

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Российский новый университет»

институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий  
кафедра Электроэнергетики и электротехники

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**

по дисциплине

**«Электрические машины»**

Методические указания для студентов

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

---

( код направления подготовки/специальности и его/её наименование)

Составитель: \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, ФИО)

Москва  
20\_\_

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**

Выполнение обучающимся лабораторной работы по дисциплине проводится с целью:

### 1. формирования умений:

- применять теоретические знания в профессиональной деятельности;
- осуществлять поиск информации по полученному заданию, собирать и анализировать данные, необходимые для решения поставленных задач;
- применять программное обеспечение для представления, хранения и расчета данных;
- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе прикладного программного обеспечения.

### 2. формирования общепрофессиональной компетенции ДПК-16.

Задачи лабораторной работы:

- поиск, обобщение, анализ информации по теме;
- разработка материалов в соответствии с заданием;
- оформление лабораторной работы в соответствии с заданными требованиями;
- подготовка и защита лабораторной работы.

## **ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**

Перед выполнением лабораторной работы студенты проходят инструктаж по технике безопасности и/или знакомятся с правилами поведения в лаборатории.

Студенты самостоятельно выполняют лабораторную работу, при косвенном контроле преподавателя.

Лабораторная работа выполняется каждым студентом индивидуально.

Задания лабораторной работы выполняются с использованием учебно-методических пособий, приборов и материалов в соответствии с порядком выполнения лабораторной работы.

По итогам выполнения лабораторной работы каждым студентом оформляется отчет в письменном или электронном виде в соответствии с установленными требованиями.

Лабораторная работа представляет собой небольшое, но вполне законченное учебное научное исследование. Отчет о лабораторной работе является документом, отражающим результаты выполненного исследования с максимальной полнотой и объективностью. Образец титульного листа приведен в приложении 1.

Отчет составляется по каждой лабораторной работе и должен быть выполнен на бумаге стандартного размера (формат А4) с полями по обеим сторонам текста. Материал отчета должен иметь четкую рубрикацию, каждый раздел необходимо снабдить заголовком.

Состав отчета по лабораторной работе:

- цель работы;
- порядок выполнения лабораторной работы;
- схемы;
- перечень измерительных приборов и материалов;
- таблицы экспериментальных исследований и выполненных вычислений;
- диаграммы и графики характеристик функциональных зависимостей;
- выводы или заключение о проделанной работе.

Всю информацию для формирования отчета обучающие берут в материалах лекционного курса, описании лабораторной работы, а также включают в отчет результаты проведенного эксперимента.

Текст отчета излагается кратким четким языком. Терминология и обозначения должны соответствовать установленным стандартам, а при отсутствии стандартов - общепринятым в научно-технической литературе нормам.

Страница текста информации и включенные в работу иллюстрации и таблицы должна соответствовать формату А4.

Текст выполняется на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Цвет шрифта должен быть черным, с использованием шрифтов Times New Roman

размером № 14, заголовки - №14 (прописные буквы), текст и таблица - № 14-12. Допускается использовать одинарный (таблица) и полуторный межстрочный интервал (текст).

Текст следует печатать, соблюдая следующие рамки полей: левое – 30 мм; правое – 10 мм; верхнее и нижнее – 20 мм. Абзацы в текстах начинают отступом 1,25 см. Выравнивание в тексте по ширине.

Страницы нумеруются арабскими цифрами в верхней части страницы от центра. При этом соблюдается сквозная нумерация по всему тексту. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер страницы на титульном листе не проставляется. Нумерация начинается с раздела «Цель лабораторной работы».

В тексте работы не допускается:

- применять для одного и того же понятия разные термины;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр (допустимо только в таблицах и в расшифровке формул);
- использовать аббревиатуры без расшифровки.

Текст разделяется на разделы и подразделы. Им присваиваются порядковые номера, обозначаемые арабскими цифрами. Наименования разделов в тексте оформляют в виде заголовков. Заголовок раздела набирается заглавными буквами, шрифт 14 пт, выделяется полужирным, размещается по центру. Основной текст отделяется от заголовка пустой строкой. Заголовки подразделов начинаются с абзаца. Точку в конце заголовков не ставят. Подчеркивать заголовки не следует.

В тексте могут быть нумерованные и маркированные списки. Рекомендуется использовать не более двух маркеров для маркированного списка и арабские цифры для нумерованного списка.

Исключить переносы в словах.

Приложения располагают в самом конце работы в порядке их упоминания в тексте. Каждое приложение начинается с новой страницы. Справа страницы пишут

слово «Приложение» и его обозначают арабской цифрой, например «Приложение 1».

Ссылки на использованную литературу в тексте следует давать в квадратных скобках.

Список использованных источников должен содержать 1-3 названия в обязательной литературе и 1-3 названия в дополнительной литературе.

Источники, используемые в списке литературы, должны содержаться в библиотеках Университета и находиться в свободном доступе.

Если разработка носит только практический характер, не требующий теоретических ссылок, то список использованных источников можно опустить.

По итогам выполнения лабораторных работ и проверки отчетов обучающемуся выставляется зачет/незачет. Критерии оценивания приведены в приложении 2.

Зачет выставляется при условии выполнения всех запланированных на указанный период лабораторных работ по дисциплине.

Отсутствие зачета по лабораторным работам является академической задолженностью.

## **ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

До начала работ каждый **студент ДОЛЖЕН** внимательно ознакомиться с настоящими правилами и расписаться в журнале учета инструктажа по технике безопасности.

**Студент ОБЯЗАН** выполнять следующие правила:

1. Перед включением лабораторного комплекса в сеть 220 В убедитесь, что тумблер включения находится в положении «**ВЫКЛ.**».
2. При сборке цепи используйте провода с исправной изоляцией. Подключая приборы, проверяйте соблюдение норм нагрузки (рабочее напряжение конденсатора, максимальный ток для катушек индуктивности и т.п.).
3. Сборку электрической цепи ведите по контурам, начиная с основного (содержащего источник питания); мультиметр, образующий вспомогательный контур, подключайте в последнюю очередь.
4. Включайте источники питания **только после проверки цепи преподавателем.**
5. Для проведения любых переключений в цепи отключите источник питания, чтобы избежать короткого замыкания участка цепи.
6. Отключите питание по завершению измерений.

### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

1. Касаться токоведущих частей схемы металлическими предметами, работать мокрыми руками.
2. Без разрешения преподавателя включать лабораторные стенды в сеть 220 В и подавать напряжение на схему.
3. Перемещать лабораторные стенды с одного стола на другой или вскрывать их.
4. Курить в лаборатории, находиться в верхней одежде или головных уборах.

По всем возникающим вопросам студентам следует обращаться к преподавателю или лаборанту. За порчу оборудования студенты несут материальную ответственность.

## Лабораторная работа №2

### «Исследование генератора и построение внешней характеристики»

#### **Цель работы.**

Знакомство с устройством и принципом действия генераторов постоянного тока, снятие внешней характеристики.

#### **Порядок выполнения работы.**

1. Ознакомиться с устройством лабораторного стенда и назначением его блоков.
2. Убедиться, что все выключатели, кнопки, автоматические защитный выключатель и устройство защитного отключения находятся в положении «ВЫКЛ».
3. Выбрать необходимые блоки для выполнения лабораторной работы и подготовить соединительные провода.
4. Соединить блоки в соответствии со схемой соединений (рисунок 1).
5. Провести эксперименты.
6. Составить отчёт по лабораторной работе

#### **Порядок проведения эксперимента**

1. Для выполнения лабораторной работы следует подготовить:
  - Блоки: «Питание стенда», «Блок резисторов», «Блок силовой», «Преобразователи ДПТ», «Ваттметр», «Тахометр», «Блок измерительный», «Преобразователь частоты»;
  - Электромашинный агрегат.
2. Ознакомиться с принципиальной схемой, представленной на рисунке 1.1.
3. Собрать указанную схему. На рисунке 1.2 представлен внешний вид лабораторного стенда с собранной схемой.
4. Представить схему на проверку преподавателю.

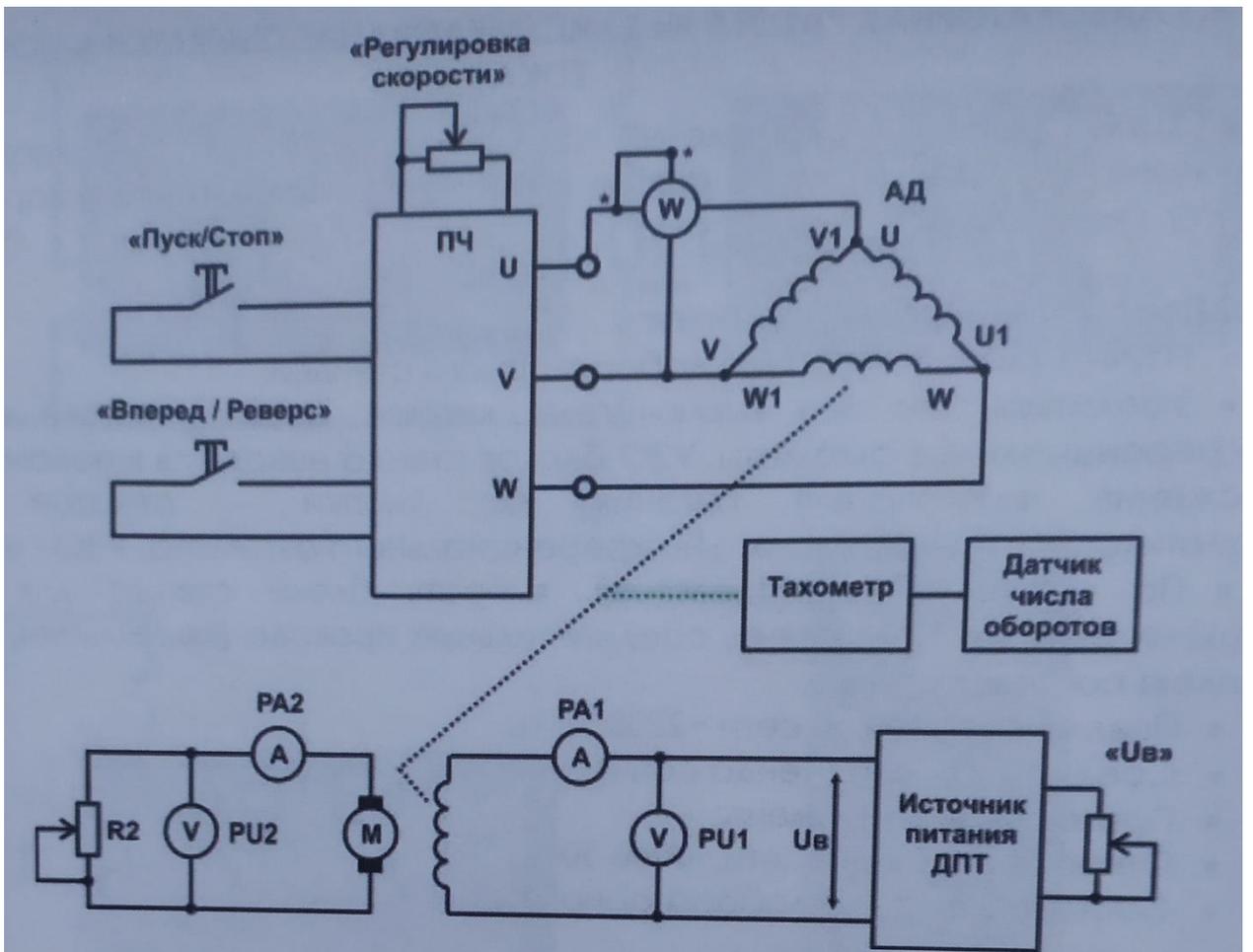


Рисунок 1.1. Схема эксперимента

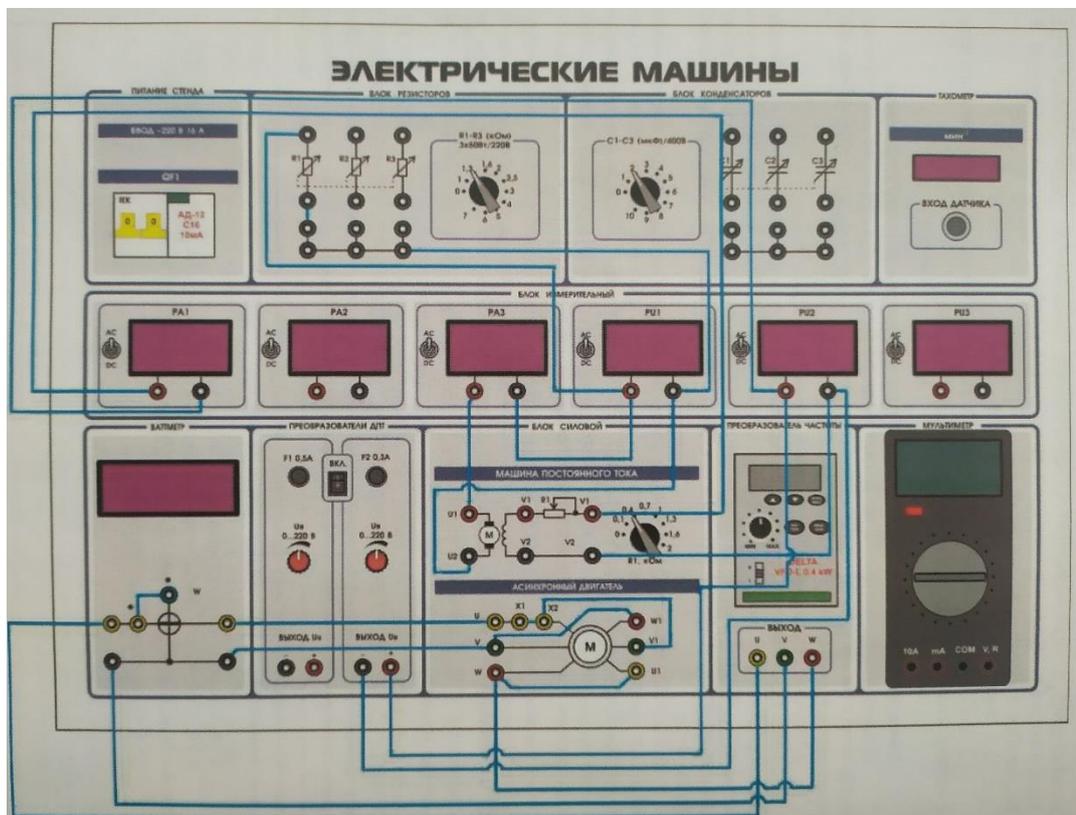


Рисунок 1.2. Пример выполнения соединений блоков

5. Снять характеристику холостого хода генератора с независимым возбуждением в следующем порядке:

5.1. Восстановить цепь нагрузки генератора, подсоединив провод к резистору R2. Установить переключатель резистора в положение 7 Ом;

5.2. Включить выключатели блоков;

5.3. Произвести запуск асинхронного двигателя, нажав на кнопку «RUN/STOP» преобразователя частоты. Установить частоту вращения ротора 1500 об/мин по тахометру;

5.4. Установить напряжение на обмотке возбуждения генератора в диапазоне 30–50 В вращением потенциометра «U<sub>в</sub>» модуля «Преобразователи ДПТ» по вольтметру PU1. Считать показания напряжения на обмотке якоря (вольтметр PU2), силы тока в цепи обмотки якоря (амперметр PA2). Результаты занести в таблицу 1.2;

5.5. Изменяя нагрузку в цепи обмотки якоря, уменьшая значение сопротивления R2 в диапазоне 7..1 Ом, внести в таблицу 1.2 значения тока в цепи обмотки якоря (амперметр PA2) и напряжения на ней(вольтметр PU2).

Таблица 1.2 – Данные для построения внешней характеристики

R <sub>2</sub> , Ом	I <sub>я</sub> , мА	U <sub>я</sub> , В
7		
6		
..		
1		

5.6. Выключить блоки лабораторного стенда;

5.7. Построить внешнюю характеристику генератора постоянного тока независимого возбуждения  $U_{я}=f(I_{я})$ .

6. Сделать выводы по работе.

Приложение 1

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(АНО ВО «РОСНОУ»)**

Институт информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра \_\_\_\_\_

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № \_\_\_\_\_**

**НА ТЕМУ \_\_\_\_\_**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

\_\_\_\_\_  
(НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Студента (ки) \_\_ курса  
\_\_\_\_\_ формы обучения

\_\_\_\_\_  
(Фамилия Имя Отчество (полностью))

направление: \_\_\_\_\_

профиль: \_\_\_\_\_

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, звание, ФИО)

Москва 20\_\_ г.

## Критерии оценки лабораторных работ:

**«Зачтено»** – выставляется обучающемуся в том случае, если он правильно определил цель эксперимента и выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для эксперимента необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью. Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформировал выводы из результатов эксперимента. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы. Правильно выполнил анализ погрешностей. Эксперимент осуществил по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

**«Не зачтено»** - выставляется обучающемуся в том случае, если он не определил самостоятельно цель эксперимента, выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. Опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. В ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки. Подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу эксперимента провел с помощью преподавателя; или в ходе проведения эксперимента и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов. Эксперимент проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей. Допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию преподавателя.

Успешная защита лабораторной работы является обязательным условием допуска к промежуточной аттестации по дисциплине.

