



МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ИНСТИТУТ

Кафедра "Электромеханики и автоматики"

Лабораторные работы

по дисциплине

"Электротехника и основы электроники"

Ташкент 2009

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1.1. Научиться собирать электрические цепи при параллельном, последовательном и смешанном соединении приемников электрической энергии.

1.2. Научиться измерять при указанных соединениях значения тока и напряжения для отдельных участков цепи и для всей цепи.

1.3. Практически проверить первый и второй закон Кирхгофа.

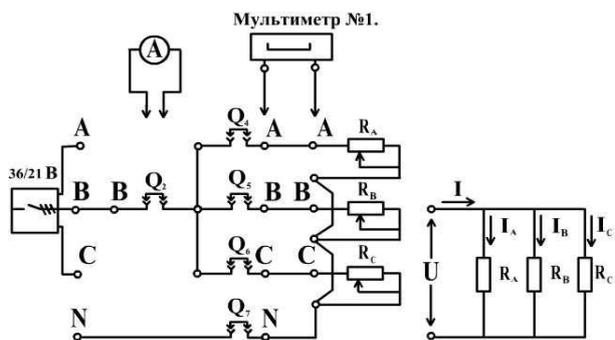


Рис. 1.1. Параллельное соединение.

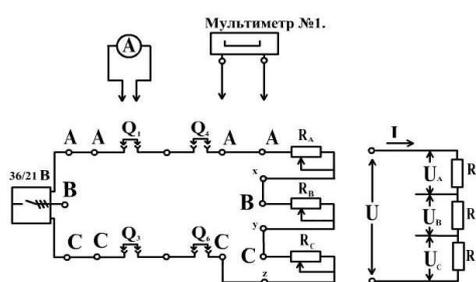


Рис. 1.2. Последовательное соединение.

Таблица 1.1.

№№ п.п.	Измерения		Вычисления
	I, А	U, В	R, Ом
Ветвь А			
Ветвь В			
Ветвь С			

Таблица 1.2

Измерения		Вычисления	
U, В	I, А	R _{ЭКВ} , Ом	R' _{ЭКВ} , Ом

Таблица 1.3

Измерения					Вычисления				
I	U	U _A	U _B	U _C	R _A	R _B	R _C	R _{ЭКВ}	R' _{ЭКВ}
А	В	В	В	В	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом

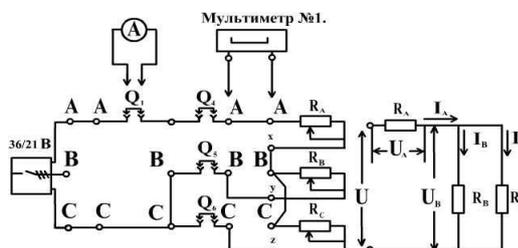


Рис. 1.3. Смешанное соединение.

Таблица 1.4.

Измерения				Вычисления							
U	U _A	U _B	U _C	I _A	I _B	I _C	R _A	R _B	R _C	R _{ЭКВ}	R' _{ЭКВ}
В	В	В	В	А	А	А	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ СОЕДИНЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

- 1.1. Научиться определять активное, реактивное и полное сопротивления цепи.
- 1.2. Научиться определять активное и индуктивное сопротивления катушки.
- 1.3. Научиться определять емкостное сопротивление конденсаторов.
- 1.4. Научиться определять индуктивность катушки и электрическую емкость конденсаторов.
- 1.5. Научиться применять закон Ома и второй закон Кирхгофа для цепей переменного тока.
- 1.6. Научиться строить векторные диаграммы при последовательном соединении элементов электрической цепи.
- 1.7. Научиться собирать электрические схемы и знать условные обозначения устройств, входящих в схему данной работы.

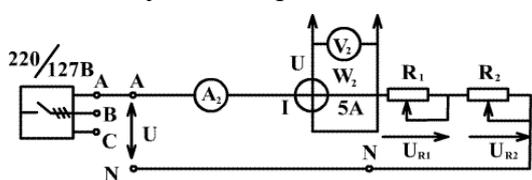


Рис. 2.1.

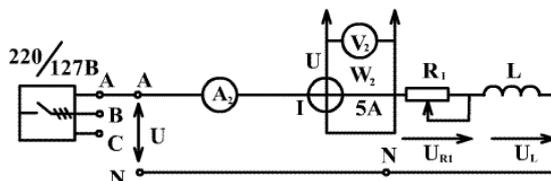


Рис. 2.2.

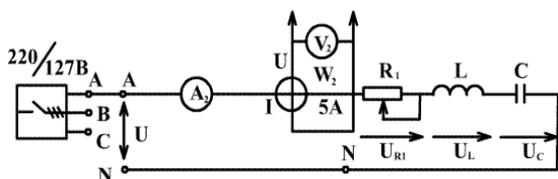


Рис. 2.4.

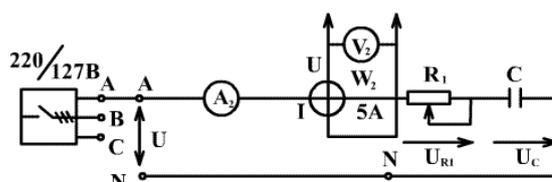


Рис. 2.3.

Таблица 2.1.

Характер нагрузки		Измерения			Вычисления					
		I А	U В	P Вт	cos φ	φ град	R Ом	Z Ом	X Ом	L Гн
Активно-индуктивная	Реостат R ₁									
	Катушка									
	Вся цепь									

Таблица 2.2.

Характер нагрузки		Измерения			Вычисления		
		I, А	U, В	P _{Вт}	cos φ	φ, град	R, Ом
Активная	Реостат R ₁						
	Реостат R ₂						
	Вся цепь						

Таблица 2.3.

Характер нагрузки		Измерения			Вычисления					
		I А	U В	P Вт	cos φ	φ град	R Ом	Z Ом	X Ом	C мкФ
Активно-ёмкостная	Реостат R ₁									
	Конденс.									
	Вся цепь									

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ПРИЕМНИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ.

- 1.1. Проверить особенности применения первого закона Кирхгофа в цепях переменного тока.
- 1.2. Научиться определять полное Z , активное R и реактивное X_L - сопротивления переменного тока.
- 1.3. Научиться определять параметры цепи – активное сопротивление R , индуктивность L , и ёмкость C .

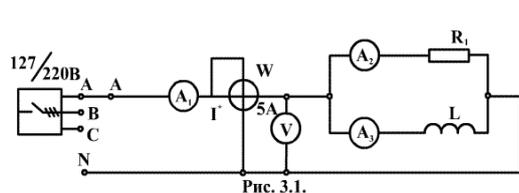


Рис. 3.1.

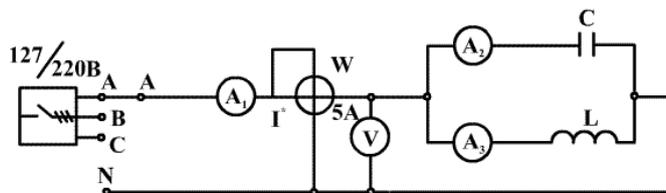


Рис. 3.3.

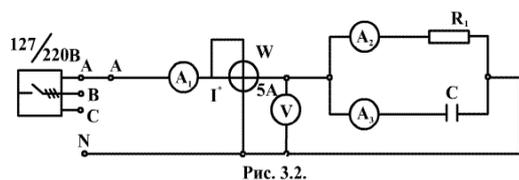


Рис. 3.2.

Таблица №3.1

Характер нагрузки		из м е р е н и я		
		U, В	I, А	P, Вт
Активно – индуктивная	реостат			
	катушка			
	вся цепь			
Активно- ёмкостная	реостат			
	конденсатор			
	вся цепь			
Индуктивно- Ёмкостная	катушка			
	конденсатор			
	вся цепь			

Таблица № 3.2.

ХАРАКТЕР НАГРУЗКИ	ВЫЧИСЛЕНИЯ				
	Параметры всей цепи				
	cos φ расч	cos φ векдиаг	R Ом	Z Ом	X Ом
Активно-индуктивная					
Активно-ёмкостная					
Индуктивно-ёмкостная					
П а р а м е т р ы к а т у ш к и					
cos φ расчетная	cos φ векдиаг	R Ом	Z Ом	X _L Ом	L Гн
П а р а м е т р ы к о н д е н с а т о р а					
cos φ расчетная	cos φ векдиаг	R _{кон} Ом	Z _c Ом	X _c Ом	C мкФ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕПИ ТРЕХФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИ СОЕДИНЕНИИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЗВЕЗДОЙ

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1.1. Изучить работу трехфазной цепи при включении приемников энергии звездой в различных режимах.

- а) для равномерной активной нагрузки;
- в) для неравномерной активной нагрузки;
- с) при обрыве нейтрального провода для случая неравномерной активной нагрузки.

1.2. Научиться измерять фазные и линейные напряжения и практически проверить соотношения между ними.

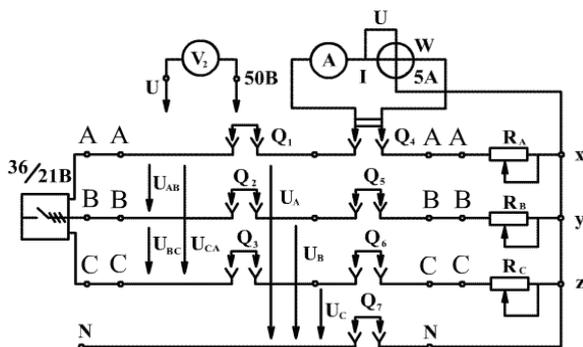


Рис. 4.1.

Таблица 4.1.

Вид нагрузки	Измерения												
	I_A А	I_B А	I_C А	I_N А	U_A В	U_B В	U_C В	U_{AB} В	U_{BC} В	U_{CA} В	P_A Вт	P_B Вт	P_C Вт
Равном.													
Нера- ном.													
Обрыв нул провода													

Таблица 4.2.

Вид нагрузки	Вычисления			
	$P_{Вт}$	$\frac{U_{AB}}{U_A}$	$\frac{U_{BC}}{U_B}$	$\frac{U_{CA}}{U_C}$
Равномерная				
Неравномерная				
Обрыв нулевого пров.				

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕПИ ТРЕХФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИ СОЕДИНЕНИИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТРЕУГОЛЬНИКОМ

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1.1. Изучить работу, цепи трехфазного переменного тока при соединении приемников электрической энергии треугольником в различных режимах:

- для равномерной активной нагрузки,
- при отключении одной фазы приемников,
- при отключении двух фаз приемников,
- при обрыве линейного провода.

1.2. Научиться измерять фазные и линейные токи и практически проверить соотношение между ними.

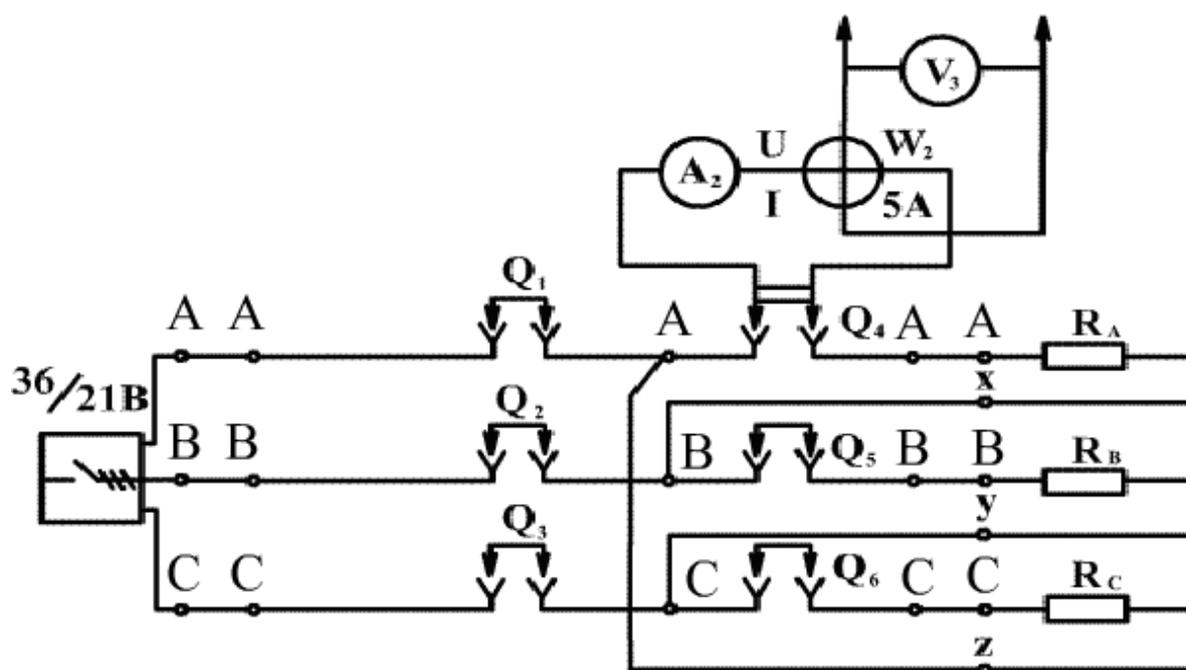


Рис. 5.1.

Таблица 5.1

Вид нагрузки	Измерения										Вычисления					
	I_{AB} A	I_{BC} A	I_{CA} A	I_A A	I_B A	I_C A	U_{AB} B	U_{BC} B	U_{CA} B	P_{AB} Вт	P_{BC} Вт	P_{CA} Вт	$P_{об}$ Вт	$\frac{I_A}{I_{AB}}$	$\frac{I_B}{I_{BC}}$	$\frac{I_C}{I_{CA}}$
Равномерная																
Отключ. одной фазы																
Отключ. двух фаз																
Обрыв лин. про- вода																

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОФАЗНОГО ТРАНСФОРМАТОРА

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

- 1.1. Ознакомиться с паспортными данными и изучить конструкцию трансформатора.
- 1.2. Научиться определять коэффициент трансформации, коэффициент полезного действия, потерю напряжения и напряжение короткого замыкания трансформатора.
- 1.3. Снять и построить внешнюю характеристику трансформатора.

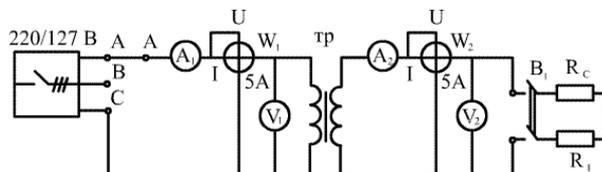


Рис. 6.1.

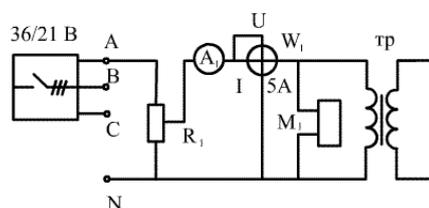


Рис. 6.2.

Измерения			Вычисления					
$I_{\text{н}}$	$\Delta P_{\text{м}}$	$U_{\text{к}}$	$\epsilon_{\text{к}}$	$R_{\text{к}}$	$X_{\text{к}}$	$Z_{\text{к}}$	$I_{\text{н}} R_{\text{к}}$	$I_{\text{н}} X_{\text{к}}$
А	Вт	В	%	Ом	Ом	Ом	В	В

Таблица 6.1.

Измерения				Вычисления		
I_0	$\Delta P_{\text{ст}}$	U_1	U_2	k	$I_0/I_{\text{н}}$	$\cos\phi_0$
А	Вт	В	В		%	

Таблица 6.2.

№ п/п	Измерения							Вычисления		
	β	I_1	U_1	P_1	I_2	U_2	P_2	η'	η''	ΔU
	А	В	Вт	А	В	Вт	%	%	%	

Таблица 6.3.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7
РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ФАЗНЫМ РОТОРОМ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Изучить особенности механических характеристик и регулирования скорости асинхронного двигателя с фазным ротором (АДФР) и изменением сопротивления в цепи ротора.

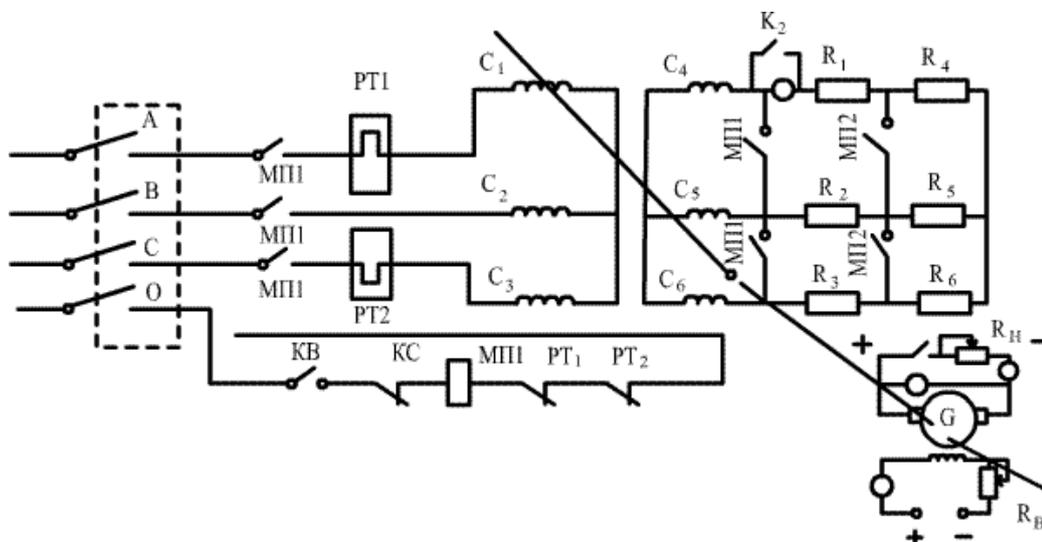


Таблица 7.1.

Измерения						Вычисления				
N об/мин	I_1	U_1	U_r	I_r		P_r	P_2	P_0	M	P_2
об/мин	A	B	B	A	рад	Вт	Вт	Вт	Нм	Ом

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8 ИССЛЕДОВАНИЕ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА (АВТОМОБИЛЬНОГО)

ЦЕЛЬ РАБОТЫ.

1. Ознакомиться с конструкцией генератора , используя учебные плакаты и другие наглядные пособия.
2. Изучить электрическую схему генератора для чего ознакомиться с его условными обозначениями и маркировкой.
3. Научиться запускать генератор в работу.
4. Снять и построить основные характеристики генератора.
5. Сравнить данный генератор с автомобильным генератором постоянного тока и сделать выводы.

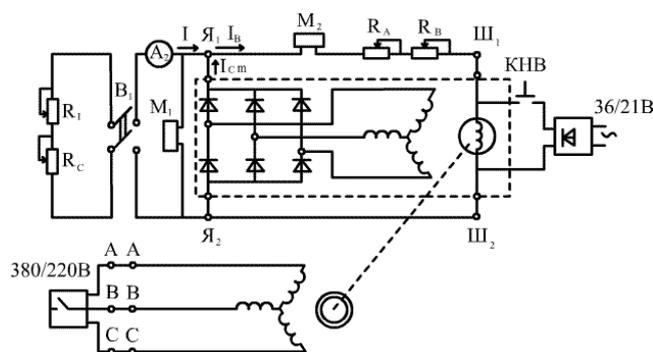


Рис. 8.1.

Таблица 8.1.

I_B, (A)											
U, (B)											

Таблица 8.2.

Уменьшение тока нагрузки											
→											
I, (A)											
U, (B)											
ΔU, (%)											
Увеличение тока нагрузки											
←											
I, (A)											
U, (B)											
ΔU, (%)											

Таблица 8.3.

I, (A)										
U_B, (B)										

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

ИССЛЕДОВАНИЕ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Ознакомится с конструкцией и схемой асинхронного двигателя и его паспортными данными.
2. Научиться производить пуск, остановку и изменение направления вращения двигателя.
3. Снять и построить рабочие характеристики двигателя.

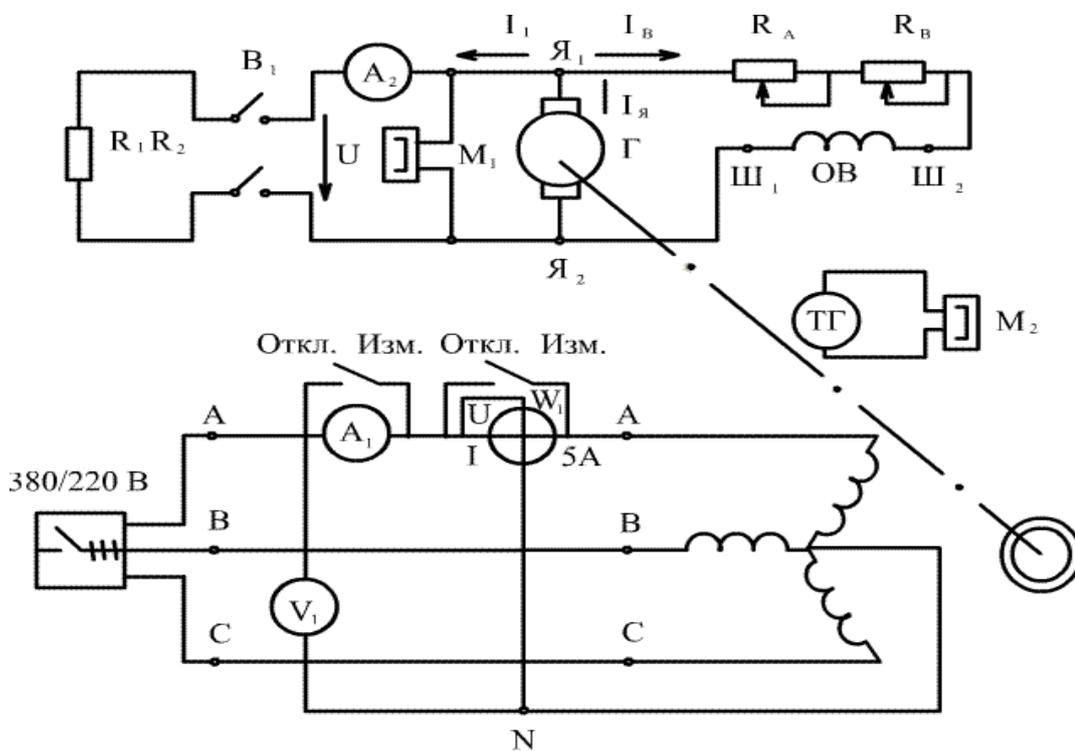


Рис. 9.1.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10
ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК БИПОЛЯРНОГО ТРАНЗИСТОРА, ВКЛЮЧЕННОГО ПО СХЕМЕ С ОБЩЕЙ БАЗОЙ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ.

1. Снятие и анализ статических характеристик транзистора, включенного по схеме с общей базой.
2. Определение его h-параметров.

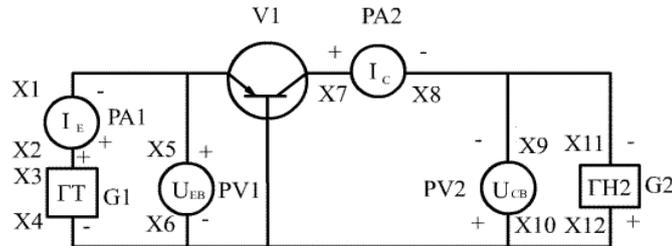


Рис. 10.1.

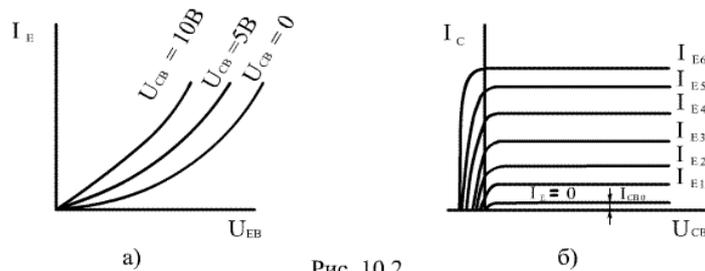


Рис. 10.2.

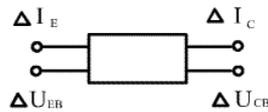


Рис. 10.3.

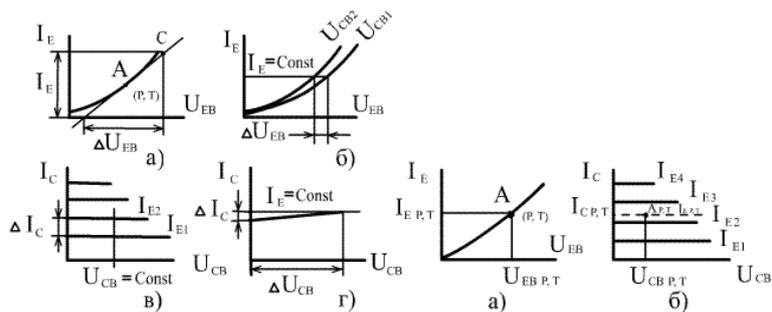


Рис. 10.4.

Рис. 10.5.

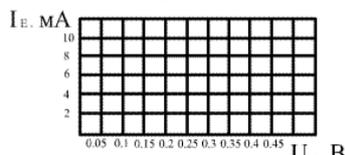


Рис. 10.6.

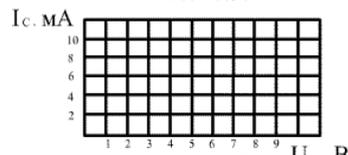


Рис. 10.7.

Таблица 10.1.

Ток эмиттера I_E , мА	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10
Напряжение эмиттер-база U_{EB} , В при U_{CB} , В	0						
	1						
	10						

Таблица 10.2.

Напряжение коллектор-база $U_{CB}, В$		1	5	10	20
Ток коллектора I_C, mA , при I_E, mA	Ge				
	Si				

Таблица 10.3.

Параметр	h_{11}	h_{12}	h_{21}	h_{22}
Значение				

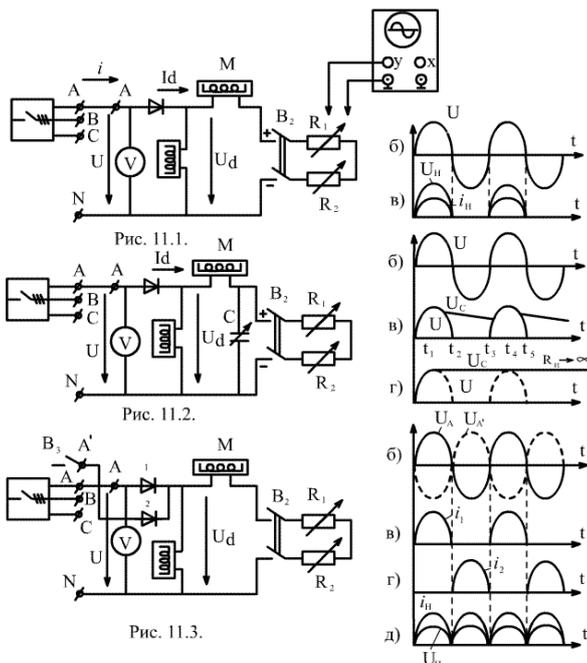
Таблица 10.4.

Параметр	$I_{E\ p.t.}, mA$	$U_{EB\ p.t.}, В$	$I_{C\ p.t.}, mA$	$U_{CB\ p.t.}, В$
Значение				

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11 ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛОМОЩНЫХ СХЕМ ВЫПРЯМЛЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ.

1. Ознакомление с принципом выпрямления полупроводникового вентиля.
2. Изучить работу однополупериодной и двухполупериодной схем выпрямления.
3. Уяснить роль конденсаторного фильтра.
4. Снять внешние характеристики для исследуемых схем выпрямления.
5. Определить коэффициент выпрямления и амплитуду обратного напряжения.



Справочные данные некоторых типов диодов:

ТИП	Д7Ж	Д226А	Д304	Д247Б
Выпрямленный ток $I_{доп}$, А	0,3	0,3	5	5
Максимально допустимое обратное напряжение при температуре +20С доп В	400	500	100	500

Таблица 11.1.

Тип вентиля	
максимально-допустимый выпрямленный ток $I_{доп}$	
максимально-допустимое обратное напряжение $U_{доп}$	

Таблица 11.2.

№ п/п	Выпрям-ленный ток в % от номинального тока схемы	однополупериодная схема		Однополупери-одная схема с фильтром		Двухполу-периодная схема	
		I_d	U_d	I_d	U_d	I_d	U_d
1	0						
2	20						
3	40						
4	60						
5	80						
6	100						

Таблица 11.3.

Схема	Однополу-периодная схема без фильтра	Однополу-периодная схема с фильтром	Двухполу-периодная схема без фильтров
параметры			
максимально-допустимый выпрямленный, $I_{н.сх.}$			
максимально-обратное напряжение на вентелях, $U_{м.обр.}$			
Коэффициент выпрямления схемы, Кв			

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12 ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОФАЗНОЙ МОСТОВОЙ И ТРЕХФАЗНЫХ СХЕМ ВЫПРЯМЛЕНИЯ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Ознакомится с принципом выпрямления полупроводникового вентиля.
2. Изучить работу однофазной мостовой схемы выпрямления.
3. Изучить работу трехфазной схемы выпрямления.
4. Снять внешние характеристики исследуемых схем выпрямления.
5. Определить коэффициент выпрямления и амплитуду обратного напряжения для исследуемых схем.

Таблица 12.1.

Максимально допустимый выпрямленный ток, $I_{доп}$		
максимальнодопустимое обратное напряжение, $U_{доп}$	Тип вентиля	

Таблица 12.2.

№	Выпрямленный ток в % от номинального тока схемы	Однофазная мостовая схема	Трехфазная схема с выводом нулевой точки трансформатора	Трехфазная мостовая схема
1	0			
2	20			
3	40			
4	60			
5	80			
6	100			

Таблица 12.3.

Схема / Параметры	Однофазная мостовая схема	Трехфазная схема с выводом нулевой точки трансформатора	Трехфазная мостовая схема
максимально-допустимый выпрямленный ток, $I_{н.сх.}$			
максимально-обратное напряжение на вентилях, м.об.			
Коэффициент выпрямления схемы, K_B			

