

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Проректор по УР и НО
Дата подписания: 26.09.2023 14:50:24
Уникальный программный ключ:
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1a2d

1



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

(ДГТУ)

АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

А.И. Азарова

личная подпись

инициалы, фамилия

« ___ » _____ 2020 г.

Пер. № _____

Фонд оценочных средств

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

в форме дифференцированного зачета

по дисциплине ОП.10 «Электрические машины»

в рамках программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности СПО

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и
производств(по отраслям)**

Ростов-на-Дону

2020 г

Разработчик:

Преподаватель Авиационного колледжа ДГТУ  Ю.А.Бобков

«31» августа 2020г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании цикловой комиссии «Автоматизация технологических процессов производств(по отраслям)»

Протокол № _____ от « ___ » _____ 2020 г

Председатель цикловой комиссии _____ В.Н.Панков

« ___ » _____ 2020г.

Фонд оценочных средств предназначен для обучающихся специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов производств(по отраслям)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по дисциплине ОП.10 «Электрические машины», разработан на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов производств(по отраслям) (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2009 г. № 582), рабочей программы по дисциплине ОП.10 «Электрические машины» (утв. Директором колледжа).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения комплекта оценочных средств.....	4
2. Формы промежуточной аттестации по дисциплине.....	4
3. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.....	4
4. Оценочные средства	7
5. Лист регистрации изменений по учебной дисциплине.....	13
6. Текущий контроль.....	14

1. Область применения комплекта оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины ОП.10. Электрические машины.

2. Формы промежуточной аттестации по дисциплине ОП.10. Электрические машины

Таблица 2.1

Наименование дисциплины	Формы промежуточной аттестации
Электрические машины	Дифференцированный зачет

3. Результаты освоения дисциплины ОП.10. Электрические машины, подлежащие проверке

3.1. Профессиональные и общие компетенции

Дисциплина ОП.10. Электрические машины осуществляет формирование профессиональных и общих компетенций:

Таблица 3.1

Профессиональные компетенции
ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.
ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.
ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации

Таблица 3.2

Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	– аргументированность сущности и социальной значимости своей будущей профессии
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– рациональное распределение времени на все этапах обучения; – своевременность сдачи заданий, отчетов по лабораторным работам;
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	– безошибочность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач; – обоснованность и аргументированность принимаемых решений в стандартных и нестандартных ситуациях

<i>Общие компетенции</i>	<i>Показатели оценки результата</i>
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> – быстрый и точный поиск необходимой информации; – обоснованность выбора и оптимальность состава источников, необходимых для решения поставленной задачи;
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> – решение нетиповых профессиональных задач в сфере с использованием различных источников информации;
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> – ясность и аргументированность изложения собственного мнения при групповом обсуждении; – соблюдение мер конфиденциальности и информационной безопасности;
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	<ul style="list-style-type: none"> – ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий; – контролировать качество выполненной работы и нести ответственность в рамках профессиональной компетентности;
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> – организация самостоятельных занятий при изучении профессиональных знаний и отечественного и зарубежного опыта; – аргументированность необходимости повышения квалификации;
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> – анализ и использование инноваций в области профессиональной деятельности; – отслеживание изменений в области профессиональной деятельности;

Фонд оценочных средств позволяет оценивать:

3.2 Освоение умений и усвоение знаний:

Таблица 3.3

Умения и знания	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки (с указанием номера задания для проверки)
У1. □ Подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации.	<p><i>-Выполнение расчёта:</i></p> <p><i>а) токов ХХ, потерь, КПД, коэффициента мощности трансформатора;</i></p> <p><i>б) распределения нагрузки между параллельно работающими трансформаторами;</i></p> <p><i>в) потерь и построение графика КПД машины постоянного тока.</i></p> <p><i>-Определение параметров:</i></p> <p><i>а) основных параметров асинхронного двигателя;</i></p> <p><i>б) основных параметров синхронного двигателя;</i></p> <p><i>в) машин постоянного тока по паспортным данным.</i></p>	<p>Текущий контроль: Оценка результатов выполнения и защиты <i>ЛР №№ 1-7</i> <i>тестирование</i></p> <p>Промежуточная аттестация в форме диф.зачета: <i>зад.1 – практич.</i> <i>зад.2 – практич.</i> <i>зад.3 – практич</i></p>
З1. Технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин.	<p><i>– объяснение принципа действия однофазного и трехфазного трансформатора;</i></p> <p><i>– определения параметров, характеристик и особенностей различных видов электрических машин;</i></p> <p><i>– описание устройства генератора и принципа его работы;</i></p> <p><i>– объяснение принципа действия синхронной и асинхронной машины; работы электрической машины в режиме генератора.</i></p>	<p>Текущий контроль: оценка самостоятельной вне-аудиторной работы тем <i>Т1-4</i></p> <p>Промежуточная аттестация в форме диф.зачета: <i>зад.1 – практич.</i> <i>зад.2 – практич.</i> <i>зад.3 – практич</i></p>

Группировка: У1, З1.

4. Оценочные средства

Условия проведения диф.зачета: обучающийся выполняет 3 практических задания

- место выполнения - учебная аудитория;
- максимальное время выполнения заданий – 30 мин.

Критерии оценки:

Оценка выставляется среднеарифметическая по итогам выполненных заданий (№1-3)

4.1. Задания для проведения диф.зачета

4.1.1 Задание №1 - практическое

Проверяемые результаты обучения: У1, З.1,

- Внимательно прочитайте задание:

Задача. В таблице 1 приведены данные трехфазных силовых трансформаторов серии ТМ: полная номинальная мощность $S_{ном}$; номинальные потери холостого хода $P_{0ном}$ и короткого замыкания $P_{к.ном}$; коэффициент мощности нагрузки $\cos\varphi_2$.

Выполнить расчет:

1. Снижения КПД при номинальной нагрузке по сравнению с его максимальным значением.

Указания:

1. Сведения о заданном трансформаторе приведены в таблице 1

Таблица 1 - Варианты к задаче

Вариант	Тип трансформатора	$S_{ном}$, кВ·А	$P_{ном}$, кВт	$P_{к.ном}$, кВт	$\cos\varphi_2$
1.	ТМ-100/35	100	0,465	1,97	0,80
2.	ТМ-160/35	160	0,7	2,65	0,85
3.	ТМ-250/35	250	1,0	3,7	0,85
4.	ТМ-400/35	400	1,35	5,5	0,80
5.	ТМ-630/35	630	1,9	7,6	0,75
6.	ТМ-1000/35	1000	2,75	12,2	0,70
7.	ТМ-1600/35	1600	3,65	18,0	0,80
8.	ТМ-2500/35	2500	5,1	25,0	0,75
9.	ТМ-4000/35	4000	6,7	33,5	0,85
10.	ТМ-6300/35	6300	9,4	46,5	0,80
11.	ТМ-6300/35	6300	9,4	46,5	0,80
12.	ТМ-4000/35	4000	6,7	33,5	0,85
13.	ТМ-2500/35	2500	5,1	25,0	0,75
14.	ТМ-1600/35	1600	3,65	18,0	0,80
15.	ТМ-1000/35	1000	2,75	12,2	0,70
16.	ТМ-630/35	630	1,9	7,6	0,75
17.	ТМ-400/35	400	1,35	5,5	0,80
18.	ТМ-250/35	250	1,0	3,7	0,85
19.	ТМ-160/35	160	0,7	2,65	0,85
20.	ТМ-100/35	100	0,465	1,97	0,80
21.	ТМ-630/35	630	1,9	7,6	0,75
22.	ТМ-1000/35	1000	2,75	12,2	0,70
23.	ТМ-1600/35	1600	3,65	18,0	0,80
24.	ТМ-2500/35	2500	5,1	25,0	0,75
25.	ТМ-4000/35	4000	6,7	33,5	0,85

26.	ТМ-6300/35	6300	9,4	46,5	0,80
27.	ТМ-6300/35	6300	9,4	46,5	0,80
28.	ТМ-4000/35	4000	6,7	33,5	0,85
29.	ТМ-2500/35	2500	5,1	25,0	0,75
30.	ТМ-1600/35	1600	3,65	18,0	0,80

Критерии оценки:

Оценка «отлично» - обучающийся правильно и в полном объеме выполнил расчеты, верно указал единицы измерения всех величин, правильно выполнил приведение единиц измерения всех величин.

Оценка «хорошо» - обучающийся выполнил расчеты, верно указал единицы измерения всех величин, правильно выполнил приведение единиц измерения всех величин, неверно определил одну из требуемых величин, (1-2 вычислительные ошибки) (ответил на один дополнительный вопрос на усмотрение преподавателя).

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся выполнил расчеты, указал единицы измерения всех величин, правильно выполнил приведение единиц измерения всех величин, неверно определил две величины. (1 ошибка в ходе решения задачи и 1 вычислительная ошибка), (ответил на два дополнительных вопроса на усмотрение преподавателя).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не выполнившему задание, имеющему разрозненные, бессистемные знания профессиональной терминологии; не умеющему выделять главное и второстепенное, допускающему ошибки в определении понятий, искажающих их смысл, беспорядочно, неуверенно излагающему материал; не умеющему применять знания для решения практических задач.

Задание №2 - практическое

Проверяемые результаты обучения: У1, З.1.

- Внимательно прочитайте задание:

Задача. Для асинхронного двигателя серии 4А, сведения о котором приведены в таблице 1.2.

Определить основные параметры:

1. Синхронную частоту вращения;
2. Активную мощность, потребляемую из сети;
3. Номинальный и пусковой токи;
4. Число пар полюсов;
5. Номинальное скольжение;
6. Номинальный, пусковой и максимальный момент;
7. Суммарные потери в двигателе.
8. Развиваемый момент при снижении напряжения в сети на 10 %.

Указания:

1. Тип двигателя задан в таблице вариантов 1.1.

Таблица 1.1 - Варианты к задаче

Вариант	Тип двигателя	Вариант	Тип двигателя
1	4A132M4Y3	16	4A200M4Y3
2	4A180M2Y3	17	4A200L4Y3
3	4A160M4Y3	18	4A225M4Y3
4	4A112M6Y3	19	4A250S4Y3
5	4A250S4Y3	20	4A250M4Y3
6	4A132M4Y3	21	4A112M6Y3
7	4A180M2Y3	22	4A112B6Y3
8	4A160M4Y3	23	4A132S6Y3

9	4A112M6Y3	24	4A132M6Y3
10	4A250S4Y3	25	4A160S6Y3
11	4A160M6Y3	26	4A160M6Y3
12	4A180M4Y3	27	4A180M6Y3
13	4A132M2Y3	28	4A200M6Y3
14	4A160M6Y3	29	4A200L6Y3
15	4A112M6Y3	30	4A132M6Y3

Таблица 1.2 - Технические данные некоторых асинхронных двигателей серии 4А

Тип двигателя	n_n , об/мин	P_n , кВт	η_n	$\cos\varphi_n$	I_n/I_H	M_n/M_H	M_{max}/M_H
4A90L2Y3	2880	3	0,85	0,88	6,5	2,0	2,2
4A100S2Y3	2880	5,5	0,88	0,91	7,5	2,0	2,2
4A112M2Y3	2900	7,5	0,88	0,88	7,5	2,0	2,2
4A132M2Y3	2900	11	0,88	0,90	7,5	1,6	2,2
4A160S2Y3	2930	15	0,88	0,91	7,5	1,4	2,2
4A160M2Y3	2900	18,5	0,89	0,92	7,5	1,4	2,2
4A180S2Y3	2940	22	0,89	0,91	7,5	1,4	2,2
4A180M2Y3	2920	30	0,90	0,92	7,5	1,4	2,2
4A200M2Y3	2940	37	0,90	0,89	7,5	1,4	2,2
4A200L2Y3	2940	45	0,91	0,90	7,5	1,4	2,2
4A225M2Y3	2950	55	0,91	0,92	7,5	1,2	2,2
4A250S2Y3	2960	75	0,91	0,89	7,5	1,2	2,2
4A250M2Y3	2960	90	0,92	0,90	7,5	1,2	2,2
4A100S4Y3	1425	3	0,82	0,83	6,5	2,0	2,2
4A100L4Y3	1425	4	0,84	0,84	6,5	2,2	2,2
4A112M4Y3	1450	5,5	0,86	0,85	7,0	2,0	2,2
4A132S4Y3	1450	7,5	0,88	0,86	7,5	2,0	2,2
4A132M4Y3	1450	11	0,88	0,87	7,5	2,0	2,2
4A160S4Y3	1460	15	0,89	0,88	7,0	1,4	2,2
4A160M4Y3	1460	18,5	0,90	0,88	7,0	1,4	2,2
4A180S4Y3	1470	22	0,90	0,90	7,0	1,4	2,2
4A180M4Y3	1470	30	0,91	0,90	7,0	1,4	2,2
4A200M4Y3	1475	37	0,91	0,90	7,0	1,4	2,2
4A200L4Y3	1475	45	0,92	0,90	7,0	1,4	2,2
4A225M4Y3	1470	55	0,93	0,90	7,0	1,2	2,2
4A250S4Y3	1480	75	0,93	0,90	7,0	1,2	2,2
4A250M4Y3	1480	90	0,93	0,91	7,0	1,2	2,2
4A112M6Y3	950	3	0,81	0,76	6,0	2,0	2,2
4A112B6Y3	950	4	0,82	0,81	6,0	2,0	2,2
4A132S6Y3	960	5,5	0,85	0,80	7,0	2,0	2,2
4A132M6Y3	960	7,5	0,86	0,81	7,0	2,0	2,0
4A160S6Y3	970	11	0,86	0,86	6,0	1,2	2,2
4A160M6Y3	970	15	0,88	0,87	6,0	1,2	2,2
4A180M6Y3	970	18,5	0,88	0,87	6,0	1,2	2,0
4A200M6Y3	980	22	0,90	0,90	6,5	1,2	2,0
4A200L6Y3	980	30	0,90	0,90	6,5	1,2	2,0

Тип двигателя	n_n , об/мин	P_n , кВт	η_n	$\cos\varphi_n$	I_p/I_n	M_p/M_n	M_{max}/M_n
4A225M6Y3	980	37	0,91	0,89	6,5	1,2	2,0
4A250S6Y3	985	45	0,92	0,89	7,0	1,2	2,0
4A250M6Y3	985	55	0,92	0,89	7,0	1,2	2,0
4A280S6Y3	985	75	0,92	0,89	7,0	1,2	1,9
4A280M6Y3	985	90	0,93	0,89	7,0	1,2	1,9

Критерии оценки:

Оценка «отлично» - обучающийся правильно и в полном объеме выполнил расчеты, верно указал единицы измерения всех величин, правильно выполнил приведение единиц измерения всех величин.

Оценка «хорошо» - обучающийся выполнил расчеты, верно указал единицы измерения всех величин, правильно выполнил приведение единиц измерения всех величин, неверно определил одну из требуемых величин (1-2 вычислительные ошибки), (ответил на один дополнительный вопрос на усмотрение преподавателя).

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся выполнил расчеты, указал единицы измерения всех величин, правильно выполнил приведение единиц измерения всех величин, не верно определил две величины, (1 ошибка в ходе решения задачи и 1 вычислительная ошибка), (ответил на два дополнительных вопроса на усмотрение преподавателя).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не выполнившему задание, имеющему разрозненные, бессистемные знания профессиональной терминологии; не умеющему выделять главное и второстепенное, допускающему ошибки в определении понятий, искажающих их смысл, беспорядочно, неуверенно излагающему материал; не умеющему применять знания для решения практических задач.

Задание №3 - практическое

Проверяемые результаты обучения: У1, З.1.

- Внимательно прочитайте задание:

Задача. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет следующие данные: номинальная мощность $P_{ном}$; напряжение питания $U_{ном}$; номинальная частота вращения $n_{ном}$; сопротивление обмоток в цепи якоря $\sum r$; сопротивление цепи возбуждения r_b , падение напряжения в щеточном контакте щеток $\Delta U_{щ} = 2B$. значения перечисленных параметров приведены в таблице 1.1.

Определить параметры:

1. Потребляемый двигателем ток в режиме номинальной нагрузки $I_{ном}$;
2. Сопротивление пускового реостата $R_{п.р.}$, при котором начальный пусковой ток в цепи якоря двигателя был бы равен $2,5I_{а ном}$;
3. Начальный пусковой момент M_n ;
4. Частоту вращения n_0 и ток I_0 в режиме холостого хода;
5. Номинальное изменение частоты вращения якоря двигателя при сбросе нагрузки.

Таблица 1.1 - Варианты к задаче

Вариант	$P_{ном}$, кВт	$U_{ном}$, В	$n_{ном}$, об/мин	$\eta_{ном}$, %	$\sum r$, Ом	r_b , Ом
1.	25	440	1500	85	0,15	88
2.	15	220	1000	83,8	0,12	73
3.	45	440	1500	88	0,13	88

4.	4,2	220	1500	78	0,15	64
5.	18	220	1200	84	0,12	73
6.	25	440	1500	85	0,15	88
7.	15	220	1000	84	0,12	73
8.	45	440	1500	88	0,13	88
9.	42	220	1500	78	0,15	64
10.	18	220	1200	84	0,12	73
11.	25	440	1500	85	0,15	88
12.	15	220	1000	83,8	0,12	73
13.	45	440	1500	88	0,13	88
14.	4,2	220	1500	78	0,15	64
15.	18	220	1200	84	0,12	73
16.	25	440	1500	85	0,15	88
17.	15	220	1000	84	0,12	73
18.	45	440	1500	88	0,13	88
19.	42	220	1500	78	0,15	64
20.	18	220	1200	84	0,12	73
21.	25	440	1500	85	0,15	88
22.	15	220	1000	83,8	0,12	73
23.	45	440	1500	88	0,13	88
24.	4,2	220	1500	78	0,15	64
25.	18	220	1200	84	0,12	73
26.	25	440	1500	85	0,15	88
27.	15	220	1000	84	0,12	73
28.	45	440	1500	88	0,13	88
29.	42	220	1500	78	0,15	64
30.	18	220	1200	84	0,12	73

Критерии оценки:

Оценка «отлично» - обучающийся правильно и в полном объеме выполнил расчеты, верно указал единицы измерения всех величин, правильно выполнил приведение единиц измерения всех величин.

Оценка «хорошо» - обучающийся выполнил расчеты, верно указал единицы измерения всех величин, правильно выполнил приведение единиц измерения всех величин, неверно определил одну из требуемых величин(1-2 вычислительные ошибки), (ответил на один дополнительный вопрос на усмотрение преподавателя).

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся выполнил расчеты, указал единицы измерения всех величин, правильно выполнил приведение единиц измерения всех величин, не верно определил две величины, (1 ошибка в ходе решения задачи и 1 вычислительная ошибка), (ответил на два дополнительных вопроса на усмотрение преподавателя).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не выполнившему задание, имеющему разрозненные, бессистемные знания профессиональной терминологии; не умеющему выделять главное и второстепенное, допускающему ошибки в определении понятий, искажающих их смысл, беспорядочно, неуверенно излагающему материал; не умеющему применять знания для решения практических задач.

4.1.2. Проверяемые результаты обучения: 31.

Теоретические вопросы (дополнительно)

1. Дайте определение трансформатора и поясните его назначение.
2. Объясните устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
3. Поясните какую величину называют коэффициентом трансформации трансформатора?

4. Перечислите основные активные части трансформатора и поясните их назначение.
5. Расскажите классификацию трансформаторов в зависимости от соотношения количества витков первичной и вторичной обмоток, числа фаз, количества вторичных обмоток, характера связи между первичной и вторичной стороной, назначения и специфики работы.
6. Перечислите режимы работы трансформатора.
7. Назовите как определяется коэффициент полезного действия трансформатора?
8. Объясните с какой целью применяют параллельную работу трансформаторов?
9. Перечислите условия включения трансформаторов на параллельную работу?
10. Дайте определение «Фазировка трансформатора», для чего и как она выполняется?
11. Назовите конструктивное различие между трансформатором и автотрансформатором.
12. Объясните принцип передачи мощности из первичной цепи во вторичную у трансформатора и автотрансформатора.
13. Назовите достоинства автотрансформатора перед трансформатором?
14. Объясните принцип действия генератора переменного тока.
15. Назовите назначение контактных колец и щеток в синхронном генераторе?
16. Объясните принцип действия асинхронного двигателя.
17. Поясните может ли ротор асинхронного двигателя вращаться синхронно с вращающимся полем?
18. Объясните устройство трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
19. Объясните устройство трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.
20. Объясните конструкцию короткозамкнутого и фазного роторов.
21. Дайте определение скольжение асинхронной машины.
22. Перечислите режимы работы асинхронной машины.
23. Назовите сходство и различие между асинхронным двигателем и трансформатором.
24. Назовите виды потерь, имеющих место в асинхронном двигателе.
25. Перечислите достоинства и недостатки пусковых свойств асинхронных двигателей.
26. Перечислите способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей.
27. Объясните устройство и принцип действия коллекторной машины постоянного тока.
28. Назовите участки магнитной цепи машины постоянного тока.
29. Перечислите причины, вызывающие искрение на коллекторе.
30. Назовите степени искрения, предусмотренные ГОСТом. Дайте каждой из них характеристику и укажите условия допустимости.
31. Дайте определение коммутации, периода коммутации.
32. Расшифровать условное обозначение двигателя своего варианта.

6. Текущий контроль

Тема 1 Трансформаторы

Устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазного трансформатора. Применение трансформаторов. Эксплуатационные характеристики силовых и специальных трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Характеристики трансформаторов.

Лабораторная работа №1

Исследование двухобмоточного силового трансформатора.

Трёхфазные и измерительные трансформаторы. Схемы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов. Особенности конструкции, классификация и область применения трёхфазных трансформаторов. Автотрансформатор. Устройство и особенности рабочего процесса автотрансформаторов, достоинства, недостатки и область применения.

Лабораторная работа №2

Опытное определение групп соединения 3-х фазного трансформатора

Самостоятельная работа обучающихся

- работа с учебной (основной и дополнительной) литературой;
- работа с нормативными материалами, стандартами;

Задание №1: (теоретические вопросы)

Ответить на вопросы.

1. Особенности трансформаторов для дуговой сварки. [л. 1, с. 92-94]
2. Устройство и принцип действия трансформатора. Роль стального магнитопровода. [л. 1, с. 16-25].
3. Опыт холостого хода трансформатора. Какие величины определяют из этого опыта? [л. 1, с. 43-46]
4. Опыт короткого замыкания трансформатора. Какие величины определяют из этого опыта? [л. 1, с. 46-49]
5. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. К каким последствиям приводит несоблюдение этих условий? [л. 1, с. 66-69]
6. Способы и группы соединения трехфазных трансформаторов. [л. 1, с. 61-64]
7. Потери и КПД трансформатора. [л. 1, с. 54-57]
8. Понятие о регулировании напряжения трансформатора при нагрузке. [л. 1, с. 57-60]
9. Трёхфазные трансформаторы и схемы соединения их обмоток. [л. 1, с. 36-38]
10. Назначение и особенности измерительных трансформаторов. [л. 1, с. 243-244]

Задание №2: (задача)

- Внимательно прочитайте задание:

Задача. В таблице 1 приведены данные трехфазных силовых трансформаторов серии ТМ: полная номинальная мощность $S_{ном}$; номинальные потери холостого хода $P_{0ном}$ и короткого замыкания $P_{к.ном}$; коэффициент мощности нагрузки $\cos\varphi_2$.

Выполнить расчет:

1 Снижения КПД при номинальной нагрузке по сравнению с его максимальным значением.

Указания:

1 Сведения о заданном трансформаторе приведены в таблице 1

Таблица 1 - Варианты к задаче

Вариант	Тип трансформатора	$S_{ном}$, кВ·А	$P_{ном}$, кВт	$P_{к.ном}$, кВт	$\cos\varphi_2$
1.	ТМ-100/35	100	0,465	1,97	0,80
2.	ТМ-160/35	160	0,7	2,65	0,85
3.	ТМ-250/35	250	1,0	3,7	0,85
4.	ТМ-400/35	400	1,35	5,5	0,80
5.	ТМ-630/35	630	1,9	7,6	0,75

6.	ТМ-1000/35	1000	2,75	12,2	0,70
7.	ТМ-1600/35	1600	3,65	18,0	0,80
8.	ТМ-2500/35	2500	5,1	25,0	0,75
9.	ТМ-4000/35	4000	6,7	33,5	0,85
10.	ТМ-6300/35	6300	9,4	46,5	0,80

Тема 2. Асинхронные машины

Круговое вращающееся магнитное поле. Асинхронный и синхронный принципы вращения.

Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Основные параметры асинхронного двигателя и их связь со скольжением. Электромагнитный момент и механическая характеристика двигателя. Пуск, реверс асинхронных двигателей. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.

Лабораторная работа №3

Исследование 3-х фазного асинхронного двигателя

Самостоятельная работа обучающихся

- работа с учебной (основной и дополнительной) литературой;
- работа с нормативными материалами, стандартами;
- работа в сети Интернет по темам:

Тема 3. Синхронные машины

Устройство и принцип действия синхронного генератора и двигателя. Синхронные двигатели. Потери и КПД синхронной машины.

Лабораторная работа №4

Исследование 3-х фазного синхронного генератора.

Лабораторная работа №5

Включение 3-х фазного синхронного генератора на параллельную работу.

Задание №1: (теоретические вопросы)

Ответить на вопросы.

1. Принцип действия синхронного генератора. [л. 1, с. 98-99]
2. Принцип действия асинхронного двигателя. [л. 1, с. 100-101]
3. Пуск синхронных двигателей. [л. 1, с. 292-295]
4. Устройство статора машины переменного тока и основные понятия об обмотках статора. [л. 1, с. 102-104]
5. Режим работы асинхронной машины. [л. 1, с. 137-140]
6. Принцип действия и пуск однофазного асинхронного двигателя. [л. 1, с. 208-211]
7. Магнитодвижущая сила трехфазной обмотки статора. Вращающееся магнитное поле. [л. 1, с. 129-131]
8. Типы синхронных машин и их устройство. [л. 1, с. 242-247]
9. Включение синхронных генераторов на параллельную работу. [л. 1, с. 270-272]
10. Устройство трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. [л. 1, с. 140-143]
11. Потери и КПД асинхронного двигателя. [л. 1, с. 162-165]
12. Способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей. [л. 1, с. 302-306]
13. Устройство асинхронного двигателя с фазным ротором. [л. 1, с. 143-145]
14. Способы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. [л. 1, с. 196-199]
15. Пуск двигателя с фазным ротором. [л. 1, с. 292-295]

Задание №2: (задача)

- Внимательно прочитайте задание:

Задача. Для асинхронного двигателя серии 4А, сведения о котором приведены в таблице 1.2.

Определить основные параметры:

- 1 Синхронную частоту вращения;
- 2 Активную мощность, потребляемую из сети;

- 3 Номинальный и пусковой токи;
- 4 Число пар полюсов;
- 5 Номинальное скольжение;
- 6 Номинальный, пусковой и максимальный момент;
- 7 Суммарные потери в двигателе.
- 8 Развиваемый момент при снижении напряжения в сети на 10 %.

Указания:

- 1 Тип двигателя задан в таблице вариантов 1.1.

Таблица 1.1 - Варианты к задаче

Вариант	Тип двигателя	Вариант	Тип двигателя
1	4A132M4Y3	16	4A200M4Y3
2	4A180M2Y3	17	4A200L4Y3
3	4A160M4Y3	18	4A225M4Y3
4	4A112M6Y3	19	4A250S4Y3
5	4A250S4Y3	20	4A250M4Y3
6	4A132M4Y3	21	4A112M6Y3
7	4A180M2Y3	22	4A112B6Y3
8	4A160M4Y3	23	4A132S6Y3
9	4A112M6Y3	24	4A132M6Y3
10	4A250S4Y3	25	4A160S6Y3

Таблица 1.2 - Технические данные некоторых асинхронных двигателей серии 4A

Тип двигателя	n_n , об/мин	P_n , кВт	η_n	$\cos\varphi_n$	I_p/I_n	M_p/M_n	M_{max}/M_n
4A90L2Y3	2880	3	0,85	0,88	6,5	2,0	2,2
4A100S2Y3	2880	5,5	0,88	0,91	7,5	2,0	2,2
4A112M2Y3	2900	7,5	0,88	0,88	7,5	2,0	2,2
4A132M2Y3	2900	11	0,88	0,90	7,5	1,6	2,2
4A160S2Y3	2930	15	0,88	0,91	7,5	1,4	2,2
4A160M2Y3	2900	18,5	0,89	0,92	7,5	1,4	2,2
4A180S2Y3	2940	22	0,89	0,91	7,5	1,4	2,2
4A180M2Y3	2920	30	0,90	0,92	7,5	1,4	2,2
4A200M2Y3	2940	37	0,90	0,89	7,5	1,4	2,2
4A200L2Y3	2940	45	0,91	0,90	7,5	1,4	2,2
4A225M2Y3	2950	55	0,91	0,92	7,5	1,2	2,2
4A250S2Y3	2960	75	0,91	0,89	7,5	1,2	2,2
4A250M2Y3	2960	90	0,92	0,90	7,5	1,2	2,2
4A100S4Y3	1425	3	0,82	0,83	6,5	2,0	2,2
4A100L4Y3	1425	4	0,84	0,84	6,5	2,2	2,2
4A112M4Y3	1450	5,5	0,86	0,85	7,0	2,0	2,2
4A132S4Y3	1450	7,5	0,88	0,86	7,5	2,0	2,2
4A132M4Y3	1450	11	0,88	0,87	7,5	2,0	2,2
4A160S4Y3	1460	15	0,89	0,88	7,0	1,4	2,2
4A160M4Y3	1460	18,5	0,90	0,88	7,0	1,4	2,2
4A180S4Y3	1470	22	0,90	0,90	7,0	1,4	2,2
4A180M4Y3	1470	30	0,91	0,90	7,0	1,4	2,2
4A200M4Y3	1475	37	0,91	0,90	7,0	1,4	2,2
4A200L4Y3	1475	45	0,92	0,90	7,0	1,4	2,2
4A225M4Y3	1470	55	0,93	0,90	7,0	1,2	2,2

Тип двигателя	n_n , об/мин	P_n , кВт	η_n	$\cos\varphi_n$	I_n/I_H	M_n/M_H	M_{max}/M_H
4A250S4Y3	1480	75	0,93	0,90	7,0	1,2	2,2
4A250M4Y3	1480	90	0,93	0,91	7,0	1,2	2,2
4A112M6Y3	950	3	0,81	0,76	6,0	2,0	2,2
4A112B6Y3	950	4	0,82	0,81	6,0	2,0	2,2
4A132S6Y3	960	5,5	0,85	0,80	7,0	2,0	2,2
4A132M6Y3	960	7,5	0,86	0,81	7,0	2,0	2,0
4A160S6Y3	970	11	0,86	0,86	6,0	1,2	2,2
4A160M6Y3	970	15	0,88	0,87	6,0	1,2	2,2
4A180M6Y3	970	18,5	0,88	0,87	6,0	1,2	2,0
4A200M6Y3	980	22	0,90	0,90	6,5	1,2	2,0
4A200L6Y3	980	30	0,90	0,90	6,5	1,2	2,0
4A225M6Y3	980	37	0,91	0,89	6,5	1,2	2,0
4A250S6Y3	985	45	0,92	0,89	7,0	1,2	2,0
4A250M6Y3	985	55	0,92	0,89	7,0	1,2	2,0
4A280S6Y3	985	75	0,92	0,89	7,0	1,2	1,9
4A280M6Y3	985	90	0,93	0,89	7,0	1,2	1,9

Тема 4. Электрические машины постоянного тока

Тема 3.1 Принцип действия и устройство электрических машин постоянного тока

Принцип работы. Работа машины в режиме генератора. Работа машины в режиме двигателя. Принцип обратимости. Устройство машины постоянного тока. Потери и коэффициент полезного действия МПТ. Виды возбуждения машин постоянного тока. Схемы пуска, реверса двигателей постоянного тока. Регулирование скорости вращения двигателей постоянного тока по якорю и регулирование по обмотке возбуждения.

Лабораторная работа №6.

Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.

Лабораторная работа №7.

Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.

Самостоятельная работа обучающихся

- работа с учебной (основной и дополнительной) литературой;
- работа с нормативными материалами, стандартами;
- работа в сети Интернет по темам:

Задание №1: (теоретические вопросы)

Ответить на вопросы.

1. Потери и коэффициент полезного действия машины постоянного тока. [л. 1, с. 405-408]
2. Явление кругового огня в коллекторе. Причины возникновения и способы устранения. [л. 1, с. 375]
3. Принцип самовозбуждения машин постоянного тока. Генератор параллельного возбуждения. [л. 1, с. 383-385]
4. Двигатель смешанного возбуждения, его характеристики и регулирование частоты вращения. [л. 1, с. 403-405]
5. Двигатель последовательного возбуждения, его характеристики и регулирование частоты вращения. [л. 1, с. 400-403]
6. Двигатель параллельного возбуждения, его характеристики и регулирование частоты вращения. [л. 1, с. 391-398]
7. Способы возбуждения машин постоянного тока. [л. 1, с. 359]
8. Устройство машины постоянного тока. [л. 1, с. 324-328]
9. Принцип действия электродвигателя постоянного тока. Роль коллектора в двигателе. [л. 1, с. 322-323]

10. Принцип действия генератора постоянного тока. Роль коллектора в генераторе. [л. 1, с. 322-323]

Задание №2: (задача)

- Внимательно прочитайте задание:

Задача. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет следующие данные: номинальная мощность $P_{ном}$; напряжение питания $U_{ном}$; номинальная частота вращения $n_{ном}$; сопротивление обмоток в цепи якоря $\sum r$; сопротивление цепи возбуждения r_v , падение напряжения в щеточном контакте щеток $\Delta U_{щ} = 2B$. значения перечисленных параметров приведены в таблице 1.1.

Определить параметры:

- 1 Потребляемый двигателем ток в режиме номинальной нагрузки $I_{ном}$;
- 2 Сопротивление пускового реостата $R_{л.р.}$, при котором начальный пусковой ток в цепи якоря двигателя был бы равен $2,5I_{а ном}$;
- 3 Начальный пусковой момент M_n ;
- 4 Частоту вращения n_0 и ток I_0 в режиме холостого хода;
- 5 Номинальное изменение частоты вращения якоря двигателя при сбросе нагрузки.

Таблица 1.1 - Варианты к задаче

Вариант	$P_{ном}$, кВт	$U_{ном}$, В	$n_{ном}$, об/мин	$\eta_{ном}$, %	$\sum r$, Ом	r_v , Ом
1.	25	440	1500	85	0,15	88
2.	15	220	1000	83,8	0,12	73
3.	45	440	1500	88	0,13	88
4.	4,2	220	1500	78	0,15	64
5.	18	220	1200	84	0,12	73
6.	25	440	1500	85	0,15	88
7.	15	220	1000	84	0,12	73
8.	45	440	1500	88	0,13	88
9.	42	220	1500	78	0,15	64
10.	18	220	1200	84	0,12	73