Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра систем сбора и обработки данных

# Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Метрология», 5 семестр

## 1. Методика оценки

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

Контрольная работа направлена определения указанных в задании параметров электрической цепи вместе с погрешностями их определения в соответствии с исходными данными.

Номер индивидуального задания выдается в произвольном порядке. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

Количество заданий для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

*Структура контрольной работы:*

1. Титульный лист
2. Теоретическая часть (краткое описание предлагаемых методов решения)
3. Практическая часть (расчет в соответствии с индивидуальным заданием).
4. Выводы.
5. Список использованной литературы, интернет-источников и программных средств.

Основная часть – это ответ задание зконтрольной работы. Он должен быть самостоятельным, развернутым и аргументированным. При необходимости основная часть может быть разбита на более мелкие вопросы. Она должна содержать обязательные ссылки на изученную литературу, нормативные акты и интернет-источники, оформленные постранично в соответствии с библиографическими требованиями.

Заключение: изложение общего вывода по изученной проблеме и предлагаемых рекомендаций.

Список литературы оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в алфавитном порядке и включает от 3 до 5 источников (книг, статей разных авторов, интернет-источников, документов), которые были изучены при выполнении контрольной работы.

Рекомендуется излагать мысли по существу, кратко и логично.

*Требования к оформлению:*

Объем контрольной работы до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Контрольная работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Контрольная работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. При положительном результате оценивания контрольной работы студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Контрольная работа проводится по темам: Средства измерений. Результат измерения.

Многократные измерения. Погрешности измерений, источники погрешностей. Обработка результатов измерений. Сигналы измерительной информации - напряжения, токи - их разновидности; импульсы. Помехи.-, включает 1 задание. Выполняется письменно и т.д.

## 2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне. Оценка составляет *от18 до 20 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 17 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Части контрольной работы в целом согласованы.. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от10 до 13 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной,** если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы.. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы позволяет сделать вывод о несформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *от 0 до 9 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 10 до 20 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 контрольной работы

Вариант №1

При поверке после ремонта вольтметра класса точности 1,5 с конечным значением шкалы 5В в точках шкалы 1, 2, 3, 4, 5 В получены показания образцового прибора, представленные в табл. 8. Определите, соответствует ли поверяемый вольтметр своему классу точности.

Таблица 1

| Номер варианта | Показания образцового прибора, В | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | $U_4$ | $U_5$ |
| 0 | 1,05 | 1,98 | 3,02 | 4,04 | 5,03 |
| 1 | 0,97 | 2,04 | 2,95 | 3,98 | 5,01 |
| 2 | 1,08 | 1,95 | 3,01 | 3,96 | 4,93 |
| 3 | 0,95 | 2,07 | 3,04 | 4,07 | 4,95 |
| 4 | 0,98 | 2,07 | 2,96 | 4,05 | 5,05 |
| 5 | 0,96 | 1,93 | 3,05 | 4,08 | 4,97 |
| 6 | 1,04 | 2,03 | 3,08 | 4,02 | 4,98 |
| 7 | 1,02 | 2,01 | 2,94 | 3,97 | 5,07 |
| 8 | 0,91 | 1,92 | 2,99 | 3,98 | 5,08 |
| 9 | 1,04 | 1,99 | 3,08 | 4,06 | 4,94 |

Вариант №2

Определите значение и предельную абсолютную погрешность сопротивления резистора, намотанного из медного провода диаметром D и длиной L, если предельная абсолютная погрешность диаметра провода и его длины соответственно равны $\Delta_D$ и $\Delta_L$ (табл. 2). Значение сопротивления рассчитывается по формуле:

$$R = \rho\frac{L}{S} = \rho\frac{4L}{\pi D^2},$$

где $\pi = 3{,}14+0{,}0016$, а $\rho_{меди} = (0{,}0172 \pm 0{,}00005)\frac{Ом \cdot мм^2}{м}$.

Таблица 2

5.

| Номер варианта | $D$, мм | $\Delta_D$, мм | $L$, м | $\Delta_L$, мм |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,5 | 0,01 | 10 | 1 |
| 1 | 0,2 | 0,01 | 20 | 2 |
| 2 | 0,25 | 0,015 | 30 | 5 |
| 3 | 0,3 | 0,02 | 25 | 3 |
| 4 | 0,4 | 0,015 | 35 | 4 |
| 5 | 0,1 | 0,01 | 5 | 1 |
| 6 | 0,5 | 0,02 | 15 | 2 |
| 7 | 0,2 | 0,015 | 10 | 3 |
| 8 | 0,05 | 0,02 | 20 | 4 |
| 9 | 0,5 | 0,05 | 30 | 5 |

6.

Вариант №3

Изобразите осциллограмму, которая будет на экране осциллографа, если на пластины Y подать синусоидальное напряжение с частотой F и амплитудой Um (табл. 3). Время нарастания пилообразного напряжения развертки, поступающего на пластины X, равно t1, время его спада – t2. Во время обратного хода луча электронно-лучевая трубка осциллографа не запирается. Определите также величину максимального отклонения луча по оси Y для заданного Um, если при подаче на вход осциллографа сигнала синусоидальной формы со среднеквадратическим значением 5 В было получено отклонение h.

Таблица 3

| Номер варианта | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $F$, Гц | 500 | 1000 | 500 | 500 | 500 | 500 | 1000 | 1000 | 2000 | 2000 |
| $U_m$, В | 5 | 5 | 3 | 6 | 4 | 8 | 7 | 11 | 1,5 | 8 |
| $t_1$, мс | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| $t_2$, мс | 1 | 0,5 | 2 | 1 | 2 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,5 | 1 |
| $h$, мм | 25 | 40 | 20 | 20 | 30 | 20 | 30 | 10 | 40 | 10 |

7.

8.

9. Изобразите функциональную схему цифрового вольтметра поразрядного уравновешивания и временную диаграмму уравновешивания измеряемого напряжения Ux компенсирующим напряжением, полагая, что шаг квантования компенсирующего напряжения равен 1 В, предел измерения – 999 В, а весовые коэффициенты соответствуют двоично-десятичному коду с весами разрядов 8421.
10. Запишите результат измерения в двоично-десятичном коде. Принимая класс точности вольтметра равным 0,2/0,1, оцените абсолютную и относительную погрешности измерения Ux. Значения Ux даны в табл. 4.

Таблица 4

| Номер варианта | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $U_x$, В | 134 | 52 | 926 | 139 | 67 | 12 | 645 | 360 | 872 | 47 |

11.

12.