**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

Вариант \_\_\_\_\_

220700 – Автоматизация технологических процессов и производств.

Выполнил:

студент гр. 2032

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проверил:

Доц. каф. ИИБМТ

Абрамов А.М.

Рязань 2015

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Номер выполняемого варианта соответствует порядковому номеру, под которым студент значится в списке группы на момент получения задания.
2. Контрольная работа выполняется на листах формата А4 в рукописном или печатном виде. Все страницы должны быть сброшюрованы любым способом.
3. Первая страница должна быть оформлена согласно образцу.
4. Страницы должны быть пронумерованы и иметь поля не менее 2 см.
5. Каждое задание должно начинаться с новой страницы.
6. Задание должно переписываться полностью, с обязательным указанием варианта.
7. Все расчеты должны сопровождаться четкими, исчерпывающими пояснениями.
8. Условные обозначения в тексте, формулах и расчетах должны быть расшифрованы.
9. Работы, оформленные небрежно, вызывающие сомнения или затруднения при чтении не рассматриваются и возвращаются для переработки.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1989. -384 с.
2. Беркутов A.M., Елисеев В.В., Лукьянов Ю.А., Садовский Г.А. Стандартизация в измерительной технике: Учебное пособие/ Г.А. Садовского. - Рязань: РРТИ, 1986. -76 с.
3. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога. - М.: Издательский дом "Додэка - XXI", 2002. -384 с.
4. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. Учебное пособие для вузов. - М.: Изд-во стандартов, 1972. -312 с.
5. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. - М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998. -479 с.
6. Кукуш В.Д. Электрорадиоизмерения. - М.: Радио и связь, 1985. -368 с.
7. Мейзда Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерений: Пер. с англ. - М: Мир, 1990. -535 с.
8. Методы электрических измерений: Учебное пособие для вузов/ Л.Г. Журавин, М.А. Мариненко, Е.И. Семенов, Э.И. Цветков; под ред. Э.И. Цветкова. - Л.: Энергоатомиздат, 1990. -288 с.
9. Нефедов В.И., Хахин В.И., Федорова Е.В. и др. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах. Учебник для вузов/ Под ред. В.И. Нефедова. - М.: Высшая школа, 2001. -383 с.
10. Ю.Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. пособие / А.Д. Никифоров, Т.А. Бакиев. - 3-е изд. испр. - М.: Высш. шк., 2005.-422 с.
11. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений. - Л.: Энергоатомиздат, 1985.-248 с.
12. Орнатский П.П. Теоретические основы информационно-измерительной техники. - Киев: Вища школа, 1983. -455 с.
13. Основы метрологии и измерительная техника: Методические указания к лабораторным работам/ Под ред. A.M. Беркутова и В.И. Жулева. - Рязань: РГРТА, 1998.-88 с.
14. Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов. - М.: Высш. шк., 2004. - 767с.
15. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: Учебник для вузов / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. - 2-е изд., стереотип. - М.: Издательский центр «Академия», 2004.-336 с.
16. Садовский Г.А. Основы теории погрешностей измерительных устройств: Учебное пособие. - Рязань: РРТИ, 1981. -84 с.
17. Садовский Г.А. Погрешности цифровых средств измерений: Учебное пособие. - Рязань: РРТИ, 1990. -60 с.
18. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология: Учебное пособие для вузов. - М.:Логос,2001.
19. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие. - М.: Логос, 2003. - 536 с.
20. Дворяшин Б.В. Метрология и радиоизмерения: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Борис Владимирович Дворяшин. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 304 с. ISBN 5-7695-2058-2
21. Иванников Д.А., Фомичев Е.Н. Основы метрологии и организации метрологического контроля: Учебное пособие - Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет, 2001
22. Радкевич А.Г., Схиртладзе Б.И., Лактионов «Метрология, стандартизация и сертификация» 2004г.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ ИЛИ ЗАЧЕТУ**

1. Метрология и радиоизмерения, основные термины и определения.
2. Единство измерений, эталоны и образцовые СИ, основные поверочные схемы.
3. Методы измерений.
4. Виды измерений.
5. Погрешности измерений.
6. Систематическая погрешность.
7. Типовые приемы и методы выявления и исключения систематических погрешностей.
8. Случайные погрешности.
9. Характеристики случайных погрешностей, свойства законов распределения случайных величин, их числовые характеристики.
10. Нормальный закон распределения.
11. Равномерный закон распределения.
12. Треугольный закон распределения.
13. Обработка результатов прямых многократных равноточных измерений, точечные оценки.
14. Грубые погрешности измерений.
15. Обнаружение грубых погрешностей.
16. Интервальные оценки.
17. Погрешности косвенных измерений.
18. Суммирование погрешностей, правила округления погрешностей.
19. Обработка результатов прямых равнорассеянных экспериментов.
20. Совместная обработка нескольких рядов прямых измерений.
21. Обработка неравнорассеянных рядов наблюдений.
22. Цели и задачи стандартизации.
23. Категории и виды стандартов.
24. Методические основы стандартизации, ряды предпочтительных чисел.
25. Параметрические ряды.
26. Отраслевые стандарты.
27. Государственная система стандартизации (ГСС). ГОСТ Р 1.0-92.
28. Разновидности и методы стандартизации – унификация, типизация и др.
29. Стандартизация и маркетинг.
30. Государственный надзор и контроль за соблюдением требований стандартов.
31. Стандартизация в технике измерений – государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
32. Сущность и содержание сертификации.
33. Обязательная и добровольная сертификации.
34. Сертификация и закон «О защите прав потребителей».
35. Российские системы сертификации.
36. Закон «О сертификации продукции и услуг».
37. Сертификация импортируемой продукции.
38. Сертификация за рубежом.
39. Международная сертификация (ИСО МЭК).
40. Региональная сертификация (в ЕС и СНГ).
41. Сертификация систем обеспечения качества.
42. Экологическая сертификация.

**Вопросы для контрольного задания по дисциплине**

**«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

1. Естественнонаучный эксперимент, его роль и место в познании. Особенности метрологического эксперимента.
2. Цели и задачи стандартизации.
3. В таблице 3.1 приведены результаты измерения периода сигнала генератора. Определите наличие промахов в результатах измерения, при их выявлении - исключите их и повторите процедуру.
4. Физические величины. Единицы физических величин.
5. Обязательная и добровольная сертификация. Формы участия в системах сертификации.
6. В таблицах 3.1-3.3 приведены результаты измерения периода сигнала генератора разными операторами. Определите, являются ли измерения равноточными (равнорассеянными), и в случае, если 2 или 3 ряда являются равноточными - объедините их и оцените параметры полученного ряда наблюдений.
7. Системы единиц измерения. Система СИ.
8. Объекты стандартизации.
9. На базе амперметра с параметрами - ток полного отклонения 50 мкА, сопротивление - 50 Ом, разработать амперметр с двумя диапазонами измерений - 1А и 10А. Изобразить принципиальную схему и рассчитать шунт.
10. Закон РФ "Об обеспечении единства измерений".
11. Закон "О сертификации продукции и услуг".
12. На базе вольтметра с параметрами - напряжение полного отклонения 0,5 В, сопротивление - 10000 Ом, разработать вольтметр с двумя диапазонами измерений - 1В и 10В. Изобразить принципиальную схему и рассчитать добавочные сопротивления.
13. Измерительные сигналы. Модели измерительных сигналов.
14. Основополагающие стандарты Государственной системы стандартизации (ГСС). ГОСТ Р 1.0-92.
15. Изобразите в прямоугольной системе координат сигналы с характеристиками: Uдействующее = 10 В, F=10 кГц, сигнал синусоидальный; Uамплитудное = 10 В, F=20 кГц, сигнал прямоугольный, скважность – 0,5; Uпиковое = 10 В, F=15 МГц, сигнал треугольный.
16. Формы представления измерительных сигналов.
17. Российские системы сертификации.
18. Изобразите в прямоугольной системе координат сигналы с характеристиками: Uразмаха = 10 В, F=40 кГц, сигнал синусоидальный, постоянная составляющая - 20 В; Uдействующее = 10 В, F=15 кГц, сигнал синусоидальный; Uсреднее = 10 В, F=10 МГц, сигнал треугольный.
19. Уравнение измерений. Классификация измерений.
20. Правила согласования и утверждения технических условий. ПР 50.1.001-93.
21. Необходимо поверить амперметр, изображенный на рис.1. Изобразите схему для поверки, сформулируйте требования к применяемому оборудованию, разработайте таблицу для записи результатов поверки, опишите процедуру поверки.
22. Методы измерений, их классификация.
23. Порядок проведения сертификации систем качества. ГОСТ Р 40.003-96.
24. В таблице 2 приведены результаты поверки амперметра, определите класс точности поверяемого амперметра.
25. Основные характеристики средств измерений. Понятия погрешности и точности измерений.
26. Параметрические ряды.
27. В таблице 2 приведены результаты поверки амперметра, определите класс точности поверяемого амперметра, рассчитайте вариацию поверяемого амперметра.
28. Причины возникновения погрешностей. Классификация погрешностей.
29. Сертификация средств измерений.
30. В таблице 2 приведены результаты поверки амперметра. Определите преобладающую погрешность поверяемого амперметра (аддитивная или мультипликативная).
31. Методические и инструментальные погрешности.
32. Стандартизация автоматизированных систем. ГОСТ 34.601-90.
33. В таблице 1 приведены результаты поверки амперметра (кл. точности 2,5). Определите пригодность прибора к дальнейшей эксплуатации.
34. Систематические, случайные и грубые погрешности.
35. Сертификация программного обеспечения.
36. В таблице 3.2 приведены результаты измерения периода сигнала генератора. Определите математическое ожидание периода, абсолютную и относительную погрешность, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.
37. Класс точности средств измерений. Поверка - основной метод установления класса точности.
38. Стандартизация систем управления качеством. ГОСТ Р ИСО 9003-96.
39. В таблице 3.3 приведены результаты измерения периода сигнала генератора. Определите доверительный интервал длительности периода используя распределение Стьюдента, для доверительной вероятности 0,95.
40. Методы поверки и поверочные схемы.
41. Закон "О сертификации продукции и услуг".
42. В таблице 3.2 приведены результаты измерения периода сигнала генератора. Определите наличие промахов в результатах измерения, при их выявлении - исключите их и повторите процедуру.
43. Схемотехнические методы и приемы уменьшения погрешностей.
44. Стандартизация и маркетинг.
45. В таблицах 3.1-3.3 приведены результаты измерения периода сигнала генератора разными операторами. Определите, являются ли измерения равноточными (равнорассеянными), и в случае, если 2 или 3 ряда являются равноточными - объедините их и оцените параметры полученного ряда наблюдений.
46. Обработка результатов многократных измерений - способ повышения точности измерений.
47. Российские системы сертификации.
48. На базе амперметра с параметрами - ток полного отклонения 50 мкА, сопротивление - 50 Ом, разработать амперметр с двумя диапазонами измерений - 1А и 10А. Изобразить принципиальную схему и рассчитать шунты.
49. Методы поверки и поверочные схемы.
50. Основополагающие стандарты Государственной системы стандартизации (ГСС). ГОСТ Р 1.0-92.
51. На базе вольтметра с параметрами - напряжение полного отклонения 0,5 В, сопротивление - 10000 Ом, разработать вольтметр с двумя диапазонами измерений - 1B и 10В. Изобразить принципиальную схему и добавочные сопротивления.
52. Схемотехнические методы и приемы уменьшения погрешностей.
53. Порядок проведения сертификации систем качества. ГОСТ Р 40.003-96.
54. Изобразите в прямоугольной системе координат сигналы с характеристиками: Uдействующее = 10 В, F=10 кГц, сигнал синусоидальный; Uамплитудное = 10 В, F=20 кГц, сигнал прямоугольный, скважность – 0,5; Uпиковое = 10 В, F=15 МГц, сигнал треугольный.
55. Обработка результатов многократных измерений - способ повышения точности измерений.
56. Правила согласования и утверждения технических условий. ПР 50.1.001-93.
57. Изобразите в прямоугольной системе координат сигналы с характеристиками: Uразмаха = 10 В, F=40 кГц, сигнал синусоидальный, постоянная составляющая - 20 В; Uдействующее = 10 В, F=15 кГц, сигнал синусоидальный; Uсреднее= 10 В, F=10 МГц, сигнал треугольный.
58. Методические погрешности при измерении тока и напряжения.
59. Сертификация средств измерений.
60. Необходимо поверить амперметр, изображенный на рис.1. Изобразите схему для поверки, сформулируйте требования к применяемому оборудованию, разработайте таблицу для записи результатов поверки, опишите процедуру поверки.
61. Систематические, случайные и грубые погрешности.
62. Параметрические ряды.
63. В таблице 2 приведены результаты поверки амперметра, определите класс точности поверяемого амперметра.
64. Законы распределения случайных погрешностей и их числовые характеристики.
65. Сертификация программного обеспечения.
66. В таблице 2 приведены результаты поверки амперметра, определите класс точности поверяемого амперметра, рассчитайте вариацию поверяемого амперметра.
67. Типовые приемы и методы выявления и исключения систематические погрешностей.
68. Стандартизация автоматизированных систем. ГОСТ 34.601-90.
69. В таблице 2 приведены результаты поверки амперметра. Определите преобладающую погрешность поверяемого амперметра (аддитивная или мультипликативная).
70. Промахи и типовые приемы и методы их выявления и исключения.
71. Организационно-методические принципы сертификации.
72. В таблице 2 приведены результаты поверки амперметра (кл. точности 2,5). Определите пригодность прибора к дальнейшей эксплуатации.
73. Точечные оценки параметров распределения случайных величин.
74. Стандартизация систем управления качеством. ГОСТ Р ИСО 9003-96.
75. В таблице 3.1 приведены результаты измерения периода сигнала генератора. Определите математическое ожидание периода, абсолютную и относительную погрешность, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.
76. Интервальные оценки оцениваемых параметров.
77. Сертификация систем качества. ГОСТ Р 40.001-95.
78. В таблице 3.3 приведены результаты измерения периода сигнала генератора. Определите доверительный интервал длительности периода частоты используя распределение Стьюдента, для доверительной вероятности 0,95.
79. Обработка результатов прямых равнорассеянных экспериментов.
80. Стандартизация и маркетинг.
81. В таблице 3.3 приведены результаты измерения периода сигнала генератора. Определите наличие промахов в результатах измерения, при их выявлении - исключите их и повторите процедуру.
82. Совместная обработка нескольких рядов прямых измерений.
83. Обеспечение качества при контроле и испытаниях готовой продукции. ГОСТ Р ИСО 9003-96.
84. В таблицах 3.1-3.3 приведены результаты измерения периода сигнала генератора разными операторами. Определите, являются ли измерения равноточными (равнорассеянными), и в случае, если 2 или 3 ряда являются равноточными - объедините их и оцените параметры полученного ряда наблюдений.
85. Измерительные сигналы. Модели измерительных сигналов.
86. Параметрические ряды.
87. На базе амперметра с параметрами - ток полного отклонения 50 мкА, сопротивление - 50 Ом, разработать амперметр с двумя диапазонами измерений - 1А и 10А. Изобразить принципиальную схему и рассчитать шунт.
88. Методические и инструментальные погрешности.
89. Сертификация средств измерений.
90. На базе вольтметра с параметрами - напряжение полного отклонения 0,5 В, сопротивление - 10000 Ом, разработать вольтметр с двумя диапазонами измерений - 1В и 10В. Изобразить принципиальную схему и добавочные сопротивления.
91. Методы поверки и поверочные схемы.
92. Основополагающие стандарты Государственной системы стандартизации (ГСС). ГОСТ Р 1.0-92.
93. Изобразите в прямоугольной системе координат сигналы с характеристиками: Uдействующее = 10 В, F=10 кГц, сигнал синусоидальный; Uамплитудное = 10 В, F=20 кГц, сигнал прямоугольный, скважность – 0,5; Uпиковое = 10 В, F=15 МГц, сигнал треугольный.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Рис.1**

**Таблица 1.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Iповер, А | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Iэтал, А | 1,1 | 2,1 | З,1 | 4 | 4,9 | 5,9 | 6,8 | 7,8 | 8,7 | 9,7 |

**Таблица 2.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Iповер, А | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Iэтал↑, А | 1,1 | 2,1 | 3,1 | 4 | 4,9 | 5,9 | 6,8 | 7,8 | 8,7 | 9,7 |
| Iэтал↓, А | 1,04 | 2,06 | 3,08 | 3,95 | 5,02 | 5,9 | 6,65 | 7,65 | 8,6 | 9,6 |

Iэтал↑, А - показания образцового амперметра при увеличении тока;

Iэтал↓, А - показания образцового амперметра при уменьшении тока.

**Таблица 3.1**

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | τ, мкс |
| 1 | 506 |
| 2 | 512 |
| 3 | 507 |
| 4 | 511 |
| 5 | 515 |
| 6 | 480 |
| 7 | 499 |
| 8 | 502 |
| 9 | 515 |
| 10 | 520 |
| 11 | 513 |
| 12 | 501 |
| 13 | 507 |
| 14 | 504 |
| 15 | 503 |
| 16 | 513 |
| 17 | 518 |
| 18 | 511 |
| 19 | 510 |
| 20 | 508 |
| 21 | 503 |
| 22 | 554 |
| 23 | 616 |
| 24 | 514 |
| 25 | 516 |

**Таблица 3.2**

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | τ, мкс |
| 1 | 516 |
| 2 | 502 |
| 3 | 504 |
| 4 | 515 |
| 5 | 503 |
| 6 | 508 |
| 7 | 502 |
| 8 | 502 |
| 9 | 515 |
| 10 | 510 |
| 11 | 511 |
| 12 | 507 |
| 13 | 509 |
| 14 | 508 |
| 15 | 511 |
| 16 | 513 |
| 17 | 511 |
| 18 | 510 |
| 19 | 508 |
| 20 | 507 |
| 21 | 550 |
| 22 | 512 |
| 23 | 514 |
| 24 | 511 |
| 25 | 507 |

**Таблица 3.3**

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | τ, мкс |
| 1 | 511 |
| 2 | 512 |
| 3 | 517 |
| 4 | 504 |
| 5 | 515 |
| 6 | 490 |
| 7 | 499 |
| 8 | 512 |
| 9 | 512 |
| 10 | 526 |
| 11 | 510 |
| 12 | 501 |
| 13 | 507 |
| 14 | 504 |
| 15 | 519 |
| 16 | 513 |
| 17 | 518 |
| 18 | 510 |
| 19 | 510 |
| 20 | 501 |
| 21 | 503 |
| 22 | 553 |
| 23 | 516 |
| 24 | 514 |
| 25 | 510 |