

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 31.05.2025 12:46:43
Уникальный программный ключ:
d9ba9a2cd160ab0421b570337f8b309a5f1



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована
ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015

Отделение среднего профессионального образования

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПЦ.09 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 15.02.06 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ХОЛОДИЛЬНО-КОМПРЕССОРНЫХ И ТЕПЛОНАСОСНЫХ МАШИН И УСТАНОВОК

Методические указания дисциплины ОПЦ.09 Электротехника и электронная техника разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям).

Автор: Дроздов М.М. - преподаватель высшей квалификационной категории отделения СПО ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ».

ВВЕДЕНИЕ

Организация самостоятельной работы направлена на формирование общих и профессиональных компетенций по основному виду профессиональной деятельности.

Задачами самостоятельной работы по ОПЦ.09 Электротехника и электронная техника:

- систематизация и закрепление полученных знаний и умений по курсу «Электротехника и электронная техника»;
- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений работы с дополнительной литературой, систематизация и обобщение полученной информации;
- формирование самостоятельности, ответственности, творческой инициативы, способности к саморазвитию и самосовершенствованию.

Основными формами реализации самостоятельной работы по дисциплине «Электротехника и электронная техника» являются самостоятельная подготовка студентов к практическим работам, получение дополнительной информации при изучении определенных тем.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЕЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ТЕМАМ

Темы	№ работы	Вид самостоятельной работы
Раздел 1 Электрические цепи постоянного тока	1	Подготовка к лабораторной работе
Раздел 2 Электрические цепи переменного тока	2	Подготовка к лабораторной работе
Раздел 3 Магнитные цепи	3	Подготовка к лабораторной работе
Раздел 4 Трансформаторы и электрические машины	4	Подготовка к лабораторной работе
Раздел 5 Электрические измерения и приборы.	5	Подготовка к лабораторной работе Изучение теоретического материала по теме (конспекта лекции, дополнительной учебной литературы)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины должна складываться из нескольких этапов, что позволит лучше усвоить пройденный материал. Работу целесообразно начинать с прочтения конспектов лекций и учебных пособий (учебников), затем следует приступить к выполнению заданий. Указания по выполнению заданий, источники и литература приведены после самих заданий.

Время выполнения самостоятельной работы варьируется в зависимости от сложности темы изучения. Необходимо пользоваться рекомендуемой литературой и справочными материалами в ходе выполнения самостоятельной работы. По отдельным видам самостоятельной работы студент представляет отчет в электронном или бумажном варианте на листах формата А4.

Самостоятельная работа, по которой представляется отчет считается зачтенной если работа выполнена студентом самостоятельно, в ней полностью раскрыты ответы на вопросы, а также сформулированы выводы по теме. Работы, по которым студент не представляет отчет оцениваются при выполнении студентом лабораторных работ, при ответе на дополнительные вопросы по теме. Алгоритм проверки теоретического вопроса: оценивается глубина освоения материала, степень самостоятельности выводов, общая культура.

Работы, не соответствующие вышеперечисленным критериям, а также имеющие явные признаки копирования чужого варианта, получают оценку «неудовл». Студенты, получившие оценку «неудовл», выполняют новый вариант самостоятельной работы.

Вар.	схемы	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	значение
1	1	1	2	1	2	1	1	$I_6 = 1 \text{ A}$
2	2	2	4	2	4	2	2	$U_5 = 4 \text{ B}$
3	3	3	6	3	6	3	3	$I_4 = 2 \text{ A}$
4	4	4	8	4	8	4	4	$U_3 = 8 \text{ B}$
5	5	5	10	5	10	5	5	$I_2 = 4 \text{ A}$
6	6	6	12	6	12	6	6	$U_1 = 12 \text{ B}$
7	7	7	14	7	14	7	7	$U = 24 \text{ B}$
8	8	8	∞	8	16	8	8	$I = 8 \text{ A}$
9	9	9	18	9	∞	9	9	$I_1 = 8 \text{ A}$
10	10	10	20	10	20	10	∞	$U_2 = 4 \text{ B}$
11	11	0	22	11	22	11	11	$I_3 = 4 \text{ A}$
12	12	12	24	0	24	12	12	$U_5 = 2 \text{ B}$
13	13	13	26	13	26	0	13	$I_6 = 1 \text{ A}$
14	1	12	24	12	24	12	12	$U_5 = 2 \text{ B}$
15	2	10	22	11	22	11	11	$I_3 = 4 \text{ A}$
16	3	10	20	10	20	10	10	$U_2 = 4 \text{ B}$
17	4	9	18	9	18	9	9	$I_1 = 8 \text{ A}$
18	5	8	16	8	16	8	8	$I = 8 \text{ A}$
19	6	7	14	7	14	7	7	$U = 24 \text{ B}$
20	7	6	12	6	12	6	6	$U_1 = 12 \text{ B}$
21	8	5	∞	5	10	5	5	$I_2 = 4 \text{ A}$
22	9	4	8	4	∞	4	4	$U_3 = 8 \text{ B}$
23	10	3	6	3	6	3	∞	$I_4 = 2 \text{ A}$
24	11	0	4	2	4	2	2	$U_5 = 4 \text{ B}$
25	12	1	2	0	2	1	1	$I_6 = 1 \text{ A}$

Форма контроля самостоятельной работы: письменное лабораторное задание.

Методические рекомендации: при выполнении самостоятельной работы №1 студент может воспользоваться источниками, указанными в библиографическом списке.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2
 Подготовка к лабораторной работе
 Лабораторная работа
Раздел 2

Электрические цепи переменного тока

Задание. Подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить лабораторное задание по теме.

Подготовка к лабораторной работе:

1. Изучить по конспекту лекций и учебникам теоретический материал.
2. Изучить цель исследования, объекты и средства исследования, ход выполнения лабораторной работы.
3. Подготовить бланк протокола.

Для отчета по выполненной лабораторной работе:

4. Выполнить необходимые расчеты.
5. Построить указанные в работе графики и векторные диаграммы.
6. Ответить на контрольные вопросы, приведенные в лабораторной работе.

Выполнить лабораторное задание (по вариантам):

К однофазной цепи синусоидального тока напряжением $U_n=220$ В подключены потребители, типы и характеристики которых приведены таблице.

Для светильников $\cos \varphi=1$.

Составить эквивалентную схему замещения потребителей и определить параметры ее элементов.

Рассчитать емкость батареи конденсаторов, которую нужно подключить к потребителю для снижения реактивной мощности до нуля.

Таблица значений потребителей

№ вар	Однофазный трансформатор		Однофазный асинхронный двигатель			Светильники $P_{ном}$ Вт x кол-во	
	тип	$\cos \varphi$	тип	$P_{ном}$, Вт	η , %		$\cos \varphi$
1	ОСМ-0,4	0,78	4ААЕ56В2	120	53	0,76	40x2
2	ОСМ-0,063	0,75	АОЛБО11-4	18	22	0,62	25x2
3	ОСМ-0,25	0,85	4ААТ56А4	120	51	0,90	25x2
4	ОСМ-0,1	0,75	АОЛБ012-4	30	28	0,62	40x2
5	ОСМ-0,16	0,85	4ААЕ56А4	60	37	0,70	15x3
6	ОСМ-0,063	0,75	АОЛБ11-4	50	34	0,62	25x2
7	ОСМ-0,4	0,85	4ААТ56В4	120	51	0,90	40x2
8	ОСМ-0,1	0,8	АОЛБ12-4	80	41	0,62	40x2
9	ОСМ-0,1	0,85	4ААУ56В4	90	39	0,65	25x2
10	ОСМ-0,25	0,75	АОЛБ21-4	120	47	0,62	60x2
11	ОСМ-0,063	0,85	4ААТ50А2	60	56	0,80	15x3
12	ОСМ-0,4	0,75	АОЛБ22-4	180	53	0,62	60x3

13	ОСМ-0,16	0,82	4ААЕ50А2	40	51	0,68	15x2
14	ОСМ-0,63	0,75	АОЛБ31-4	240	60	0,62	40x4
15	ОСМ-0,25	0,8	4ААТ50В2	90	60	0,9	40x2
16	ОСМ-1,0	0,75	АОЛБ32-4	400	67	0,62	200x2
17	ОСМ-0,16	0,8	4ААЕ50В2	60	53	0,59	25x2
18	ОСМ-0,063	0,78	АОЛБ011 -2	30	41	0,68	15x2
19	ОСМ-0,1	0,82	4ААТ50А4	40	50	0,67	15x3
20	ОСМ-0,16	0,78	АОЛБ012-2	50	48	0,70	15x3
21	ОСМ-0,063	0,82	4ААУ50А4	25	23	0,51	15x2
22	ОСМ-0,1	0,78	АОЛБ11-2	80	51	0,72	25x3
23	ОСМ-0,1	0,8	4ААТ50В4	60	55	0,82	25x2
24	ОСМ-0,16	0,78	АОЛБ12-2	120	55	0,72	40x2
25	ОСМ-0,063	0,8	4ААЕ50В4	40	28	0,54	15x2

Форма контроля самостоятельной работы: отчет по лабораторной работе, письменное лабораторное задание.

Методические рекомендации: при выполнении самостоятельной работы №2 студент может воспользоваться источниками, указанными в библиографическом списке.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3

Лабораторная работа

Раздел 3

Магнитные цепи

Задание. Выполнить лабораторное задание по теме.

Выполнить лабораторное задание (по вариантам):

Рассчитать магнитную цепь постоянного тока, исходя из следующих данных:

Напряжение на катушке 60 В, сопротивление катушки 40 Ом,

число витков катушки $w = 615$.

Площадь поперечного сечения магнитного сердечника $S = 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$.

Средняя длина магнитной силовой линии в сердечнике $l_m = 0,9 \text{ м}$.

Толщина воздушного зазора $\delta = 0,8 + 0,05 N$, где N - порядковый номер студента в списке группы.

Материал сердечника для студентов с номерами 1-5 в списке группы - электротехническая сталь 3411, представленная кривой намагничивания рис. 1.

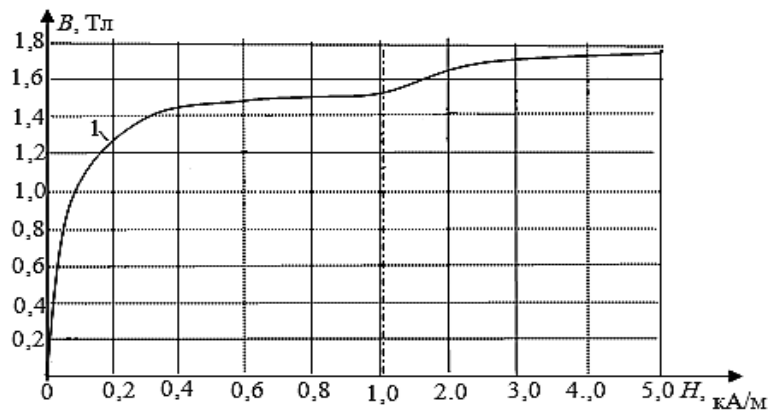


Рис. 1. Кривая намагничивания электротехнической стали 3411 (листовой холоднокатаной)

Материал сердечника для студентов с номерами 6-10 в списке группы - электротехническая сталь 1512, представленная кривой намагничивания рис. 2.

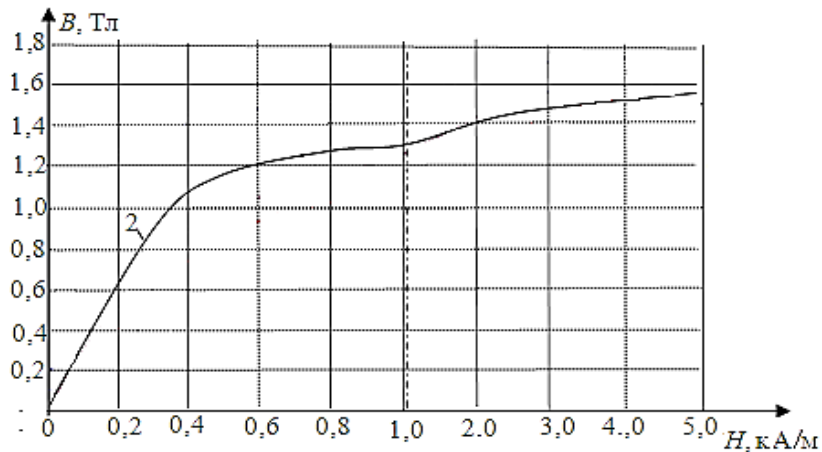


Рис. 2. Кривая намагничивания электротехнической стали 1512 (листовой горячекатаной)

Материал сердечника для студентов с номерами 11-15 в списке группы- электротехническая сталь 1212, представленная кривой намагничивания рис. 3.

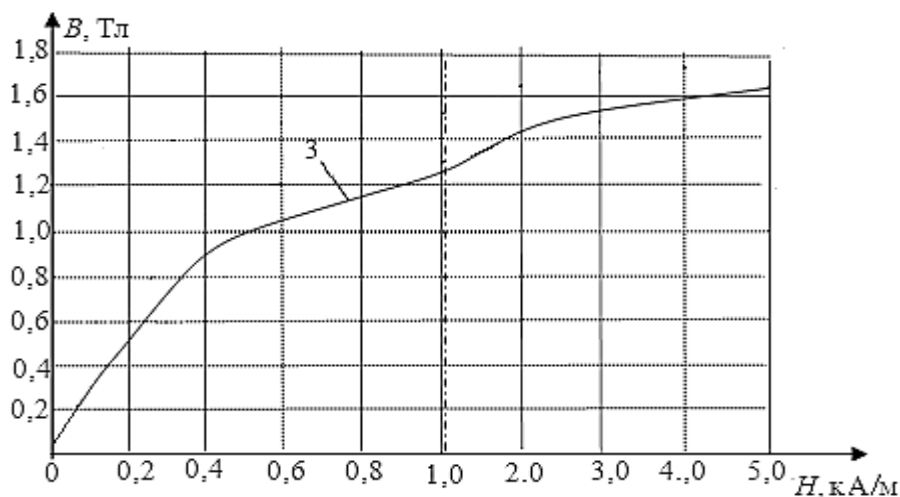


Рис. 3. Кривая намагничивания электротехнической стали 1212 (листовой горячекатаной).

Материал сердечника для студентов с номерами 16-25 в списке группы- литая сталь 108952, представленная кривой намагничивания рис. 4.

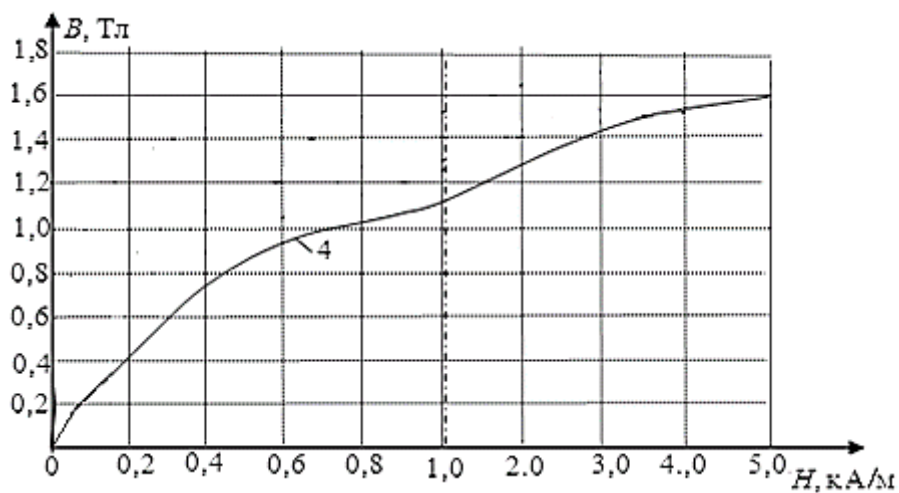


Рис. 4. Кривая намагничивания литой стали 108952

В работе нужно определить:

- магнитный поток Φ и магнитную индукцию B в воздушном зазоре,
- магнитное напряжение U_δ и напряженность магнитного поля H на воздушном зазоре.

Форма контроля самостоятельной работы: письменное лабораторное задание.

Методические рекомендации: при выполнении самостоятельной работы №3 студент может воспользоваться источниками, указанными в библиографическом списке.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4
 Подготовка к лабораторной работе
 Лабораторная работа
Раздел 4

Трансформаторы и электрические машины

Задание. Подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить лабораторное задание по теме.

Подготовка к лабораторной работе:

1. Изучить по конспекту лекций и учебникам теоретический материал.
2. Изучить цель исследования, объекты и средства исследования, ход выполнения лабораторной работы.
3. Подготовить бланк протокола.

Для отчета по выполненной лабораторной работе:

4. Выполнить необходимые расчеты.
5. Построить указанные в работе графики и векторные диаграммы.
6. Ответить на контрольные вопросы, приведенные в лабораторной работе.

Выполнить лабораторное задание (по вариантам):

Рассчитать электромеханические показатели рабочего режима двигателя постоянного тока:

А. Определить номинальный вращающий момент

$$M = \eta P_n / \omega \quad (\omega = 2\pi n / 60).$$

Б. Определить ток якоря $I_a = U_n / R_a$

В. Определить магнитный поток $k\Phi = M / I_a$,

где k - конструктивный коэффициент

Г. Определить ток обмотки возбуждения $I_{ов} = U_{овн} / R_{ов}$

Д. Определить индуктивность обмотки возбуждения

$$L_{ов} = k\Phi / I_{ов}$$

Е. Определить проводимость механической нагрузки (коэффициент трения якоря) M/ω
 $(\omega = 2\pi n / 60)$

Двигатели постоянного ток серии 2 ПН, длина сердечника якоря $h=90$ мм

N вар	P_n , кВт	U_n , В	n , об/мин	n_{max} об/мин	η , %	R_a , Ом	$R_{доп}$ Ом	$R_{ов}$, Ом	L_a , мГн
1	0,17	110	750	3000	47,5	5,84	4,40	610	128
2	0,17	220	750	1500	48,5	27,2	16,2	162	514
3	0,25	110	1060	4000	56	3,99	2,55	610	78,7
4	0,25	220	1120	2000	57	15,47	11,2	612	297
5	0,37	110	1500	3000	61,5	2,52	1,47	610	48
6	0,4	220	1500	2250	61,5	10,61	6,66	612	190
7	0,71	110	2360	4000	69,5	1	0,54	470	18
8	0,71	220	2360	3540	70	3,99	2,55	123	79
9	1	110	3000	4000	71,5	0,6	0,35	365	12
10	1	220	3000	4000	72,5	2,52	1,47	92	48
11	0,17	110	750	3000	47,5	5,84	4,40	610	128
12	0,17	220	750	1500	48,5	27,2	16,2	162	514
13	0,25	110	1060	4000	56	3,99	2,55	610	78,7
14	0,25	220	1120	2000	57	15,47	11,2	612	297

15	0,37	110	1500	3000	61,5	2,52	1,4 7	610	48
16	0.4	220	1500	2250	61,5	10,61	6,66	612	190
17	0,71	110	2360	4000	69,5	1	0,54	470	18
18	0,71	220	2360	3540	70	3,99	2,55	123	79
19	1	110	3000	4000	71,5	0, 6	0,35	365	12
20	1	220	3000	4000	72,5	2,52	1.47	92	48
21	0,17	110	750	3000	47,5	5,84	4,40	610	128
22	0,17	220	750	1500	48,5	27,2	16,2	162	514
23	0,25	110	1060	4000	56	3.99	2,55	610	78,7
24	0,25	220	1120	2000	57	15.47	11.2	612	297
25	0,37	110	1500	3000	61,5	2,52	1,4 7	610	48

Форма контроля самостоятельной работы: отчет по лабораторной работе, письменное лабораторное задание.

Методические рекомендации: при выполнении самостоятельной работы №4 студент может воспользоваться источниками, указанными в библиографическом списке.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №5

Изучение теоретического материала по теме (конспекта лекции, дополнительной учебной литературы).

Раздел 5

Электрические измерения и приборы

Задание. Изучение теоретического материала по теме (конспекта лекции, дополнительной учебной литературы).

Работа с конспектами предыдущих лекций: чтение собственных записей, знакомство с материалом лекции по учебнику и дополнительной литературе.

Вопросы для изучения:

Средства измерений, меры, эталоны.

Виды и методы измерений. Обработка результатов измерений.

Погрешности измерений. Класс точности.

Классификация электроизмерительных приборов по принципу действия.

Условные обозначения электроизмерительных приборов.

Общие понятия о цифровых электроизмерительных приборах.

Форма контроля самостоятельной работы: собеседование по теме.

Методические рекомендации: при выполнении самостоятельной работы №5 студент может воспользоваться источниками, указанными в библиографическом списке.