

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ по дисциплине “ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ”, ч.1**

*(1-й семестр 2020/21 учебного года)*

**Раздел 1. Трансформаторы**

**Страница**  
Консп-т Учеб.[9],  
др.

<b>1</b>	Материалы, применяемые в электромашиностроении. Роль трансформатора в процессе передачи и распределения электроэнергии		4...5
<b>2</b>	Закон роста мощности и геометрических размеров трансформатора, основные положения		
<b>3</b>	Устройство трансформатора: магнитопровод, обмотки, бак масляного трансформатора, арматура бака		22...24
<b>4</b>	Принцип действия трансформатора. Взаимосвязь между электрическими и магнитными величинами в трансформаторе. Роль потоков рассеяния в трансформаторе		22...24
<b>5</b>	Уравнения равновесия ЭДС (напряжений) и МДС трансформатора		24...26
<b>6</b>	Приведенный трансформатор. Уравнения равновесия ЭДС (напряжений) и МДС приведенного трансформатора		24...26
<b>7</b>	T-образная схема замещения приведенного трансформатора		24...26
<b>8</b>	Векторная диаграмма приведенного трансформатора при R-L-нагрузке и R-C-нагрузке		26...31
<b>9</b>	Режим холостого хода трансформатора		
<b>10</b>	Опыт холостого хода трансформатора		31...33
<b>11</b>	Режим короткого замыкания трансформатора		
<b>12</b>	Опыт короткого замыкания трансформатора		33...34
<b>13</b>	Эксплуатационные показатели трансформаторов: изменение напряжения на зажимах вторичной обмотки (внешняя характеристика); коэффициент полезного действия		34...36
<b>14</b>	Характеристика схем соединения обмоток (звезда, треугольник, зигзаг) трансформатора, условные обозначения схем. Обозначение начал и концов обмоток		38...40, 14...15
<b>15</b>	Группы соединений обмоток трансформаторов. Маркировка зажимов обмоток согласно заданной схеме и группе соединения		40...45
<b>16</b>	Параллельная работа трансформаторов. Условия включения трансформатора на параллельную работу и анализ условия тождественности групп соединений обмоток		45...46, 49...53, ...
<b>17</b>	Параллельная работа трансформаторов, анализ условия равенства напряжений (равенство коэффициентов трансформации)		45...46, 49...53, ...
<b>18</b>	Параллельная работа трансформаторов, анализ условия равенства напряжений короткого замыкания		45...46, 49...53, ...
<b>19</b>	Явления, возникающие при намагничивании магнитопровода однофазного трансформатора		71...76
<b>20</b>	Явления, возникающие при намагничивании магнитопровода трехфазного трансформатора (анализируются явления при стержневом и групповом магнитопроводе и схемах соединения обмоток У/У, Д/У, У/Д)		77...87
<b>21</b>	Несимметричный режим работы трехфазного трансформаторов: токи и магнитные потоки нулевой последовательности; схемы замещения трансформатора (У/Ун, Д/Ун) для токов нулевой последовательности		57...69
<b>22</b>	Несимметричный режим работы трехфазного трансформаторов: экспериментальное определение сопротивления нулевой последовательности, несимметричная нагрузка при наличии токов нулевой последовательности (Д/Ун, У/Ун, У/Зн)		57...69
<b>23</b>	Регулирование напряжения с помощью трансформатора: трансформаторы с переключением без возбуждения (ПБВ)		
<b>24</b>	Регулирование напряжения с помощью трансформатора: трансформаторы с регулированием под нагрузкой (РТН)		
<b>25</b>	Автотрансформаторы: сопоставление автотрансформатора и трансформатора		
<b>26</b>	Трехобмоточные трансформаторы		
<b>27</b>	Переходные режимы работы трансформаторов: <b>внезапное короткое замыкание на зажимах вторичной обмотки</b> , витковое короткое замыкание		
<b>28</b>	Переходные режимы работы трансформаторов: <b>включение трансформатора на холостой ход</b>		93...97
<b>29</b>	Сварочный трансформатор для дуговой электросварки. Условное обозначение типа трансформатора		16...17

**Раздел 2. Асинхронные машины**

**Страница**  
Консп-т Учеб[10]

<b>30</b>	Устройство асинхронной машины: активная часть, конструктивные элементы		34..
<b>31</b>	Условия создания кругового вращающегося поля. Формула для синхронной скорости		60..
<b>32</b>	Особенности работы асинхронной машины в режимах: двигателя, генератора, электромагнитного тормоза		95..
<b>33</b>	Понятие об образовании трехфазных пространственно-распределенных обмоток электрической машины переменного тока. Построение схемы развернутой петлевой обмотки		42..

34	Магнитодвижущая сила трехфазных пространственно-распределенных обмоток переменного тока: МДС катушки, МДС катушечной группы, МДС фазы, МДС трехфазной обмотки	50..
35	Асинхронная машина при неподвижном роторе: режим трансформатора, трехфазный индукционный регулятор, фазорегулятор, регулируемое индуктивное сопротивление	LR #5 258..
36	Формулы для ЭДС, частоты ЭДС, тока и сопротивления обмотки вращающегося ротора. Эквивалентное замещение вращающегося ротора неподвижным ротором	103..
37	T-образная и Г-образная схемы замещения асинхронного двигателя. Приведение обмотки ротора к числу витков обмотки статора	113.. 106..
38	Векторная диаграмма и энергетическая диаграмма асинхронного двигателя	108..
39	Электромагнитный момент асинхронного двигателя при холостом ходе и нагрузке. Зависимость электромагнитного момента от скольжения	115..
40	Зависимость электромагнитного момента от активного сопротивления цепи обмотки ротора	117..
41	Устойчивость работы асинхронного двигателя. Уравнение равновесия моментов при постоянной и переменной скорости вращения ротора	119..
42	Асинхронные паразитные электромагнитные моменты асинхронного двигателя, меры их устранения	122..
43	Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронного двигателя. Сравнение результатов этих опытов с данными опытов х.х. и к.з. трансформатора	LR #1, 145... LR #1, 158...
44	Опытное определение рабочих характеристик асинхронного двигателя	LR #1. 143... LR #1, 161...
45	Построение круговой диаграммы асинхронной машины по данным опытов х.х. и к.з. Определение рабочих характеристик асинхронного двигателя по круговой диаграмме	LR #1. 143...
46	Пуск в ход асинхронного двигателя с фазным ротором	LR #2, 169...
47	Пуск в ход асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором: прямой пуск, пуск при пониженном напряжении, подводимом к обмотке статора (понижение напряжения посредством реактора, автотрансформатора, переключения обмотки статора с треугольника на звезду на период пуска)	130...
48	Пуск в ход асинхронного двигателя с обмоткой ротора специального исполнения: обмотка типа "беличья клетка" расположена в глубоких пазах; двойная "беличья клетка"	134...
49	Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя: а) изменением частоты подводимого напряжения, б) переключением числа пар полюсов обмотки статора; в) изменением скольжения (посредством ввода активного сопротивления в цепь обмотки ротора, посредством изменения напряжения)	137...
50	Однофазный асинхронный двигатель	LR #3, 206...
51	Асинхронный генератор, работающий на автономную нагрузку	LR #4, 240...
52	Характеристика серий асинхронных двигателей, выпускаемых отечественной промышленностью	19...

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Копылов И.П. Электрические машины: Учебник. – 5-е изд., перераб.– М.: Высшая школа, 2006.
2. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины: В 2-х т. Тома 1 и 2. Учебник для вузов. – М.: Изд-во МЭИ, 2004.
3. Брускин Д.Э., Зорохович А.Е., Хвостов В.С. Электрические машины и микромашины. – М.: Высшая школа, 1990.
4. Вольдек А.И. Электрические машины. – Л.: Энергия, 1978.
5. Петров Г.Н. Электрические машины. В 3-х частях. Ч. 1. Введение. Трансформаторы. Учебник для вузов – М.: Энергия, 1974.
6. Андрианов В.Н. Электрические машины и аппараты. – М.: Колос, 1971.
7. Пиотровский Л.М. Электрические машины. Учебник для техникумов. Л.: "Энергия", 1974.
8. Костенко М.П., Пиотровский Л.М. Электрические машины. М.-Л.: "Энергия". Части 1 и 2, 1964, 1968.
9. Забудский Е.И. Электрические машины. Ч. 1. Трансформаторы. Учебное пособие для вузов. – М.: МГАУ, 2002. - 166 с.  
[http://zabudsky.ru/Trans\\_UP1\\_end\\_ZEI.pdf](http://zabudsky.ru/Trans_UP1_end_ZEI.pdf)
10. Забудский Е.И. Электрические машины. Ч.2. Асинхронные машины. - Москва: РУДН, 2017. - 278 .  
[http://zabudsky.ru/AD\\_UP2/1-2\\_UP2-AD\\_T.pdf](http://zabudsky.ru/AD_UP2/1-2_UP2-AD_T.pdf)
11. Забудский Е.И. Учебно-методический комплекс по дисциплине Электрические машины. - Москва: МГАУ, 2001.  
(Интернет-ресурс) <http://zabudsky.ru/index1.html>
12. ГОСТ 183-74. Машины электрические вращающиеся. Общие технические условия.
13. ГОСТ 11677-85. Трансформаторы силовые. Общие технические условия.
14. Журнал "Электротехника", 1999, № 9, С.6-10. Статья "Особенности построения новой серии RA асинхронных двигателей". (Журнал имеется в фондах библиотеки МГАУ, 15 корпус, ком. 227).
15. <http://vemp.ru> <http://eldin.ru> – продукция заводов России, производящих электрические машины и трансформаторы (Интернет-ресурс)

#### Структура экзаменационного билета

1-й вопрос – Из раздела Трансформаторы.

2-й вопрос – Из раздела Асинхронные машины.

3-й вопрос – Построение развернутой схемы трехфазной петлевой обмотки (данные задаются экзаменатором).

Список вопросов составил  
проф. Забудский Е.И.

September 01 2020 is Edited

[http://zabudsky.ru/Prezent\\_Trans/!Trans\\_Prez.ppt](http://zabudsky.ru/Prezent_Trans/!Trans_Prez.ppt) -

[http://zabudsky.ru/Prezent\\_AM/!AM\\_Prezent.ppt](http://zabudsky.ru/Prezent_AM/!AM_Prezent.ppt) -