

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Тихомирова С.А., Чумутина Т.А. Лабораторная работа «Электроизмерительные приборы» по курсу «Электротехника» // V-я Всероссийская научно-практическая конференция «Особенности применения образовательных технологий в процессе обучения и воспитания», 01 – 10 декабря 2017 г. – 0,2 п. л. – URL: http://akademnova.ru/publications_on_the_results_of_the_conferences

СЕКЦИЯ: ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Тихомирова С.А., Чумутина Т.А.

Студенты педагогического института, сотрудники СКБ «Хронос»

ФТБУ ПО Владимирский государственный университет

имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

Научный руководитель: Шарыгин Л.Н.

профессор кафедры технологического и экономического образования

г. Владимир, Владимирская область

Российская Федерация

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

«ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ»

ПО КУРСУ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Предлагается лабораторная работа, предназначенная для практикума по дисциплине «Электротехника». Работа прошла апробацию на кафедре технологического и экономического образования педагогического института ВлГУ. Для подготовки к занятиям и проведению эксперимента студенту выдаются развернутые методические указания. Здесь отметим основные положения этого документа.

Цель работы: ознакомиться с устройством и принципами работы электроизмерительных приборов различных систем. Освоить практические навыки по проведению эксперимента в том, числе возможности расширения диапазона измерения за счёт шунтов.

Оборудование: специализированный стенд. Комплект препарированных приборов для визуального изучения конструктивных особенностей.

Теоретическая часть: В этом разделе излагается теоретические положения по теме исследований. Необходимость данного раздела обусловлена расписанием занятий. Часто оказывается, что студент должен приступить к выполнению лабораторной работы, но при этом в лекциях соответствующий материал не изложен. Отметим некоторые положения, которые войдут в методические указания.

При изучении конструкции студент должен обратить внимание на специфические особенности приборов различных систем.

Приборы магнитоэлектрической системы

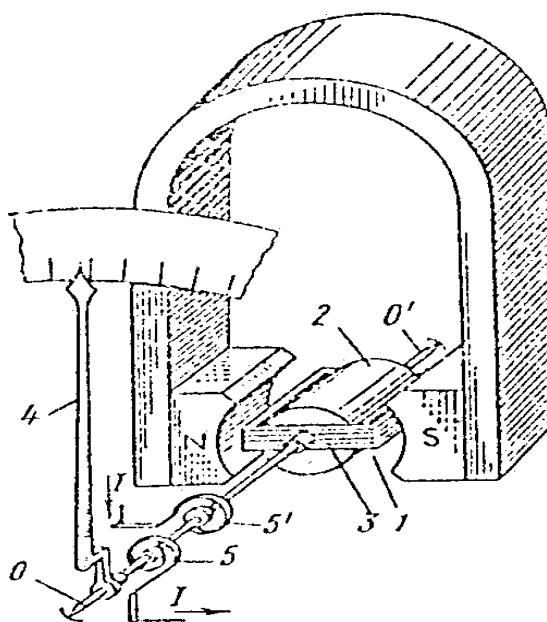


Рис. 1.

1. Как образуется крутящий момент?
2. Почему шкала прибора линейна?
3. Каков принцип демпфирования колебаний?
4. Какие варианты конструкции возможны?
5. Как устроен корректор?

Приборы электромагнитной системы

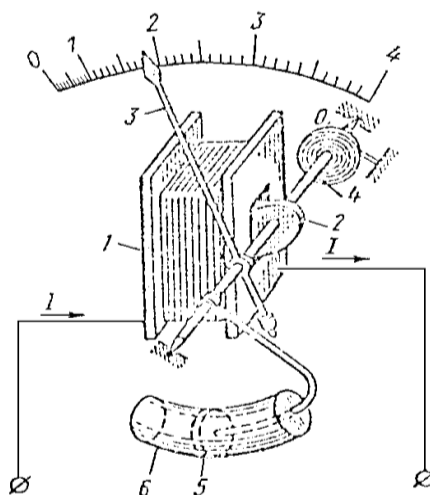


Рис. 2.

1. Почему шкала прибора квадратична?
2. Как устроен демпфер колебаний?
3. Какова чувствительность прибора к внешним магнитным полям?
4. По какой причине появились астатические приборы?
5. Почему приборы этой системы способны работать в цепях постоянного и переменного токов?

Приборы электродинамической системы

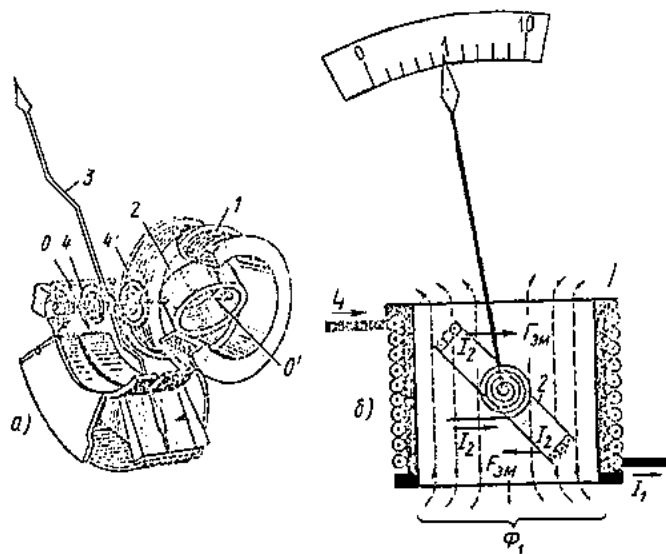


Рис. 3.

1. Поясните принцип образования крутящего момента.
2. Почему приборы этой системы являются потенциально точными?
3. Как на основе этой системы построить амперметр или вольтметр?
4. Что можно отнести к недостаткам приборов электродинамической системы?

Приборы индукционной системы

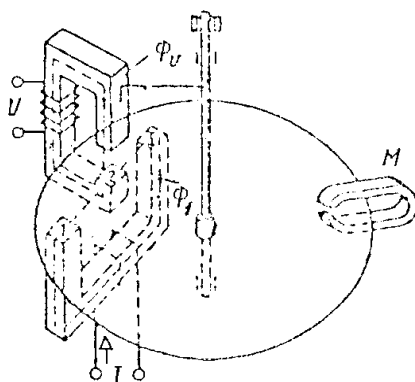


Рис. 4.

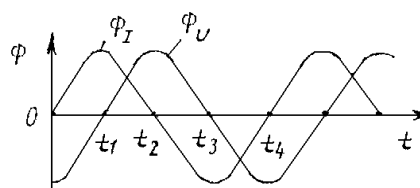


Рис. 5

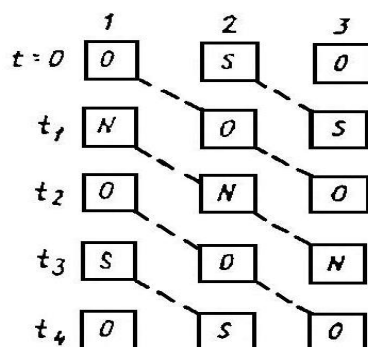


Рис. 6.

Индукционная система изучается на примере счётчика электрической энергии. Важно уяснить, почему магнитные потоки электромагнитов сдвинуты по фазе на угол близкий к 90° , как образуется крутящий момент на диске и какова роль магнитной системы М.

Далее в теоретическом разделе излагаются принципы применения шунтов.

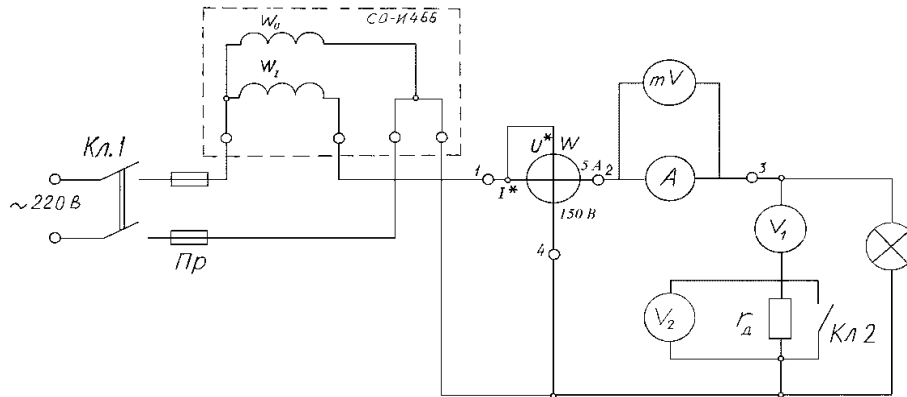


Рис.7. Электрическая схема стенда

Устройство стенда

Электрической нагрузкой служат лампы накаливания Л в количестве 9 шт. Электропитание подаётся от силовой сети 220 В 50 Гц через магнитный пускатель Кл 1. Режим цепи регистрируется приборами:

- счётчик электрической энергии СО-И466;
- ваттметр электродинамической системы АСТД;
- амперметр выпрямительной системы М367;
- вольтметры V_1 и V_2 электромагнитной системы, соответственно

Э365-1 и Э378;

- милливольтметр М45М0М3.

Для измерения времени вращения диска счётчика отдельно выдается секундомер.

Порядок выполнения работы

1. Изучить устройство и принцип действия представленных приборов. Обратить внимание на конструктивные особенности приборов различных систем.
2. Подключить внешними проводниками ваттметр и милливольтметр mV.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

3. Измерить омметром сопротивление одной лампы накаливания.
4. Включить установку выключателем Кл.1. Записать показания приборов при трех нагрузках. Результаты измерений внести в таблицу. В таблице графа «показания» - соответствует показаниям цифрового индикатора счетчика; графа «время» - соответствует времени 10 оборотов диска счетчика.

Таблица 1

Нагрузка (кол-во ламп)	Показания приборов						Положение Кл.2	
	Счетчик		W,Вт	I,А	mV,mB	V ₁ ,В		V ₂ ,В
	Пока- зания	Время, с						
3							откл.	
3							вкл.	
6							откл.	
9							откл.	

5. По результатам вычислить:

- коэффициент шунтирования вольтметра (K);
- сопротивление вольтметра V_1 (r_B) и добавочное сопротивление r_d , приняв ток полного отклонения вольтметра V_1 равным $I_{VH} = 50\mu A$;

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

- температурный коэффициент сопротивления материала спирали ламп, приняв температуру в лаборатории $t_{\text{лаб}} = 20^{\circ} \text{C}$, а температуру нагретой спирали – по справочнику;
- сопротивление амперметра.

При вычислениях энергопотреблением приборов V_2 и mV пренебречь.

Форма отчёта

Отчет должен содержать:

1. Эскизы конструктивных схем представленных систем приборов.
2. Результаты измерений и вычислений.
3. Ответ на контрольный вопрос (по указанию преподавателя).

Контрольные вопросы (тесты)

Что такое электрические измерения?	А) сравнение измеряемой величины с ее значением, принятым за единицу
	Б) способ оценки физических величин
	В) измерения величин, характеризующих электрические и магнитные явления
Какой прибор используется для измерения электрической мощности	А) амперметр
	Б) вольтметр
	В) ваттметр
	Г) счетчик
1. Перевести в амперы 200нА	А) 0,2 А
	Б) 0,002 А

Всероссийское СММ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

	В) 0,00002 А
	Г) 0,0000002 А
2. Перевести в вольты 0,15 МВ	А) 1500000 В
	Б) 15000000 В
	В) 150000 В
	Г) 15000 В
3. Чем характеризуется точность измерения?	А) условиями эксперимента
	Б) качеством измерительного прибора
	В) относительной погрешностью измерения
	Г) точность отсчета
4. Класс точности прибора 1,0. Чему равна приведенная погрешность прибора?	А) 1
	Б) 1,5
	В) 1%
5. В цепи протекает ток 20А. Амперметр показывает 20,1А. Шкала прибора 0-50А. Установить: 1)точность измерения; 2)точность прибора	А) 1)0,1А; 2)0,1А
	Б) 1)0,5%; 2)0,2%
	В) 1)0,05А; 2)0,02А
	Г) 1)5%; 2)0,2%
6. Шкала амперметра 0-	А) задача не определена, так как неизвестен

Всероссийское СММ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

50А. Прибором измерены токи: 1)3А; 2)30А. Какое из измеренных значений точнее?	класс точности прибора
	Б) первое
	В) второе
7. Какие моменты действуют на подвижную систему электроизмерительного прибора?	А) вращающий
	Б) вращающий и противодействующий
	В) вращающий, противодействующий и демпфирующий
8. Что произойдет, если упругие токопроводящие пружинки из фосфористой бронзы заменить мягкой медной фольгой?	А) точность прибора уменьшится
	Б) точность прибора увеличится
	В) при любом токе стрелка будет отклоняться до упора
9. Можно ли магнитоэлектрический прибор использовать для измерений в цепях переменного тока?	А) можно
	Б) нельзя
12. Можно ли алюминиевый	А) можно

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

каркас рамки прибора магнитоэлектрической системы заменить пластмассовым?	Б) нельзя
13. Принцип действия приборов электродинамической системы основан на взаимодействии	А) магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника
	Б) проводников, по которым проходит ток
	В) постоянного магнита и рамки, по которой проходит ток

Список использованной литературы:

1. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники: учебное пособие для студ. неэлектротехн. Спец. Средних спец. Учеб. Заведений – 4-е изд., стер.- М.: Высш. Шк., 2000.

Опубликовано: 07.12.2017 г.

© Академия педагогических идей «Новация», 2017

© Тихомирова С.А., Чумутина Т.А., 2017