

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»
(РУТ (МИИТ))**

Одобрено кафедрой
«ТЯГОВЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ»

Протокол №__ от _____ 201__ г.
Автор: _____

**ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ С МЕТОДИЧЕСКИМИ
УКАЗАНИЯМИ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Компьютерные системы в обслуживании и ремонте электроподвижного
состава**

Уровень ВО: *Специалитет*

Форма обучения: *Заочная*

Курс: *5*

Специальность/Направление: *23.05.03 Подвижной состав железных дорог
(ПСС)*

Специализация/Профиль/Магистерская программа: *(ПЭ) Электрический
транспорт железных дорог*

Москва

Контрольная работа должна выполняться в виде пояснительной записки в соответствии с ЕСКД. На обложке указать название дисциплины, факультет, курс, фамилию и инициалы, учебный шифр студента, в правом нижнем углу □ адрес. Работу необходимо написать аккуратным, разборчивым почерком, без сокращения слов. Готовую работу подписать, указать дату и выслать в институт в сроки, установленные учебным планом.

Если контрольная работа не зачтена, следует выполнить требования рецензента и выслать исправленную контрольную работу для повторной проверки. Все исправления и дополнения выполнять на отдельных листах, вклеенных в соответствующие места работы. Стирать и зачеркивать замечания рецензента запрещается.

Контрольные работы, в которых не соблюдены указанные выше требования, а также работы, выполненные студентом не по своему варианту, не зачитываются.

Задание на контрольную работу.

Для выполнения работы предложены материалы выполнения варианта работы и решения задач.

При составлении программы микропроцессорной системы управления локомотивом (МСУЛ) в программе управления контакторами ПК-21 и ПК-19 было заложено время на включение и отключение, равное 0,06 сек. В сложившейся ситуации, при автоматическом наборе и сбросе позиций на электровозах ЧС-2К контакторы не успевали собрать и разобрать электрическую схему, в связи с чем происходил сбой в работе. По причине отсутствия эмпирических данных была проведена серия замеров, показавшая фактическое состояние исследуемых параметров.

Для проверки срабатывания проведен контроль диагностическим комплексом по ранее рассмотренной схеме. При проверке ПК-21 в количестве 100 шт. были сняты и зафиксированы время включения контакторов. Построив точечный график разброса полученных значений, назначаем пороговые величины. Заносим все данные в персональный компьютер и рассчитываем статистические характеристики:

Среднее значение; Стандартное отклонение ; Медиана ; Мода ;
Дисперсия ; Эксцесс ; Асимметрия ; Интервал ; Минимум ; Максимум ; Счет ;

Наибольший ; Наименьший .

1 Определить оптимальное количество выпуска изделий, при котором количество комплектов будет максимальным. Комплекты немедленно отправляются потребителю. Склад вмещает не более 20 штук лишних изделий 2-го вида. Задача линейной оптимизации в Excel Предприятие выпускает 3 вида изделий. Для выпуска единицы изделия необходимо сырье в количестве 3 кг для 1-го вида, 8 кг для 2-го вида и 1 кг для 3-го вида. Общий запас сырья составляет 9500 кг. Изделия по видам входят в комплект в количестве 2, 1 и 5 штук соответственно.

2 Составить таблицу заказа и определить, сколько вагонов потребуется для отправки блоков заказчику. Задача определения количества вагонов для перевозки блоков Завод выпускает технологические блоки. Характеристики блоков: марка, длина (м), ширина (м), высота (м) и удельный вес, из которого изготовлен блок (кг/м³). На завод поступил заказ. Заказ представляет собой список, содержащий марки требуемых блоков и количество блоков каждой марки.

3. Используя Пакет анализа сгенерировать n случайных чисел, распределенных по закону Пуассона.

4. Построить график случайного распределения чисел и подобрать аппроксимирующую функцию с помощью Линии тренда с наибольшей величиной достоверности.

5. Показать уравнение и величину достоверности аппроксимирующей функции на диаграмме.

6. Посчитать значение аппроксимирующей функции в точке x.

7. Вычислить значения корней сформированной системы уравнений двумя методами: обратной матрицы и методом Крамера.

Решение системы уравнений в Excel методом Крамера и обратной матрицы

8. Проанализировать распределения с помощью функции ЧАСТОТА в Excel

9. Создать таблицу умножения чисел от 1 до 9 (9 строк, 9 столбцов). В ячейке, соответствующей произведению 1*1, должна быть записана формула, которая затем должна быть скопирована во все остальные 80 ячеек. Решение в двух вариантах: 1)с использованием смешанных ссылок; 2)с использованием формулы массивов.

10. Вычисление значений функции на промежутке. Построение графика.

Вычисление значений функции $y(x)=k*f(x)$ для всех значений переменной x на отрезке $[1;2]$ с шагом $0,1$ при заданном $k=3$. Построение графиков функций $f(x)$ и $y(x)$.

11. Построить график функции на конечном отрезке. Поиск корней и экстремумов функции. Построение графика
Задание: отделить корни уравнения $f(x)=0$, предварительно проанализировав область определения аргумента x .
Используя процедуру Поиск решения найти: А) все корни данного уравнения Б) все имеющиеся экстремумы данной функции.

12. Требуется средствами табличного процессора Excel найти корни данного уравнения методом касательных с использованием циклических ссылок
Поиск корня нелинейного уравнения методом касательных в Excel
Задание: дано нелинейного уравнения $f(x) = 0$ на заданном отрезке $[a,b]$..

13. Задание: на отрезке $[a,b]$ требуется найти корень нелинейного уравнения методом итерации в табличном процессоре Excel с использованием циклических ссылок. Решение нелинейного уравнения методом итерации в Excel

14.Требуется построить диаграмму стандартного нормального интегрального распределения (стандартное нормальное распределение имеет $M = 0$ и $\sigma = 1$), используя функцию НОРМСТРАСП. Диаграмма стандартного нормального интегрального распределения в Excel

15. Используя функцию ЧАСТОТА(), выполните анализ распределения продукции некоторого региона по росту и определите предпочтения при планировании объема выпуска. Анализ распределения с помощью функции ЧАСТОТА в Excel (2).

Задание. Для заданной неисправности выбрать метод измерения, реализуемый серийным диагностическим комплексом, и кратко (в пределах одной страницы) описать его особенности и возможности применения. Данные для выполнения выбрать по таблице 1 и тексту методических указаний к контрольной работе.

Таблица 1

Варианты исходных данных

Предпосле	Заданная неисправность
-----------	------------------------

дня цифра шифра	
0	Межвитковое замыкание якорей и обмоток возбуждения двигателей;
1	Нарушение настройки нейтрали электрических машин постоянного тока
2	Несоответствие нормы сопротивления якорной цепи и обмоток возбуждения
3	Межвитковые замыкания катушек реле, контакторов и индуктивных шунтов
4	Несоответствие нормам времени включения и отключения реле и контакторов
5	Выход из допусков переходного сопротивления контакторов
6	Выход из допусков индуктивности приемных катушек АЛСН
7	Нарушение секвенции включения аппаратов от контроллера машиниста
8	Выход из допусков пусковых сопротивлений (малых сопротивлений)
9	Выход из допусков тока включения и отключения электромагнитных реле и контакторов

Методические указания и порядок выполнения

На основе современных серийных тестеров и их алгоритмов далее кратко изложены принципы измерения. При определении межвиткового замыкания диагностические комплексы серии «Доктор» и тестер «Экспресс» реализуют следующие методы измерения.

Известно, что электрическая катушка контактора или обмотка электродвигателя обладают индуктивностью, что может характеризовать их техническое состояние. По аналогии с емкостью, накапливающей в себе энергию электрического поля, индуктивность накапливает в себе энергию магнитного поля. При изменении электрического тока в цепи, содержащей индуктивность, возникает явление электромагнитной индукции; индуктивность препятствует изменению тока.

При определении межвиткового замыкания измеряется падение напряжения

на неизвестной катушке L_x . Ток низкой частоты можно задается с помощью генератора и набора добавочных резисторов R_d определенного сопротивления.

При выполнении условия $R_d > 2F_{ген} L_x$ получим:

$$L = U_x R_d / U_{ген} 2F_{ген},$$

где U_x - падение напряжения на катушке L_x , которое пропорционально контролируемой индуктивности;

$U_{ген}$.- напряжение , выдаваемое генератором;

$F_{ген}$ - частота, выдаваемая генератором.

Для контроля пределов измерения индуктивности кроме переключения R_d производится переключение частоты генератора треугольного напряжения, подключаются эталонные резисторы и контролируемая индуктивность. Амплитуда меандра определяет величину индуктивности, при наличии межвиткового замыкания амплитуда резко падает, т. е. уменьшается индуктивность (в сравнении с эталонным значением).

При контроле времени включения аппарата на вентильную катушку аппарата подается постоянное напряжение 48 Вольт и одновременно запускается таймер микропроцессора. Программа контролирует замыкание контактов аппарата. В момент замыкания контактов таймер останавливается. Результат замера записывается на флэш-диск (DiskOnChip) встроенного компьютера прибора.

При контроле времени отключения аппарата на вентильную катушку аппарата подается постоянное напряжение 48 Вольт. Программа контролирует замыкание контактов аппарата. В момент замыкания контактов подача напряжения 48 Вольт прекращается и запускается таймер микропроцессора. Программа контролирует размыкание контактов аппарата. При размыкании контактов таймер останавливается. Результат контроля времени отключения записывается на флэш-диск.

Для определения переходного сопротивления от генератора тока через контролируемое сопротивление проходит эталонный ток. По падению напряжения на контролируемом сопротивлении оценивается его величина. Результат замеров записывается на флэш-диск.

Для контроля смещения геометрической нейтрали используются отношение напряжений на обмотках электрических машин постоянного тока. На якорную обмотку подается напряжение, а с обмотки возбуждения напряжение снимается.

За счет трансформаторной связи между якорной обмоткой и обмоткой возбуждения на обмотке возбуждения наводится ЭДС. Отношение этих напряжений дает коэффициент, пропорциональный состоянию геометрической нейтрали. При отклонении геометрической нейтрали от нормы коэффициент увеличивается, то есть если показание возрастает, то показатель нейтрали ухудшается. Необходимо добиться того, чтобы коэффициент был равен нулю.

Результат замера записывается на жесткий флэш-диск (DiskOnChip) встроенного компьютера прибора.

$$K = U_{\text{возб}} / U_{\text{як}} - \text{коэффициент трансформации,}$$

где $U_{\text{возб}}$ - напряжение обмотки возбуждения;

$U_{\text{як}}$ - напряжение якорной обмотки.

В зависимости от количества щеткодержателей щеточного аппарата электродвигатели имеют разное угловое межщеточное перемещение якоря.

Существующая методика измерения позволяет: выявить нарушения угла установки нейтрали электродвигателя, неплотное прилегание щеток к коллектору, загрязнение коллектора, а также межвитковое замыкание якоря. Количество секторов соответствует количеству замеров плюс одно, которые необходимо сделать в режиме «ТЕСТЕР» и занести на бумагу.

После проведенного контроля сравнивается отклонение минимального от максимального значений коэффициента, характеризующего смещение геометрической нейтрали, и если их разница составляет более 20%, то это указывает на наличие межвиткового замыкания якоря.

Изложенные методы и алгоритмы следует проанализировать в соответствии с таблицей 1 и сделать выбор для заданной неисправности. Физическая сущность применяемых методов подробно рассматривается в [2] и курсах электрических измерений. Необходимо отметить, что рассматриваемые методы не являются единственными, т.к. в теории известно несколько альтернативных возможностей определения рассматриваемых параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяконов, Прикладные расчеты в Excel.

2. Учебно-методический комплекс «Диагностические комплексы электроподвижного состава», 2011.

3. Учебно-методический комплекс «Эксплуатация и ремонт электроподвижного состава», 2011.