 2, записать показания приборов.

4. Таблица 2 измерений и расчетов.

№ п/п	Замеры и расчеты						
	L1.1	C	Ua	Uc	UL	I	P
	Гн	мкФ	В	В	В	А	Вт
1	5	3					
2	8	3					
3	9	4					
4	9	8					

5. Расчетные формулы:

6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :

6.1. По данным 2-го и 4-го замеров построить в масштабе векторные диаграммы напряжений.

7. Отчет должен содержать:

7.1. Наименование работы

7.2. Цель работы

7.3. Векторные диаграммы

7.4. Ответы на контрольные вопросы

К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы. 8

.Контрольные вопросы:

8.1. Физический смысл активного сопротивления. Привести схему, векторную диаграмму, формулы для цепи с активным сопротивлением .

8.2. Физический смысл индуктивного сопротивления. Привести схему, векторную диаграмму , формулы для цепи с индуктивным сопротивлением.

8.3. Физический смысл емкостного сопротивления. Привести схему, векторную диаграмму, формулы для цепи с емкостным сопротивлением.

9. Литература

1. «Электротехника и электроника» под

3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.

4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.

5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшаяшкола, 1989 г.

Лаборатория электротехники Лабораторная работа № 7 Разветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью

1 Цель работы.

1.1. Исследование соотношений между параметрами участков цепи.

1.2. Закрепление навыков построения векторных диаграмм.

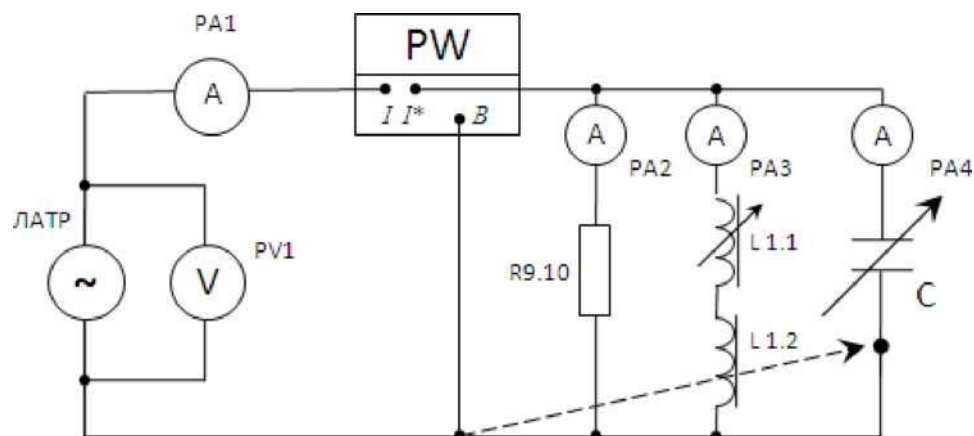
2. Оборудование лабораторного стенда:

В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой

3. Порядок выполнения работы.

3.1 Собрать принципиальную электрическую схему.

Принципиальная электрическая схема измерений



3.2. Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1

Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2, 3	25/100/250 В	
PA 1, 2, 3, 4	0,1/0,5 А	
PW 1	75/300 Вт	

3.3. После проверки схемы преподавателем, включить стенд в следующей последовательности :

3.4. Установить переключатель ЛАТР в положение 40 В., переключатель переменной индуктивности L1.1. в положение 7L, включить тумблеры переменного конденсатора, соответствующие емкости 4мкФ.

Включить тумблер СЕТЬ, затем тумблер ИП.

3.5. Изменяя величины индуктивности и емкости в соответствии с табл.2, записать показания приборов.

4. Таблица 2 измерений и расчетов.

№ п/п	Замеры и расчеты							
	L1.1.	C	иобщ	lобщ	Ia	IL	Ic	P
1	Гн	мкФ	В	А	А	А	А	Вт
	7	4						
2	5	4						
3	5	6						
4	5	8						

5. Расчетные формулы:

6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :

6.1. По данным 2-го и 4-го замеров построить в масштабе векторные диаграммы токов.

7. Отчет должен содержать:

7.1. Наименование работы

7.2. Цель работы

7.3. Векторные диаграммы

7.4. Ответы на контрольные вопросы

К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы. 8

.Контрольные вопросы:

8.1. Почему в неразветвленной цепи строится векторная диаграмма напряжений , а в разветвленной векторная диаграмма токов ?

8.2. Почему в неразветвленной цепи строится треугольник сопротивлений, а в разветвленной треугольник проводимостей?

9. Литература

1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.
2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.
3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.
4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.
5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1989 г.

Лаборатория электротехники Лабораторная работа №8 Резонанс напряжений.

1 Цель работы.

- 1.1. Исследовать процессы в электрической схеме при резонансе напряжений .
- 1.2. Снять резонансные кривые.
- 1.3. Закрепить навыки построения векторных диаграмм.

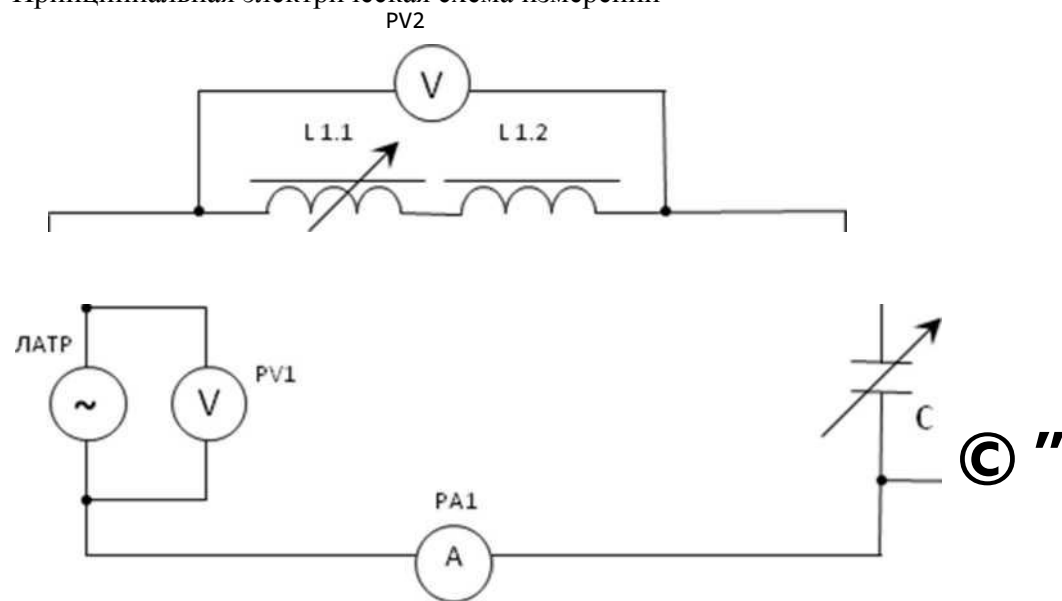
2. Оборудование лабораторного стенда:

В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой

3. Порядок выполнения работы.

- 3.1. Собрать принципиальную электрическую схему.

Принципиальная электрическая схема измерений



3.2.Рас

считать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1

Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2, 3	25/100/250 В	
PA 1, 2, 3, 4	0,1/0,5 А	
PW 1	75/300 Вт	

- 3.3. После проверки схемы преподавателем, включить стенд в следующей последовательности :

3.4. Установить переключатель ЛАТР в положение 20 В.

3.5. Установить переключатель катушки индуктивности L 1.1.,1.2. в положение «4» (0,4 Гн)

3.6. После проверки схемы преподавателем , включить стенд в следующей последовательности: « СЕТЬ», « ИП».

3.7. Изменяя величину емкости тумблерами переменного конденсатора С, добиться резонанса напряжений. Записать показания измерительных приборов и величину емкости, при которой

- наступил резонанс, в 3-ю строку табл. 2
- 3.8. Изменяя емкость конденсаторной батареи по 4 мкФ в сторону уменьшения и увеличения емкости, записать показания приборов в табл. 2

4. Таблица 2 измерений и расчетов.

№ п/п	Замеры и расчеты						
	С	иобщ	Ua	UL	Uc	Iобщ	Z
	мкФ	В	В	В	В	А	Ом
1							
2							
3							
4							
5							

5. Расчетные формулы:

5.1 $U_a = I_{общ}$ в резонансе (3-й замер табл. 2); $Z = I_{общ} / I_{общ}$

6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :

6.1. $I_{общ} = f(C)$; $Z = f(C)$

6.2. Построить векторные диаграммы напряжений по 1-му, 3-му, 5-му замерам табл.2

7. Отчет должен содержать:

7.1. Наименование работы

7.2. Цель работы

7.3. Графики, векторные диаграммы.

7.4. Ответы на контрольные вопросы

К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы.

8. Контрольные вопросы:

8.1. Что называется резонансом напряжения?

8.2. Приведите свойства контура при резонансе.

8.3. Какое практическое применение имеет резонанс напряжений?

9. Литература

1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.

2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.

3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.

4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.

5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1989 г.

Лаборатория электротехники Лабораторная работа №9 Резонанс токов

1 Цель работы.

1.1. Исследовать процессы в электрической схеме при резонансе токов

1.2. Снять резонансные кривые.

1.3. Закрепить навыки построения векторных диаграмм.

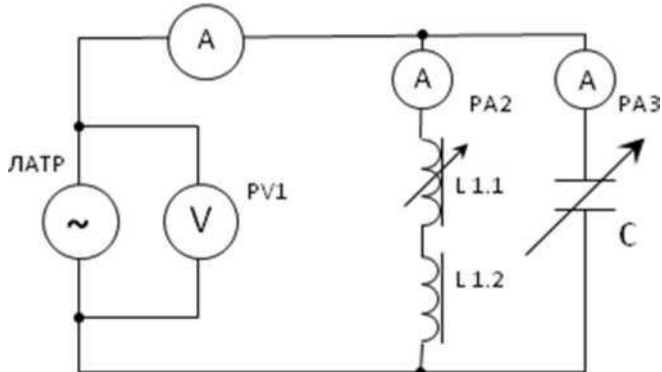
2. Оборудование лабораторного стенда:

В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой

3. Порядок выполнения работы.

3.1. Собрать принципиальную электрическую схему.

Принципиальная электрическая схема измерений PA1



3.2. Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл. 1
Табл. 1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2, 3	25/100/250 В	
PA 1, 2, 3, 4	0,1/0,5 А	
PW 1	75/300 Вт	

- 3.3. После проверки схемы преподавателем, включить стенд в следующей последовательности :
- 3.4. Установить переключатель ЛАТР в положение 40 В.
- 3.5. Установить переключатель катушки индуктивности L 1.1.,1.2. в положение «1» (0,1 Гн)
- 3.6. После проверки схемы преподавателем , включить стенд в следующей последовательности:
« СЕТЬ», « ИП».
- 3.7. Изменяя величину емкости тумблерами переменного конденсатора С, добиться резонанса токов. Записать показания измерительных приборов и величину емкости, при которой наступил резонанс, в 3-ю строку табл. 2
- 3.8. Изменяя емкость конденсаторной батареи по 4 мкФ . в сторону уменьшения и увеличения емкости, записать показания приборов в табл. 2

4 .Таблица 2 измерений и расчетов.

№ п/п	Замеры и расчеты						
	С	иобщ	lобщ	Ia	IL	IC	Z
	мкФ	В	А	А	А	А	Ом
1							
2							
3							
4							
5							

5. Расчетные формулы:
- 5.1. $I_a = I_{общ}$ в резонансе (3-й замер табл. 2); $Z = I_{общ} / I_{общ}$
6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :
- 6.1 $I_{общ} = f (C)$; $Z = f (C)$
- 6.2. Построить векторные диаграммы напряжений по 1-му, 3-му, 5-му замерам табл.2

7. Отчет должен содержать:

7.1. Наименование работы

7.2. Цель работы

7.3. Графики

7.4. Ответы на контрольные вопросы

К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы.

8. Контрольные вопросы:

8.1. Что называется резонансом токов?

8.2. Приведите свойства контура при резонансе.

8.3. Какое практическое применение имеет резонанс токов?

9. Литература

1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.

2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.

3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.

4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.

5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1989 г.

Лаборатория электротехники Лабораторная работа №10 Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой»

1 Цель работы.

1.1. Установить соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами при равномерной и неравномерной нагрузке в фазах.

1.2. Оценить роль нулевого провода при соединении потребителей «звездой».

1.3. Закрепить навыки построения векторных диаграмм.

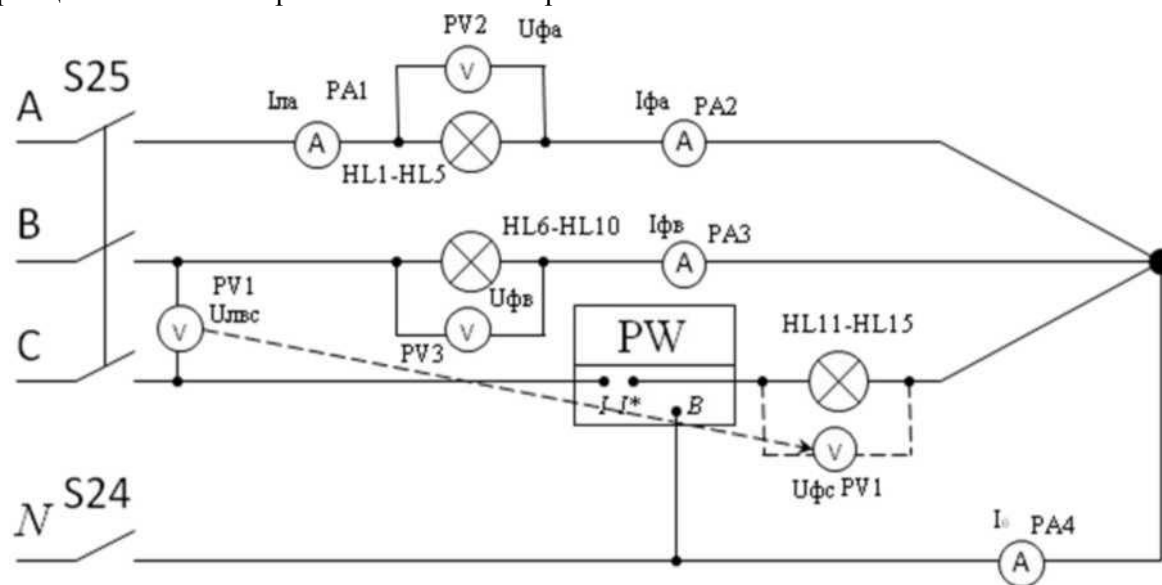
2. Оборудование лабораторного стенда:

В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой

3. Порядок выполнения работы.

3.1. Собрать принципиальную электрическую схему.

Принципиальная электрическая схема измерений



3.2.Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1 Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2, 3	25/100/250 В	
РА 1, 2, 3, 4	0,1/0,5 А	
PW 1	75/300 Вт	

3.3. После проверки схемы преподавателем, включить стенд в следующей последовательности :

3.4. Установить в цепи равномерную нагрузку , включив по 2 лампочки в каждой фазе. Замкнуть тумблер S 24 нулевого провода. Включить тумблер СЕТЬ, затем тумблер

S25

подачи в схему трехфазного напряжения. Записать показания измерительных приборов при включенном нулевом проводе в табл. 2.

3.4. Отключить тумблером S 24 нулевой провод ,что соответствует его обрыву. Записать показания приборов в табл. 2 . Убедитесь, что показания приборов не изменились и ток

в нулевом проводе равен нулю.

3.5. Установить в цепи неравномерную нагрузку в фазах: в фазе А - 1 лампочка; в фазе В - 3 лампочки; в фазе С - 5 лампочек. Записать показания приборов в табл. 2. при включенном

тумблере нулевого провода. Убедитесь, что в нулевом поводе появился ток.

3.6. Разомкнуть тумблер нулевого провода, моделируя его обрыв. Оцените изменения , которые

произошли в цепи. Измерить фазные напряжения при «перекосе фаз», для чего после отключения тумблера СЕТЬ, переключить вольтметр РV1 в фазу С. Записать показания приборов в табл2. Внимание ! Ток фазы С записать , рассчитав его из мощности фазы С

4 .Таблица 2 измерений и расчетов.

Нагрузка	нейтраль	Замеры и расчеты									
		ифа	ифв	ифс	Илвс	1фа	1фв	1фс	1ла	Ю	Рфс
Равно мерная	Вкл.										
	Выкл.										
Неравно мерная	Вкл.										
	Выкл.										

5. Расчетные формулы:

5.1. $1\phi C = P\phi C / \text{иф}C$

6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :

6.1. По данным табл. 2. построить в масштабе векторные диаграммы по 1-му, 3-му и 4му замерам

7. Отчет должен содержать:

7.1. Наименование работы

7.2. Цель работы

7.3. Графики

7.4. Ответы на контрольные вопросы

К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы. 8

.Контрольные вопросы:

8.1. По какому принципу потребители соединяются «звездой»?

8.2. При каком условии потребители соединяются по схеме «звезда» ?

8.3. Дайте определения фазным и линейным токам и напряжениям. Приведите соотношения между ними.

8.4. Что такое «перекос фаз» и как он устраняется ?

8.5. Перечислите значение нулевого провода и требования к его прокладке.

9. Литература

1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.

2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.

3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.

4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.

5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1989 г.

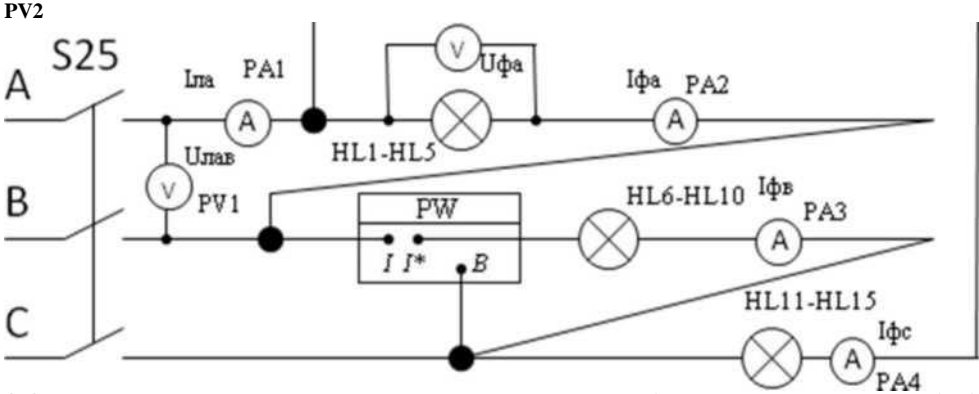
Лаборатория электротехники
Лабораторная работа № 11

Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником»

1. Цель работы.
- 1.1. Установить соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами при равномерной и неравномерной нагрузке в фазах.
- 1.2. Закрепить навыки построения векторных диаграмм

2. Оборудование лабораторного стенда:
В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой

3. Порядок выполнения работы.
- 3.1. Собрать принципиальную электрическую схему.
Принципиальная электрическая схема измерений



3.2. Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл. 1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2, 3	25/100/250 В	
PA 1, 2, 3, 4	0,1/0,5 А	
PW 1	75/300 Вт	

- 3.3. После проверки схемы преподавателем, включить стенд в следующей последовательности :
- 3.4. Установить в цепи равномерную нагрузку , включив по 2 лампочки в каждой фазе.
Включить тумблер СЕТЬ, затем тумблер S25 подачи в схему трехфазного

напряжения. Записать показания измерительных приборов в табл.2. Убедитесь, что $I_L = I_{\phi}$, $I_L > I_{\phi}$

3.5. Установить в цепи неравномерную нагрузку в фазах: в фазе А - 1 лампочка; в фазе В - 3 лампочки; в фазе С - 5 лампочек. Записать показания приборов в табл. 2. Обратите внимание,

4 .Таблица 2 изме

Нагрузка	фаза	Кол-во ламп	Замеры и расчеты						
			ифа	Илав	1фа	1фв	1фс	1ла	I_L
Равномерная	А	2							
	В	2							
	С	2							
Неравномерная	А	1							
	В	3							
	С	5							

зении и расчетов
изменились ли напряжения в фазах, как изменились фазные и линейные токи.

5. Расчетные формулы:
Для равномерной нагрузке в фазах рассчитать величины линейных токов: $I_L = \sqrt{3} * I_{\phi}$ При неравномерной нагрузке величины линейных токов находятся из векторной диаграммы
6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :
- 6.1. По данным табл. 2. построить в масштабе векторные диаграммы при равномерной и неравномерной нагрузке в фазах.
7. Отчет должен содержать:
- 7.1. Наименование работы
 - 7.2. Цель работы
 - 7.3. Графики
 - 7.4. Ответы на контрольные вопросы
- К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы. 8**
- .Контрольные вопросы:
- 8.1. По какому принципу потребители соединяются «треугольником»?
 - 8.2. При каком условии потребители соединяются по схеме «треугольник» ?
 - 8.3. Дайте определения фазным и линейным токам и напряжениям. Приведите соотношения между ними.
 - 8.4. Наблюдается ли при соединении «треугольником» «перекос фаз» в случае неравномерной нагрузки. Если нет, то почему?
 - 8.5. Как находить величину линейных токов при неравномерной нагрузке в фазах?

9. Литература

1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.
2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.
3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.
4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.
5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1989 г.

1 Цель работы.

- 1.1. Определить магнитные и электрические потери в опытах холостого хода и короткого замыкания.
- 1.2. Снять внешнюю характеристику трансформатора в рабочем режиме.
- 1.3. Определить номинальный режим работы трансформатора.
2. Оборудование лабораторного стенда:
- В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой. (Смотри приложение)

3. Порядок выполнения работы.
- 3.1. Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1

Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2	250/ 50В	10/2В
РА 1	0,2 /0,5 /1А	0,02/0,05/0,1А
PW 1	45/300 Вт	3/20Вт

- 3.2. Собрать принципиальную электрическую схему .№1
- 3.2.1.Определение магнитных потерь в опыте холостого хода, для чего на первичную обмотку трансформатора подайте напряжение от источника питания Т1 240 В т.е. на 10% выше номинального(220В). После проверки схемы преподавателем, включить стенд в следующей последовательности : Замкните тумблер S9, запишите показания приборов в табл. 2.
- 3.3. Собрать электрическую схему № 2
- 3.3.1. Определение электрических потерь в опыте короткого замыкания , для чего на первичную обмотку трансформатора подайте напряжение от источника питания Т1 20 В т.е. 10% от номинального(220В). После проверки схемы преподавателем, включить стенд в следующей последовательности : Замкните тумблер S9, запишите показания приборов в табл. 2.
- 3.4. . Собрать электрическую схему № 3
- 3.4.1. Испытание трансформатора в рабочем режиме.
- Установите напряжение на первичной обмотке трансформатора номинальное напряжение 220В. Изменяя величину нагрузки вторичной обмотки трансформатора переключателем Я4(положение 6-1), запишите показания приборов в табл. 2.

4 .Таблица 2 измерений и расчетов.

Режим работы трансформатора		Измерения				Расчёты		
		U1	U2	I2	P1		P2	η
		В	В	А	Вт	Вт	Вт	%
Опыт Х.Х.								
Опыт К.З.								
Рабочий режим (положение переключателя R4)	6							
	4							
	3							
	2							
	1							

5. Расчетные формулы:
- Сумма потерь $P = P_{хх} + P_{кз}$, $P_2 = I_2 \cdot U_2$, $\text{КПД} = P_2 / P_1 \cdot 100\%$
6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей : Внешнюю характеристику трансформатора $U_2 = f(I_2)$; $\text{КПД} = f(I_2)$
7. Отчет должен содержать:
- 7.1. Наименование работы
- 7.2. Цель работы
- 7.3. Графики
- 7.4. Ответы на контрольные вопросы

К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы. 8

.Контрольные вопросы:

- 8.1. Какое физическое явление положено в основу действия трансформатора?
8.2. Приведите формулы коэффициента трансформации.
8.3. Почему нельзя включать трансформатор в цепь постоянного тока?
8.4 .Какая из обмоток наматывается проводом большего сечения и почему?

9. Литература

1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.
2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.
3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.
4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.
5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшаяшкола, 1989 г.

Схема №1

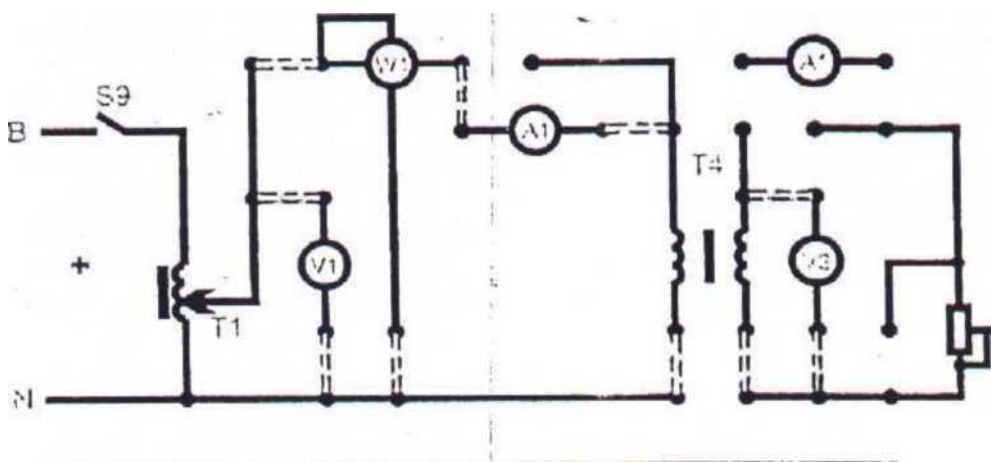


Схема №2

Лаборатория электротехники

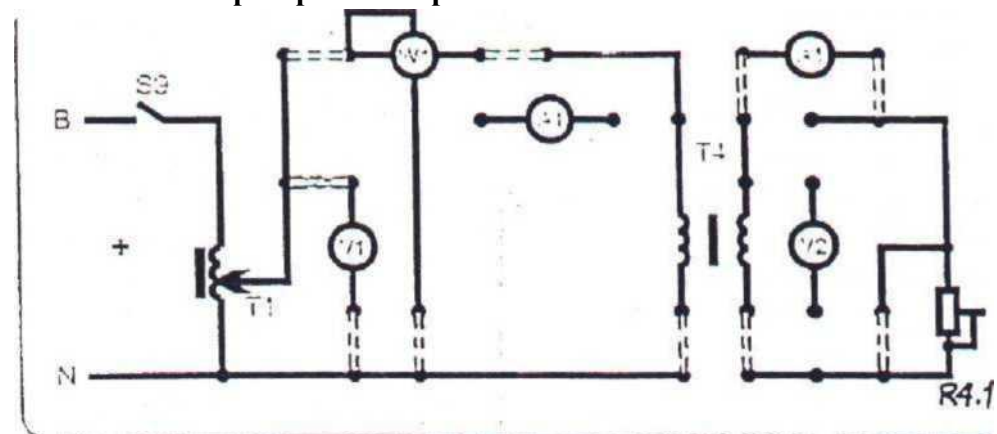
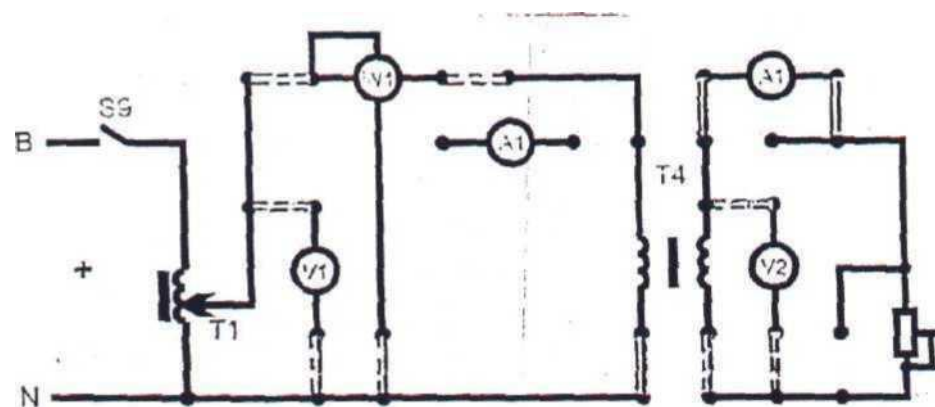


Схема №3



1 Цель работы.

1.1. Изучить конструкцию 3-х фазного трансформатора.

1.2. Определить фазные и линейные коэффициенты трансформации при различных способах соединения обмоток.

1.3. Снять внешнюю характеристику трансформатора.

Лаборатория электротехники
Лабораторная работа №13
Исследование трехфазного трансформатора

1.4. Определить КПД трансформатора.

2. Оборудование лабораторного стенда:
В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой (Смотри приложение)

3. Порядок выполнения работы.
3.1. Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1

Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 2	250/ 50В	10/2В
РА 1	0,2 /0,5 /1А	0,02/0,05/0,1А
PW 1	45/300 Вт	3/20Вт

3.2. Собрать принципиальную электрическую схему .№1 Соединение обмоток по схеме «Y/Y» (Смотри приложение)
3.3. Установить переключателем Т1 фазное напряжение первичной обмотки иф1=220В. После проверки схемы преподавателем, замкнуть тумблер S8, запишите показания приборов в табл.2
3.4. Для схемы соединения обмоток «Y/Y» снимите внешнюю характеристику трансформатора, для чего соберите схему №2. Изменяя величину нагрузки вторичной обмотки трансформатора переключателем Я4(положение 6-1), запишите показания приборов в табл.3
3.5. Собрать принципиальную электрическую схему.№3 Соединение обмоток по схеме « i - » (Смотри приложение)
3.3. Установить переключателем Т1 фазное напряжение первичной обмотки иф1=220В. После проверки схемы преподавателем, замкнуть тумблер S8, запишите показания приборов в табл.2
4. Таблица 2 измерений и расчетов.

Холостой ход	Напряжения	Способ соединения обмоток			
		Y/Y		У/Д	
	иф1		=		Кф =
	иф2				
	Соотношение	Кл / Кф		Кп / Кф	
Рабочий режим	Измерения и вычисления	Положение переключателя R4			
		6	4	2	1
	I2				
	U2				
	P1				
	P2				
	V				

5. Расчетные формулы:
 $I_{Тл} = I_1 \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \phi$ $K_{\phi} = \frac{U_{ф1}}{U_{ф2}}$ $K_{л} = \frac{I_{Тл1}}{I_{Тл2}}$ $P_2 = U_2 \cdot I_2$ $KПД = \frac{P_2}{P_1}$
6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :
Внешнюю характеристику трансформатора $U_2=f(I_2)$; $KПД =f(I_2)$
7. Отчет должен содержать:
7.1. Наименование работы

7.2. Цель работы

7.3. Графики

7.4. Ответы на контрольные вопросы

К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы. 8

.Контрольные вопросы:

8.1. С какой целью применяются различные способы соединения обмоток трехфазного трансформатора?

8.2. Привести схемы соединения перемычек на щитке трехфазного трансформатора (и соотношения Кл и Кф для этих схем.

8.3. Что такое «внешняя характеристика трансформатора», поясните, почему она имеет такой вид?

8.4. С какой целью производится охлаждение трансформаторов? Предложите способы охлаждения трансформаторов.

9. Литература

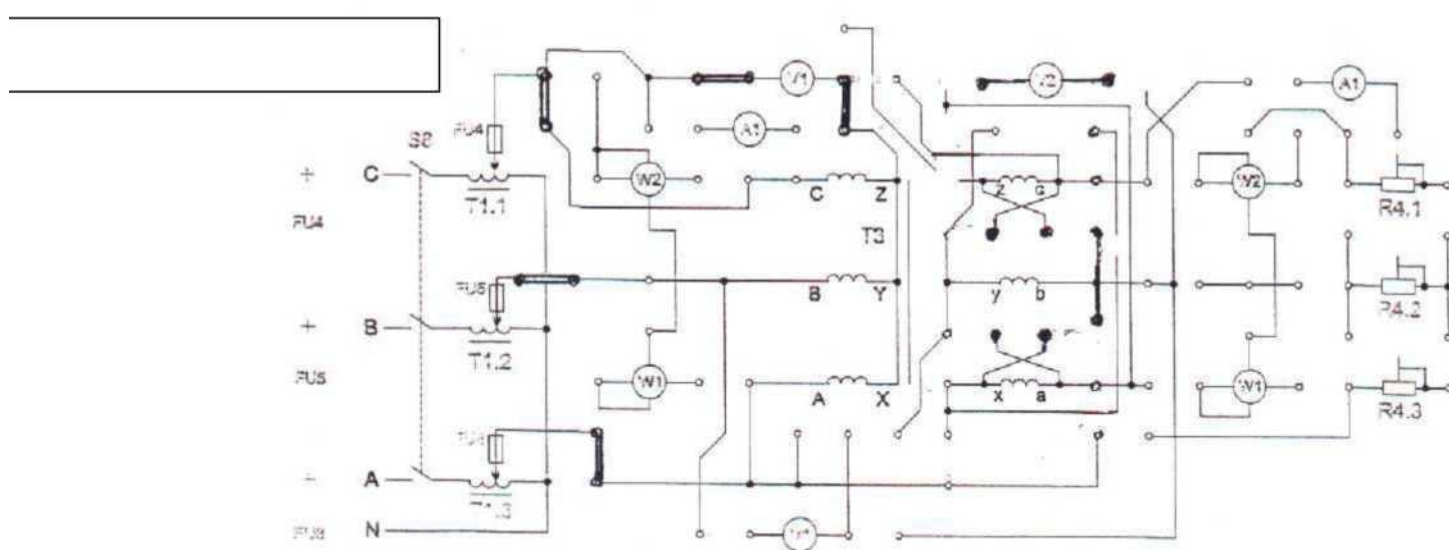
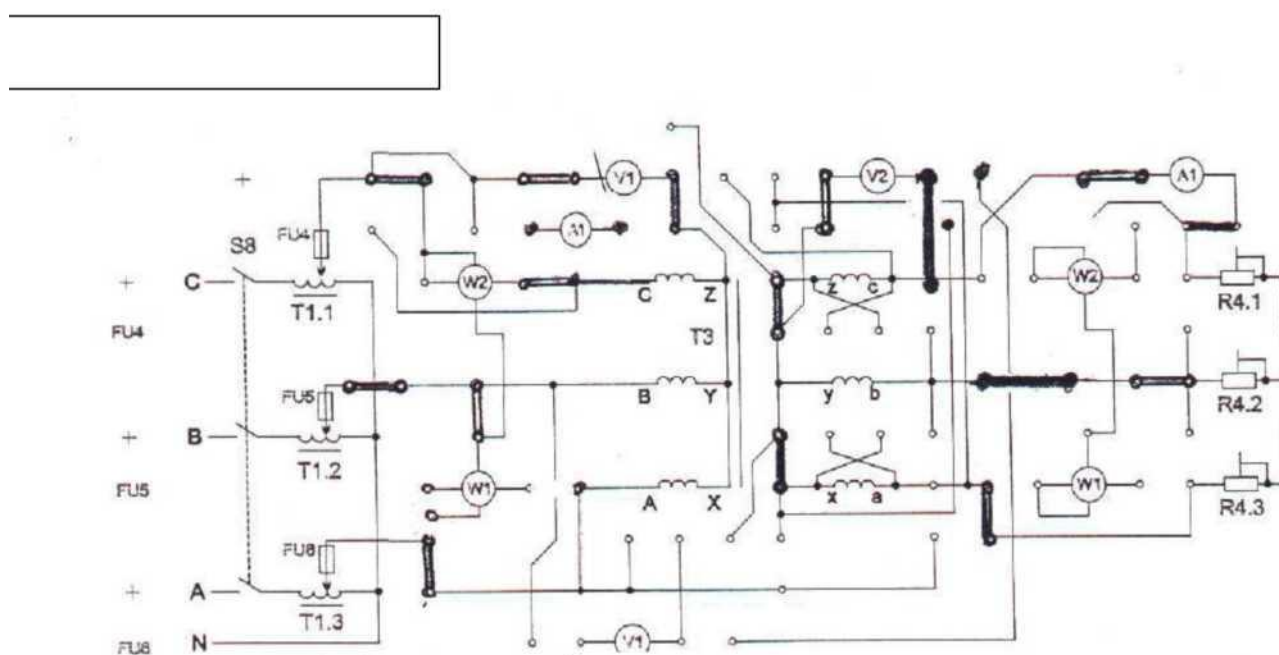
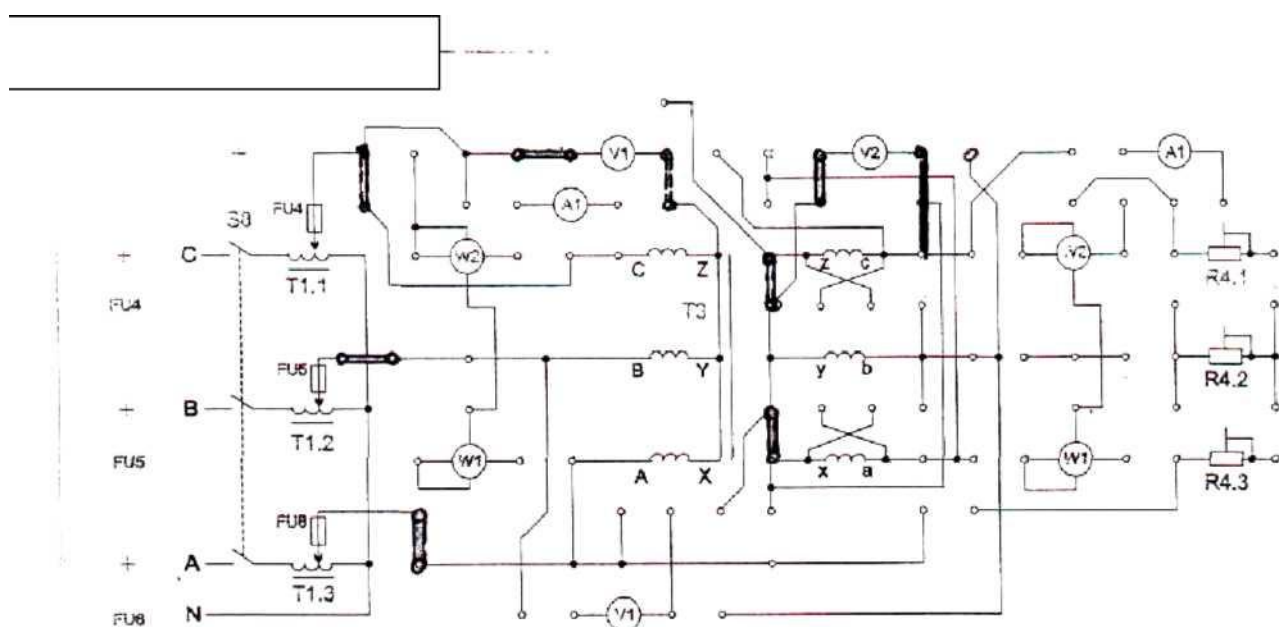
1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.

2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.

3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.

4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.

5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшаяшкола, 1989 г.



Лаборатория электротехники
Лабораторная работа №14
Исследование трехфазного асинхронного двигателя

1 Цель работы.

- 1.1. Ознакомиться с режимами работы двигателя.
- 1.2. Снять пусковой ток.
- 1.3. Произвести реверсирование двигателя.
- 1.4. Снять механическую характеристику двигателя.

2. Оборудование лабораторного стенда:

В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой (Смотри приложение)

3. Порядок выполнения работы.

- 3.1. Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1

Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 1, 3	250/100В	10/2
РА 1, 3	0,5 /1А	0,05/0,02
PW 1	45/300 Вт	3/20
n (тахометр)	5000 об/мин	100

3.2. Изучить электрическую схему (Смотри приложение), где М2- исследуемый 3-х фазный асинхронный двигатель; М1- нагрузочный двигатель постоянного тока, создающий тормозной момент на исследуемом двигателе; ОВ -блок питания обмотки возбуждения М1; R1- блок нагрузки двигателя.

3.3. Опыт холостого хода.

Отключить нагрузочный двигатель М1, переключатель П1 отсутствует, тумблер S6- отключен.

После проверки схемы преподавателем, включить стенд в последовательности:

СЕТЬ - S2 - S4 . Внимание! В момент пуска двигателя по РА1 заметить бросок пускового тока, по прибору, измеряющему скорость вращения ротора - его скорость n в режиме ХХ

.Результаты занести в табл.1

3.4. Произвести реверсирование двигателя, для чего изменить чередование фаз В и С .

Убедиться ,

что направление вращения ротора изменилось. Вернуться к первоначальному положению фаз.

3.5. Испытание двигателя в рабочем режиме. Снятие механической характеристики.

Подключить к исследуемому двигателю М2 тормозной двигатель М1, для чего установить переключатель П2, регулятор ЛАТР Т1.1. в положение 50В.

После проверки схемы преподавателем, включить стенд в последовательности:

СЕТЬ - S2 - S6- S4

Изменяя переключателем ЛАТР напряжение на нагрузочном двигателе М1, в соответствии с Табл.2 записать показания измерительных приборов.

4. Таблица 2 измерений и расчетов

№	Замеры и расчеты									
	Двигатель М2					Двигатель М1		Вычисления		
	Шв В	^ В	ф А	—	п2	U M2 В	I M2 А	Р 2	М вр	S
	T1.1	PV 1	РА 1	PW	об/ми н	PV 3	РА 2	Вт	Н*М	%
1	Пуск=0									
2	ХХ=0									
3	50									
4	80									
5	100									
6	130									

5. Расчетные формулы:
Мощность на валу испытуемого двигателя $P_2 = U_r \cdot I_r$; $M_{вр} = 9.55 \cdot P_2 / n_2$ $S = (n_1 - n_2) / n_1$, где $n_1 = n_{2хх}$; КПД= P_2 / P_1
6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :
Механическую характеристику двигателя $M_{вр} = f(n)$
7. Отчет должен содержать:
- 7.1. Наименование работы
 - 7.2. Цель работы
 - 7.3. Графики
 - 7.4. Ответы на контрольные вопросы
- К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы. 8**
- .Контрольные вопросы:
- 8.1. Почему двигатель называется асинхронным?
 - 8.2. Почему необходимо применять специальные меры для пуска двигателя?
 - 8.3. Как произвести реверсирование ТАД?
 - 8.4. Что такое саморегуляция двигателя и при каком условии она возможна?
9. Литература
- 1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.
 - 2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.
 - 3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.
 - 4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.
 - 5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшаяшкола, 1989 г.
- 1 Цель работы.
- 1.1. Изучить параметры, ежимы работы генератора постоянного тока (ГПТ).
 - 1.2. Снять характеристики ГПТ: холостого хода, рабочую(внешнюю), регулировочную.
2. Оборудование лабораторного стенда:
В соответствии с приведенной принципиальной электрической схемой (Смотри приложение)
3. Порядок выполнения работы.

3.1. Рассчитать цену деления измерительных приборов и записать в Табл.1
Табл.1

Наименование прибора	Предел измерения	Цена деления
PV 3	100В	2В
РА 2,4	1А / 200мА	0,02 / 0,004А

3.2. Изучить электрическую схему (см. приложение), где G1- исследуемый ГПТ, М2- гонный двигатель генератора, PV3 - вольтметр генерируемой ЭДС, РА4- амперметр тока возбуждения,
РА2 - амперметр тока нагрузки, ОВ -блок питания обмотки возбуждения, R1- блок нагрузки генератора.

3.3. Снять характеристику холостого хода: $E=f(I_B)$ при $I_n=0$
Собрать схему (перемычка П1- отсутствует).После проверки схемы преподавателем, включить схему в последовательности: СЕТЬ - S2 - S4 - S6. Изменяя напряжение обмотки возбуждения в соответствии табл.2 записать значения тока возбуждения и ЭДС
3.4. Снять рабочую(внешнюю) характеристику $U=f(f_a)$ при $I_B = const$ Установить значение тока возбуждения на Т1.1 (50В). Изменяя сопротивление нагрузки R1 в соответствии с табл.2 записать показания приборов.

3.3.Снять регулировочную характеристику ГПТ: $I_B = \hat{I}_{\Sigma n}$) для $U = const$, для чего переключателем Т1.1 установить напряжение 42В при положении реостата нагрузки R1=11. Изменяя величину нагрузки реостатом R1 в соответствии с табл.2, и наблюдая за снижением выходного напряжения, переключателем тока возбуждения Т1.1. ,увеличивать ЭДС так, чтобы поддерживать напряжение Бвых на заданном уровне (42В) Величины тока нагрузки и тока возбуждения записать в табл.2

4 .Таблица 2 измерений и расчетов.

Режим холостого хода		Рабочий режим					Режим регулировки		
I_n (А)	E (В) (PV3)	I_B (А) (РА4)	Положен ие R1	f_a (А) (РА2)	$U(B)$ (PV3)	U (В) (PV3)	Положен ие R1	f_a (А) (РА2)	I_B (А) (РА4)
0									
50			Т 1.1						
70									
80			$I_B=$						

5. Расчетные формулы:
6. По данным замеров и расчетов построить графики зависимостей :
 $E=f(I_B)$ при $I_n=0$; $\hat{I}_{\Sigma n}$) при $I_B = const$; $I_B = \hat{I}_{\Sigma n}$) для $U = const$

7. Отчет должен содержать:
7.1. Наименование работы
7.2. Цель работы
7.3. Графики
7.4. Ответы на контрольные вопросы

К каждому отчету должна прилагаться ксерокопия описания лабораторной работы. 8

Контрольные вопросы: **Лаборатория электротехники**

8.1. Назовите основные **Лабораторная работа № 15** тока и приведите их назначение.

8.2. Почему **Исследование генератора постоянного тока** ма?

8.3. Приведите и поясните формулы ЭДС, уравнения генератора.

8.4. Приведите принцип действия двигателя постоянного тока.

9. Литература

1. «Электротехника и электроника» под редакцией Б.И. Петленко Москва «Академия» 2007 год.

2. М.В. Немцов, М. Л. Немцова «Электротехника и электроника» Москва «Академия» 2007 год.

3. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1990г.

4. Ю.П. Черкасов, Э.М. Моисеевич. Учебное пособие. Электротехника и электрооборудование киноустановок. М.: Высшая школа, 1991 г.

5. Л. А. Частоедов. Электротехника. Учебник. М.: Высшая школа, 1989 г.