Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок», 5 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа проводится по теме «Вторичные токоподводы мощных электротехнологических установок».

Контрольная работа проводится в виде теста в системе Dispace. Количество вариантов вопросов достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным вариантом теста. Контрольная работа выполняется в дистанционном формате в единое для всех студентов время. На выполнение заданий отводится 60 минут.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если при выполнении тестовых заданий получено не менее 80% правильных ответов. Это свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Оценка составляет *от 19 до 23 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если при выполнении тестовых заданий получено не менее 70% правильных ответов. Это свидетельствует о том, что закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 15 до 18 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если при выполнении тестовых заданий получено не менее 50% правильных ответов. Это свидетельствует о том, что закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 11 до 14 баллов*.

Контрольная работа считается не выполненной, если при выполнении тестовых заданий получено менее 50% правильных ответов. Это свидетельствует о том, что закрепленные е за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет от 0 до 10 баллов.

3. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 11. до 23 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

4. Примерный перечень заданий (вариантов) контрольной работы

Вопрос 1. В системе *n* проводников с токами индуктивность одного из них определяется выражением

$$L_i = L_{\text{собi}} + \sum_{j=1}^{n} a_{ij} \cdot M_{ij}, \quad (j \neq i)$$

: .

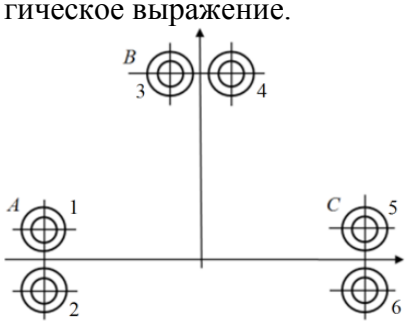
Установите соответствие элементов формулы и их названия.
Возможные варианты:

a_{ij}	↔	собственная индуктивностьi–го проводника, Гн
M_{ij}	↔	взаимная индуктивность междуi–м и j–м из n проводников, Гн
$L_{\text{соб}i}$	↔	коэффициент взаимоиндуктивности

Вопрос 2. Как определяется коэффициент взаимоиндуктивности?
- Косинус сдвига фаз между взаимодействующими токами.
- Синус сдвига фаз между взаимодействующими токами.
- Синус угла между проводниками.
- Косинус угла между проводниками.

(один вариант)

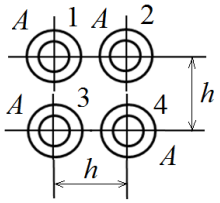
Вопрос 3. Для участка трубошин электрододержателя (см. рисунок) выберите верное логическое выражение.



- $M_{13}<M_{36} = M_{42}$; $M_{32}>M_{45}>M_{56}$.
- $M_{23}>M_{31}>M_{34}$; $M_{31}<M_{42}>M_{46}$.
- $M_{13} = M_{45}>M_{14}$; $M_{14} = M_{35}>M_{42}$.
- $M_{23} = M_{46}<M_{36}$; $M_{31} = M_{45}<M_{46}$.

(один вариант)

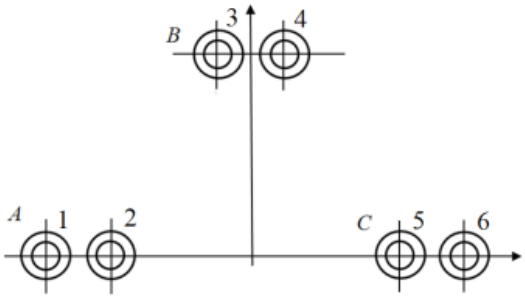
Вопрос 4. Выберите формулу для действующей индуктивности проводника фазы, изображенной на рисунке.



- $L_1 = L_{\text{соб}1} - 2M_{12} - M_{14}$
- $L_1 = L_{\text{соб}1} + 2M_{12} + M_{14}$
- $L_1 = L_{\text{соб}1} + 2M_{12} - M_{14}$.
- $L_1 = L_{\text{соб}1} + M_{12} - 0{,}5M_{14}$.
- $L_1 = L_{\text{соб}1} - M_{12} + 0{,}5M_{14}$.

(один вариант)

Вопрос 5. Дана матрица взаимных индуктивностей (Гн) для участка, сечение которого изображено на рисунке. В диагональных элементах матрицы расположены собственные индуктивности. Чему равно сопротивление фазы A? (ответ в мОм с точностью до 2 знаков после запятой)



i\j	1	2	3	4	5	6
1	$3{,}57\cdot10^{-6}$	$2{,}57\cdot10^{-6}$	$1{,}16\cdot10^{-6}$	$1{,}10\cdot10^{-6}$	$1{,}35\cdot10^{-6}$	$1{,}17\cdot10^{-6}$
2	$2{,}57\cdot10^{-6}$	$3{,}57\cdot10^{-6}$	$1{,}21\cdot10^{-6}$	$1{,}16\cdot10^{-6}$	$1{,}58\cdot10^{-6}$	$1{,}35\cdot10^{-6}$
3	$1{,}16\cdot10^{-6}$	$1{,}21\cdot10^{-6}$	$3{,}57\cdot10^{-6}$	$2{,}57\cdot10^{-6}$	$1{,}16\cdot10^{-6}$	$1{,}10\cdot10^{-6}$
4	$1{,}10\cdot10^{-6}$	$1{,}16\cdot10^{-6}$	$2{,}57\cdot10^{-6}$	$3{,}57\cdot10^{-6}$	$1{,}21\cdot10^{-6}$	$1{,}16\cdot10^{-6}$
5	$1{,}35\cdot10^{-6}$	$1{,}58\cdot10^{-6}$	$1{,}16\cdot10^{-6}$	$1{,}21\cdot10^{-6}$	$3{,}57\cdot10^{-6}$	$2{,}57\cdot10^{-6}$
6	$1{,}17\cdot10^{-6}$	$1{,}35\cdot10^{-6}$	$1{,}10\cdot10^{-6}$	$1{,}16\cdot10^{-6}$	$2{,}57\cdot10^{-6}$	$3{,}57\cdot10^{-6}$

Ответ (число):

Вопрос 6. Выберите верное логическое выражение для индуктивного сопротивления средней фазы жесткого подвижного токоподвода при компланарном и триангулированном варианте его исполнения.

$X_к = X_т$ $X_к < X_т$ $X_к > X_т$

(один вариант)

Вопрос 7. Фаза участка токоподвода состоит из двух параллельных проводников, индуктивное сопротивление которых по 0,22 мОм. Чему равно индуктивное сопротивление фазы? (ответ в мОм с точностью до 2 знаков после запятой)
Ответ (число):

Вопрос 8. Какой метод лежит в основе расчета сопротивления токоподвода?
○ Метод эквивалентных длин. ○ Метод элементарных участков.
○ Метод конечных разностей. ○ Метод последовательных шагов.
(один вариант)

Вопрос 9. В системе *n* проводников с токами активное сопротивление одного из них определяется выражением:

$$R_i = R_i \cdot k_{\text{пі}} \cdot k_{\text{бі}}.$$

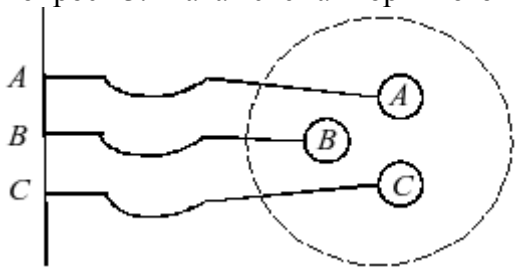
Какой элемент этой формулы зависит от температуры проводника?
○ $k_{\text{пі}}$ ○ $k_{\text{бі}}$ ○ R_i
(один вариант)

Вопрос 10. Если на участке, выполненном из трубошин, применить трубошины меньшего диаметра (например, 200×15 мм поменять на 150×15 мм), оставив неизменным межцентровое расстояние, как изменятся коэффициенты близости между проводниками?
○ Увеличатся. ○ Уменьшатся. ○ Не изменятся.
(один вариант)

Вопрос 11. Выберите формулу для активного сопротивления электрода ДСП.
○ $R_{\text{эл}} = R_{0\text{э}} \cdot k_{\text{пэ}} \cdot k_{\text{б12}}^3$ ○ $R_{\text{эл}} = R_{0\text{э}} \cdot k_{\text{пэ}} \cdot k_{\text{б12}}$
○ $R_{\text{эл}} = R_{0\text{э}} \cdot k_{\text{пэ}} \cdot k_{\text{б12}}^2 \cdot k_{\text{б13}}^3$ ○ $R_{\text{эл}} = R_{0\text{э}} \cdot k_{\text{пэ}} \cdot k_{\text{б12}}^2$
(один вариант)

Вопрос 12. Как будет меняться активное сопротивления электродов при увеличении диаметра распада электродов?
○ Увеличится.
○ Уменьшится.
○ При увеличении до определенного размера будет уменьшаться, а потом – увеличиваться.
○ Не изменится.
(один вариант)

Вопрос 13. Какая схема вторичного токоподвода ДСП изображена на рисунке?



○ Расщепленная звезда.
○ Треугольник на шихтованном пакете.
○ Треугольник на электродах.
○ Звезда на трансформаторе.
(один вариант)

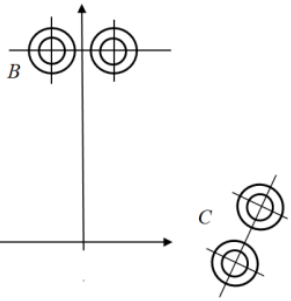
Вопрос 14.
Какие схемы вторичного токоподвода применяются на современных ДСП?
☐ Треугольник на электродах. ☐ Звезда на трансформаторе.
☐ Расщепленная звезда. ☐ Треугольник на шинном мосту.
(возможно нескольких вариантов)

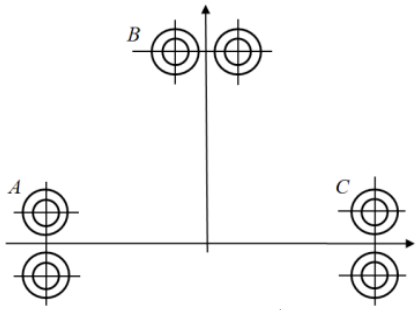
Вопрос 15. Какой из участков вторичного токоподвода изготавливается из неметаллического материала?

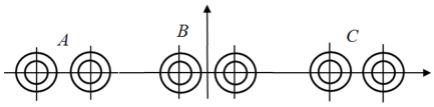
○ Жесткий подвижный токоподвод. ○ Электрод.
○ Шинный мост. ○ Компенсаторы. ○ Кабельная гирлянда.

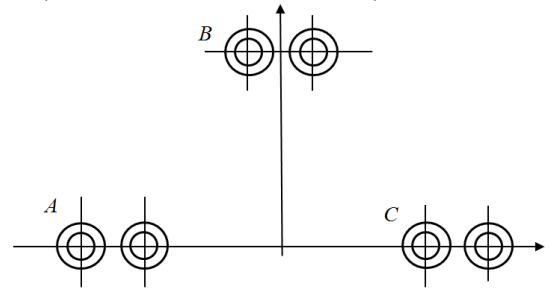
(один вариант)

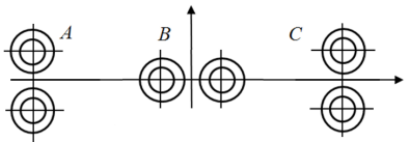
Вопрос 16. Какие варианты сечений участка вторичного токоподвода соответствуют компланарному расположению проводников?

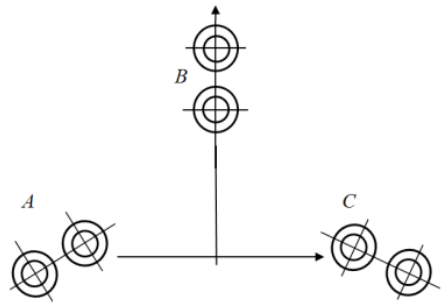
□ 

□ 

□ 

□ 

□ 

□ 

(возможно нескольких вариантов)

Вопрос 17. Что позволяет существенно увеличить плотность тока в элементах вторичного токоподвода?

○ Компенсация магнитных потоков токов проводников за счет бифилирования.
○ Интенсификация теплообмена проводника с окружающей средой.
○ Расшихтовка проводников.
○ Водяное охлаждение проводников.

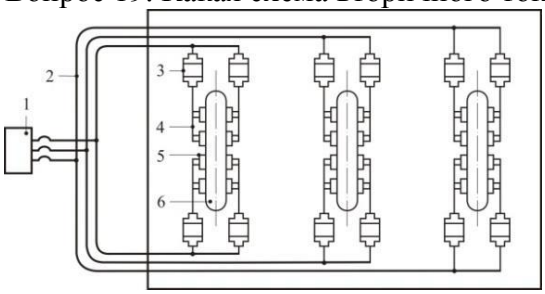
(один вариант)

Вопрос 18. Каково требование к величине индуктивного сопротивления вторичного токоподвода ДСП?

○ Индуктивное сопротивление должно быть минимальным для обеспечения высокого уровня вводимой активной мощности.
○ Индуктивное сопротивление должно быть оптимальным, для обеспечения непрерывного режима горения дуги и удовлетворительного уровня электродинамических взаимодействий между элементами токоподвода.
○ Индуктивное сопротивление должно быть минимальным для обеспечения высокого коэффициента мощности установки.

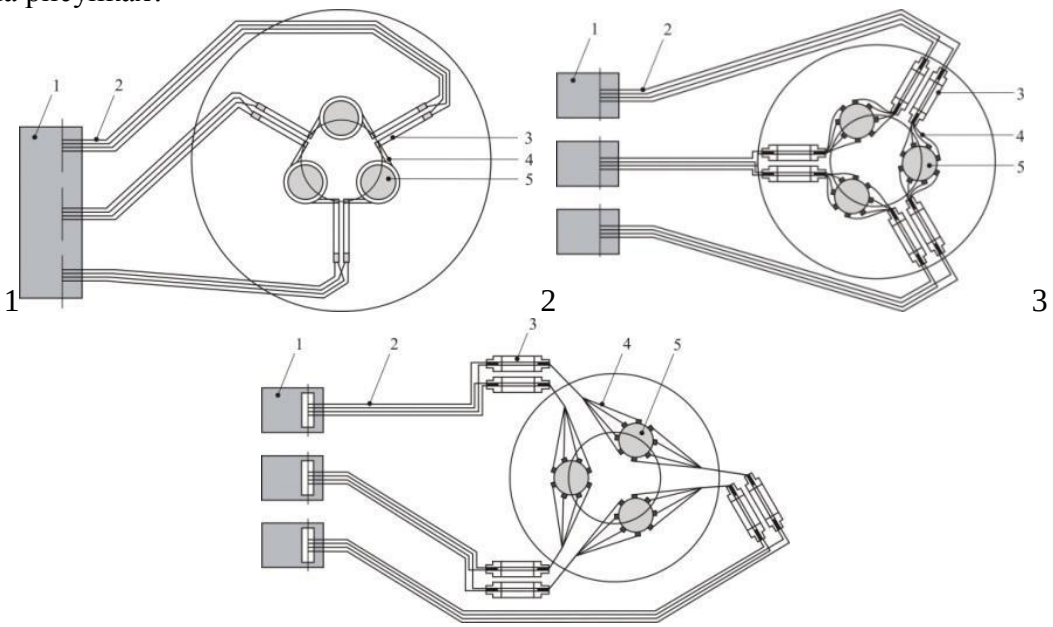
○ Индуктивное сопротивление должно быть в 7 – 10 раз больше активного сопротивления вторичного токоподвода для обеспечения устойчивого горения дуги.
(один вариант)

Вопрос 19. Какая схема вторичного токоподвода РТП изображена на рисунке?



○ Треугольник на шихтованном пакете.
○ Звезда на трансформаторе.
○ Расщепленная звезда.
○ Треугольник на электродах.
(один вариант)

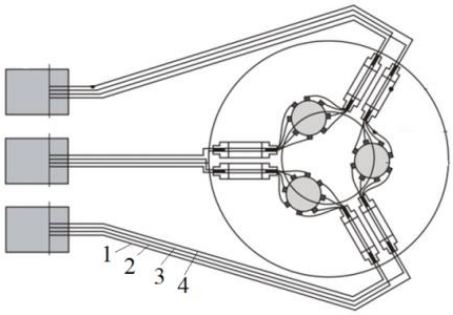
Вопрос 20. В чем состоит отличие между вторичными токоподводами РТП, изображенными на рисунках?



1 2 3

☐ Разные принципиальные схемы вторичного токоподвода.
☐ Питание от разных типов трансформаторов.
☐ Разные компоновки печи с электродами относительно источника питания.
☐ Разное расположение гибкого товоподвода относительно ванны печи.
(возможно нескольких вариантов)

Вопрос 21. Чему равен коэффициент взаимоиндуктивности при взаимодействии проводников 1 и 2 (см. рисунок)?



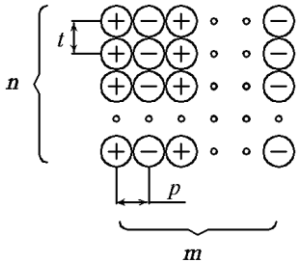
○ -0,5.
○ 0,5.
○ -1.
○ 1.
(один вариант)

Вопрос 22. Чем определяется количество проводников шинного моста?
☐ Условиями охлаждения проводников.

☐ Рабочей плотностью тока в проводниках.
☐ Габаритами шинопакета
☐ Минимумом индуктивного сопротивления при перешихтовке.
☐ Рабочим током электрода.
(возможно нескольких вариантов)

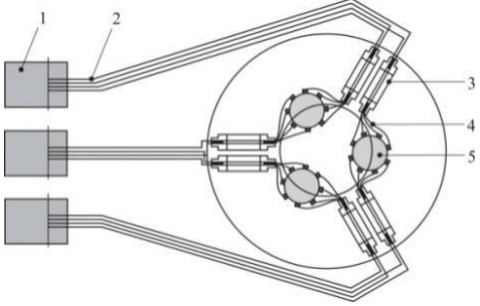
Вопрос 23. Чем должна обеспечивать длина кабельной гирлянды рудовосстановительной печи?
○ Наклон ванны. ○ Перемещение электрода.
○ Перепуск электрода. ○ Вращение ванны.
(один вариант)

Вопрос 24. Как будет меняться индуктивное сопротивление шинопакета при увеличении расстояния *p* (см. рисунок)?



○ Уменьшится.
○ Не изменится.
○ Увеличится.
(один вариант)

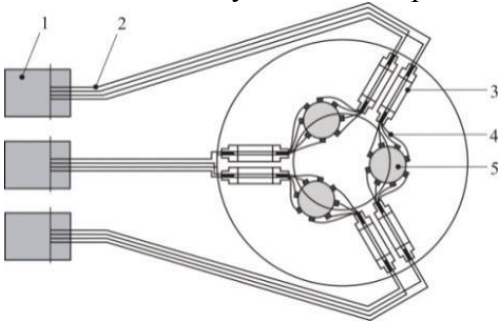
Вопрос 25. Жесткий подвижный токоподвод (см. рисунок) расположен в части схемы соединенной в «треугольник» или в части схемы, соединенной в «звезду»?



○ Треугольник.
○ Звезда.
(один вариант)

Вопрос 26. Каково максимальное значение диаметра электрода рудовосстановительной печи?
○ 900 мм ○ 2000 мм ○ 1500 мм ○ 1000 мм
(один вариант)

Вопрос 27. Какой участок вторичного токоподвода, изображенного на рисунке, имеет наименьшее индуктивное сопротивление?



○ Жесткий подвижный токоподвод.
○ Электрод.
○ Кабельная гирлянда.
○ Шинный мост.
(один вариант)

Вопрос 28. Каков для рудовосстановительных печей характерен диапазон значений среднефазного индуктивного сопротивления вторичного токоподвода?
○ 5 ÷ 8 мОм ○ 2 ÷ 5 мОм ○ 0,8 ÷ 1,5 мОм ○ 0,1 ÷ 0,5 мОм
(один вариант)