

«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

Индивидуальное контрольное задание по дисциплине
«СУДОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»

Студента _____
(Ф.И.О.)

Курс, группа Курс III, Группа М11 – ЭСЭО

Шифр зачетной книжки _____

Специальность 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматизи

Вариант № _____

Выбранное контрольное задание по каждой дисциплине обучающемуся необходимо внести в лист задания в соответствии с перечнем заданий или вопросов и двумя последними цифрами шифра зачетной книжки.

Обучающийся обязан лист с индивидуальным контрольным заданием вклеить в контрольную работу перед сдачей ее на проверку. Без индивидуального контрольного задания контрольная работа проверяться не будет.

Перечень литературы

- 1.М.М. Кацман, «Электрические машины», М., Высш.шк. Издательский центр «Академия»,2001.
2. М.М. Кацман, «Справочник по электрическим машинам», М., Издательский центр «Академия», 2005.
- 3.И.А. Данилов, П.М. Иванов, «Общая электротехника с основами электроники», М. Высш.шк.,2000.
- 4.Ф.Е. Евдокимов, «Общая электротехника», М. Высш.шк.1990.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Контрольное задание выполняется согласно «Методическим указаниям по выполнению контрольной работы для обучающихся по заочной форме обучения в Мурманском морском рыбопромышленном колледже имени И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Выполнение контрольного задания является одной из основных форм самостоятельной работы и завершает проработку определенных разделов и тем дисциплины, предусмотренных программой.

К работе над контрольным заданием следует приступать только после изучения и усвоения материалов соответствующих разделов и тем.

Требования к оформлению контрольной работы должны соответствовать требованиям ЕСТД и ЕСКД, ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу «Отчет о научно-исследовательской работе», ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание», ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов»:

- бумага формата А4 (210 x 297 мм) по ГОСТ 2.301;
- поля: верхнее и нижнее по 2,0 см, левое 2,5 см, правое 1 см;
- абзац (отступ) 1,25 см;
- шрифт текста Times New Roman, размер 14;
- межстрочный интервал – полуторный;
- выравнивание текста – по ширине;
- выравнивание заголовков – по центру;
- количество знаков на странице 1800, включая пробелы и знаки препинания;
- запрет режима висячих строк.

Каждая структурная часть контрольной работы: содержание, введение, главы, заключение, список использованных источников - начинается с новой страницы.

Страницы всего текста, включая приложения, должны быть пронумерованы арабскими цифрами (на титульном листе номер не ставится). Номер страницы проставляют в правом нижнем углу без точки в конце.

Объем контрольной работы составляет 15-20 страниц печатного текста.

После получения незачтенной контрольной работы необходимо внимательно изучить рецензию и все замечания преподавателя, обратить внимание на ошибки и доработать материал. Незачтенная работа выполняется заново или переделывается частично по указанию преподавателя и представляется на проверку вместе с незачтенной работой.

Каждый студент выполняет одно контрольное задание согласно последних двух цифр своего учебного шифра (табл.3). Например, если две последние цифры шифра 24, то учащийся должен решить следующие задачи: 31, 27, 23, 19, 15. Если номер шифра однозначный, то для определения варианта задания необходимо перед номером шифра

дописать цифру 0. Так, например, если номер шифра 5, то по цифрам 05 выберем следующие задачи: 26, 22, 18, 14, 10. Если две последние цифры нули, то выполняется 100-й вариант контрольного задания.

Контрольное задание, выполненное небрежно, с наличием грамматических ошибок, возвращается назад.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

1. Принцип действия, устройство, область применения трехфазных асинхронных двигателей.
2. Классификация и основные элементы статорных обмоток трехфазных машин. Расчет и порядок построения развернутой схемы трехфазной обмотки.
3. Уход за коллектором, кольцами и щетками.
4. Для трехфазного короткозамкнутого асинхронного электродвигателя серии 4А в исполнении 1Р44 определить: номинальный ток статора при напряжении 380В; номинальное скольжение; пусковой ток; пусковой момент; максимальный момент; критическое скольжение; расшифровать буквы и цифры, входящие в типоразмер электродвигателя. Данные электродвигателя приведены в таблице 1
5. Для трехфазного судового синхронного генератора, статорные обмотки которого соединены звездой и выполнены с изоляцией класса В, определить: частоту вращения; активную мощность $P_{2н}$ при $\cos\phi = 0,8$; номинальный ток генератора; КПД генератора при мощности, равной $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$ и $\frac{7}{4}$ от номинальной; построить график кривой $n = f(P_2)$; мощность двигателя P_1 , приводящего во вращение ротор генератора. Данные электродвигателя приведены в таблице 2.
6. Векторные диаграммы асинхронного электродвигателя при холостом ходе и под нагрузкой.
7. Реакция якоря синхронного генератора при различных видах нагрузки.
8. Принцип действия, устройство, типы, область применения одноякорных преобразователей. Соотношение напряжений и токов.
9. Для трехфазного короткозамкнутого асинхронного электродвигателя серии 4А в исполнении 1Р44 определить: номинальный ток статора при напряжении 380В; номинальное скольжение; пусковой ток; пусковой момент; максимальный момент; критическое скольжение; расшифровать буквы и цифры, входящие в типоразмер электродвигателя. Данные электродвигателя приведены в таблице 1.
10. Для трехфазного судового синхронного генератора, статорные обмотки которого соединены звездой и выполнены с изоляцией класса В, определить: частоту

- вращения; активную мощность $P_{2н}$ при $\cos\phi = 0,8$; номинальный ток генератора; КПД генератора при мощности, равной $1/4$, $3/4$, $5/4$ и $7/4$ от номинальной; построить график кривой $n = f(P_2)$; мощность двигателя P_1 , приводящего во вращение ротор генератора. Данные электродвигателя приведены в таблице 2.
11. Энергетическая диаграмма и уравнения момента трехфазного асинхронного двигателя
 12. Характеристики синхронного генератора при различных видах нагрузки.
 13. Принцип действия, устройство и область применения реактивных и гистерезисных синхронных машин. Добавочная электромагнитная мощность синхронной машины.
 14. Для трехфазного короткозамкнутого асинхронного электродвигателя серии 4А в исполнении 1Р44 определить: номинальный ток статора при напряжении 380В; номинальное скольжение; пусковой ток; пусковой момент; максимальный момент; критическое скольжение; расшифровать буквы и цифры, входящие в типоразмер электродвигателя. Данные электродвигателя приведены в таблице 1
 15. Для трехфазного судового синхронного генератора, статорные обмотки которого соединены звездой и выполнены с изоляцией класса В, определить: частоту вращения; активную мощность $P_{2н}$ при $\cos\phi = 0,8$; номинальный ток генератора; КПД генератора при мощности, равной $1/4$, $3/4$, $5/4$ и $7/4$ от номинальной; построить график кривой $n = f(P_2)$; мощность двигателя P_1 , приводящего во вращение ротор генератора. Данные электродвигателя приведены в таблице 2.
 16. Механические и рабочие характеристики трехфазного асинхронного двигателя.
 17. Электромагнитная мощность и вращающий момент синхронных машин. Синхронизирующая мощность и момент.
 18. Принцип действия, устройство, область применения однофазного коллекторного двигателя последовательного возбуждения. Характеристики, регулирование частоты вращения.
 19. Для трехфазного короткозамкнутого асинхронного электродвигателя серии 4А в исполнении 1Р44 определить: номинальный ток статора при напряжении 380В; номинальное скольжение; пусковой ток; пусковой момент; максимальный момент; критическое скольжение; расшифровать буквы и цифры, входящие в типоразмер электродвигателя. Данные электродвигателя приведены в таблице 1.
 20. Для трехфазного судового синхронного генератора, статорные обмотки которого соединены звездой и выполнены с изоляцией класса В, определить: частоту вращения; активную мощность $P_{2н}$ при $\cos\phi = 0,8$; номинальный ток генератора; КПД генератора при мощности, равной $1/4$, $3/4$, $5/4$ и $7/4$ от номинальной; построить

- график кривой $n = f(P_2)$; мощность двигателя P_1 , приводящего во вращение ротор генератора. Данные электродвигателя приведены в таблице 2.
21. пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей. Способы пуска, торможения и реверсирования.
 22. Параллельная работа синхронных генераторов. Способы включения генераторов на параллельную работу, перераспределение реактивной и активной нагрузок.
 23. Принцип действия репульсионного двигателя с одной и двумя обмотками на статоре. Регулирование частоты вращения.
 24. Для трехфазного короткозамкнутого асинхронного электродвигателя серии 4А в исполнении 1Р44 определить: номинальный ток статора при напряжении 380В; номинальное скольжение; пусковой ток; пусковой момент; максимальный момент; критическое скольжение; расшифровать буквы и цифры, входящие в типоразмер электродвигателя. Данные электродвигателя приведены в таблице 1.
 25. Для трехфазного судового синхронного генератора, статорные обмотки которого соединены звездой и выполнены с изоляцией класса В, определить: частоту вращения; активную мощность $P_{2н}$ при $\cos\phi = 0,8$; номинальный ток генератора; КПД генератора при мощности, равной $1/4$, $3/4$, $5/4$ и $7/4$ от номинальной; построить график кривой $n = f(P_2)$; мощность двигателя P_1 , приводящего во вращение ротор генератора. Данные электродвигателя приведены в таблице 2.
 26. Электромагнитная асинхронная муфта. Область применения.
 27. Векторная диаграмма ЭДС синхронного явнополюсного и неявнополюсного генератора. Упрощенные векторные диаграммы ЭДС,
 28. Правила обслуживания электрических машин. Основные работы по обслуживанию электрических машин.
 29. Для трехфазного короткозамкнутого асинхронного электродвигателя серии 4А в исполнении 1Р44 определить: номинальный ток статора при напряжении 380В; номинальное скольжение; пусковой ток; пусковой момент; максимальный момент; критическое скольжение; расшифровать буквы и цифры, входящие в типоразмер электродвигателя. Данные электродвигателя приведены в таблице 1.
 30. Для трехфазного судового синхронного генератора, статорные обмотки которого соединены звездой и выполнены с изоляцией класса В, определить: частоту вращения; активную мощность $P_{2н}$ при $\cos\phi = 0,8$; номинальный ток генератора; КПД генератора при мощности, равной $1/4$, $3/4$, $5/4$ и $7/4$ от номинальной; построить график кривой $n = f(P_2)$; мощность двигателя P_1 , приводящего во вращение ротор генератора. Данные электродвигателя приведены в таблице 2.

31. Регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.
32. Принцип действия, устройство, типы судовых синхронных генераторов и двигателей, область применения.
33. Правила по уходу за электрическими машинами. Ежедневные, периодические и профилактические осмотры и чистки электрических машин.
34. Для трехфазного короткозамкнутого асинхронного электродвигателя серии 4А в исполнении 1Р44 определить: номинальный ток статора при напряжении 380В; номинальное скольжение; пусковой ток; пусковой момент; максимальный момент; критическое скольжение; расшифровать буквы и цифры, входящие в типоразмер электродвигателя. Данные электродвигателя приведены в таблице 1.
35. Для трехфазного судового синхронного генератора, статорные обмотки которого соединены звездой и выполнены с изоляцией класса В, определить: частоту вращения; активную мощность $P_{2н}$ при $\cos\phi = 0,8$; номинальный ток генератора; КПД генератора при мощности, равной $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$ и $\frac{7}{4}$ от номинальной; построить график кривой $n = f(P_2)$; мощность двигателя P_1 , приводящего во вращение ротор генератора. Данные электродвигателя приведены в таблице 2.
36. Принцип действия, устройство, область применения однофазных асинхронных двигателей. Работа трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме. Схемы включения.
37. U-образные характеристики синхронного двигателя. Рабочие характеристики синхронного двигателя. Синхронный двигатель в качестве компенсатора реактивной мощности.
38. Сушка электрических машин.
39. Для трехфазного короткозамкнутого асинхронного электродвигателя серии 4А в исполнении 1Р44 определить: номинальный ток статора при напряжении 380В; номинальное скольжение; пусковой ток; пусковой момент; максимальный момент; критическое скольжение; расшифровать буквы и цифры, входящие в типоразмер электродвигателя. Данные электродвигателя приведены в таблице 1.
40. Для трехфазного судового синхронного генератора, статорные обмотки которого соединены звездой и выполнены с изоляцией класса В, определить: частоту вращения; активную мощность $P_{2н}$ при $\cos\phi = 0,8$; номинальный ток генератора; КПД генератора при мощности, равной $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$ и $\frac{7}{4}$ от номинальной; построить график кривой $n = f(P_2)$; мощность двигателя P_1 , приводящего во вращение ротор генератора. Данные электродвигателя приведены в таблице 2.

41. Принцип действия, устройство, область применения индукционного регулятора и фазорегулятора. Соотношение напряжений и токов.
42. ЭДС катушки и фазы статорной обмотки. Обмоточный коэффициент.
43. Восстановление изоляции электрических машин, залитых морской водой.
44. Для трехфазного короткозамкнутого асинхронного электродвигателя серии 4А в исполнении 1Р44 определить: номинальный ток статора при напряжении 380В; номинальное скольжение; пусковой ток; пусковой момент; максимальный момент; критическое скольжение; расшифровать буквы и цифры, входящие в типоразмер электродвигателя. Данные электродвигателя приведены в таблице 1.
45. Для трехфазного судового синхронного генератора, статорные обмотки которого соединены звездой и выполнены с изоляцией класса В, определить: частоту вращения; активную мощность $P_{2н}$ при $\cos\phi = 0,8$; номинальный ток генератора; КПД генератора при мощности, равной $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$ и $\frac{7}{4}$ от номинальной; построить график кривой $n = f(P_2)$; мощность двигателя P_1 , приводящего во вращение ротор генератора. Данные электродвигателя приведены в таблице 2.
46. Двухклеточные и глубокопазные трехфазные асинхронные двигатели. Принцип работы, характеристики и область применения.
47. Способы пуска синхронных двигателей. Явление колебания ротора при изменении нагрузки, успокоительные обмотки.
48. Правила безопасности при обслуживании, уходе и ремонте судовых электрических машин, находящихся в эксплуатации.
49. Для трехфазного короткозамкнутого асинхронного электродвигателя серии 4А в исполнении 1Р44 определить: номинальный ток статора при напряжении 380В; номинальное скольжение; пусковой ток; пусковой момент; максимальный момент; критическое скольжение; расшифровать буквы и цифры, входящие в типоразмер электродвигателя. Данные электродвигателя приведены в таблице 1.
50. Для трехфазного судового синхронного генератора, статорные обмотки которого соединены звездой и выполнены с изоляцией класса В, определить: частоту вращения; активную мощность $P_{2н}$ при $\cos\phi = 0,8$; номинальный ток генератора; КПД генератора при мощности, равной $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$ и $\frac{7}{4}$ от номинальной; построить график кривой $n = f(P_2)$; мощность двигателя P_1 , приводящего во вращение ротор генератора. Данные электродвигателя приведены в таблице 2.

Таблица №1

№ п/п	Величины	Варианты согласно последней цифре шифра студенческого билета									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Типоразмер электродвигателя 4А...ОМ2	112М2	250S2	100S4	200i4	160М6	250М6	160 S8	280 S8	315S10	160S4
2	Номинальная мощность P_n , кВт	7,5	75	3	45	15	55	7,5	55	55	15
3	Частота вращения n_n , об/мин.	2900	2960	1436	1475	975	985	730	735	590	1465
4	КПД при номинальной мощности, %	88	91	82	92	875	91,5	86	92	92	88,5
5	$\cos \phi$ при номинальной мощности	0,83	0,89	0,83	0,9	0,87	0,89	0,75	0,84	0,79	0,88
6	$I_n \setminus I_H$	7,5	7,5	6	7	6	6,5	6	5,5	6	7
7	$M_n \setminus M_H$	2	1,2	2	1,4	1	1	1,4	1,2	1	1,4
8	$M_{max} \setminus M_H$	2,8	2,5	2,4	2,5	2	2,1	2,2	2	1,8	2,3

Таблица №2

№ п/п	Величины	Варианты согласно последней цифре шифра студенческого билета									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тип генераторам МСК	82-4	82-4	83-4	83,4	91-4	91-4	92-4	92-4	102-4	102-4
2	Номинальная мощность, кВА	37,5	37,5	62,5	62,5	93,7	93,7	125	125	188,5	188,5
3	Номинальное напряжение $U_{ном}$, В	230	400	230	400	230	400	230	400	230	400
4	Активное сопротивление фазы статора $R_a 20^\circ$, Ом	0,051	0,16	0,023	0,062	0,017	0,05	0,010	0,032	0,07	0,02
5	Активное сопротивление фазы ротора $R_d 20^\circ$, Ом	0,987	0,98	1,35	1,35	1,91	1,91	2,3	2,3	0,097	0,097
6	Ток возбуждения при номинальной нагрузке, А	26	26	26	26	25	25	25	27	27	152
7	Механические + магнитные потери, P(%) от S_H	6,5	6,5	6	6	5,8	5,8	5,6	5,6	5,1	5,1

Таблица №3

№ варианта (две последние цифры шифра)	Номер контрольных задач					№ варианта (две последние цифры шифра)	Номер контрольных задач				
01	46	42	38	34	30	51	46	42	38	34	30
02	41	37	33	29	25	52	41	37	33	29	25
03	36	32	28	24	20	53	36	32	28	24	20
04	31	27	23	19	15	54	31	27	23	19	15
05	26	22	18	14	10	55	26	22	18	14	10
06	21	17	13	9	5	56	21	17	13	9	5
07	16	12	8	4	50	57	16	12	8	4	50
08	11	7	3	49	45	58	11	7	3	49	45
09	6	2	48	44	40	59	6	2	48	44	40
10	1	47	43	39	35	60	1	47	43	39	35
11	46	42	38	34	30	61	46	42	38	34	30
12	41	37	33	29	25	62	41	37	33	29	25
13	36	32	28	24	20	63	36	32	28	24	20
14	31	27	23	19	15	64	31	27	23	19	15
15	26	22	18	14	10	65	26	22	18	14	10
16	21	17	13	9	5	66	21	17	13	9	5
17	16	12	8	4	50	67	16	12	8	4	50
18	11	7	3	49	45	68	11	7	3	49	45
19	6	2	48	44	40	69	6	2	48	44	40
20	1	47	43	39	35	70	1	47	43	39	35
21	46	42	38	34	30	71	46	42	38	34	30
22	41	37	33	29	25	72	41	37	33	29	25
23	36	32	28	24	20	73	36	32	28	24	20
24	31	27	23	19	15	74	31	27	23	19	15
25	26	22	18	14	10	75	26	22	18	14	10
26	21	17	13	9	5	76	21	17	13	9	5
27	16	12	8	4	50	77	16	12	8	4	50
28	11	7	3	49	45	78	11	7	3	49	45
29	6	2	48	44	40	79	6	2	48	44	40
30	1	47	43	39	35	80	1	47	43	39	35
31	46	42	38	34	30	81	46	42	38	34	30
32	41	37	33	29	25	82	41	37	33	29	25
33	36	32	28	24	20	83	36	32	28	24	20
34	31	27	23	19	15	84	31	27	23	19	15
35	26	22	18	14	10	85	26	22	18	14	10
36	21	17	13	9	5	86	21	17	13	9	5
37	16	12	8	4	50	87	16	12	8	4	50
38	11	7	3	49	45	88	11	7	3	49	45
39	6	2	48	44	40	89	6	2	48	44	40
40	1	47	43	39	35	90	1	47	43	39	35
41	46	42	38	34	30	91	46	42	38	34	30
42	41	37	33	29	25	92	41	37	33	29	25
43	36	32	28	24	20	93	36	32	28	24	20
44	31	27	23	19	15	94	31	27	23	19	15
45	26	22	18	14	10	95	26	22	18	14	10
46	21	17	13	9	5	96	21	17	13	9	5
47	16	12	8	4	50	97	16	12	8	4	50
48	11	7	3	49	45	98	11	7	3	49	45
49	6	2	48	44	40	99	6	2	48	44	40
50	1	47	43	39	35	100	1	47	43	39	35