



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе
А.И.Колесниченко

ОП.06 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

Методические указания по выполнению практических занятий
по специальности

11.02.03 Эксплуатация оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов

МО-11 02 03-ОП 06. ПЗ

РАЗРАБОТЧИК	Радиотехническое отделение
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	В.Я.Марисенков
ГОД РАЗРАБОТКИ	2022
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

МО-11 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ	С.2/11

Содержание

Практическое занятие № 1. Изучение работы генератора стандартных сигналов..	5
Практическое занятие № 2. Измерение напряжений с помощью электронных и цифровых вольтметров	6
Практическое занятие № 3. Измерение параметров цепей мостовым методом	7
Практическое занятие № 4. Анализ непрерывных процессов с помощью осциллографа.....	8
Практическое занятие № 5. Измерение частоты	9
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	11

МО-11 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ	С.3/11

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по выполнению практических занятий (для обучающихся) составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ОП.06. РП «Электрорадиоизмерения».

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение 5 практических занятий

Целью проведения лабораторных работ является закрепление теоретических знаний и приобретение необходимых практических навыков и умений в работе с радиоизмерительными приборами.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе выполнения лабораторных работ, обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Выполнение практических занятий способствуют формированию профессиональных компетенций:

ПК 1.5 Проводить профилактическое и регламентируемое техническое обслуживание оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.

ПК 2.1 Диагностировать оборудование радиосвязи и средства электрорадионавигации судов при помощи контрольно-измерительных приборов.

ПК 3.1 Осуществлять монтаж оборудования радиосвязи и средств электрорадионавигации судов, включая подведение питающих силовых и сигнальных линий передач и антенн.

ПК 3.2 Осуществлять демонтаж оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.

ПК 3.3. Выполнять операции по коммутации и сопряжению отдельных элементов оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.

ПК 3.4 Выполнять операции по установке и введению в действие оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов.

Перед проведением лабораторных работ курсанты обязаны проработать соответствующий материал, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и последовательностью его проведения, а преподаватель проверить их знания и готовность к выполнению задания.

МО-11 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ	С.4/11

Текст выполняемых работ курсанты должны писать понятным почерком, схемы, таблицы необходимо выполнять только карандашом с помощью чертежных инструментов.

После каждой лабораторной работы проводится зачет, как правило, на следующем занятии перед выполнением последующей работы.

На зачете курсант должен знать теорию по данной теме, пояснить, как проводятся расчеты, уметь проанализировать полученные результаты (в соответствии с основными требованиями и умениями по данной теме рабочей программы).

Перечень практических занятий

№ п/п	Практическое занятие	Кол-во часов
1	<i>Практическое занятие № 1: «Изучение работы генератора стандартных сигналов».</i>	2
2	<i>Практическое занятие № 2: «Измерение напряжений с помощью электронных и цифровых вольтметров».</i>	2
3	<i>Практическое занятие № 3: «Измерение параметров цепей мостовым методом».</i>	2
4	<i>Практическое занятие № 4: «Анализ непрерывных процессов с помощью осциллографа».</i>	2
5	<i>Практическое занятие № 5: «Измерение частоты».</i>	2
ИТОГО		10

МО-11 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ	С.5/11

3 Измерительные генераторы

Практическое занятие № 1. Изучение работы генератора стандартных сигналов

Цель работы:

Изучить структурную схему генератора стандартных сигналов, органы управления, установку частот и уровня радиосигнала.

Блок-схема исследования: Г4-106

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться со всеми органами управления Г4-106.
2. Научиться устанавливать заданную частоту.
3. Научиться устанавливать требуемое напряжение на выходе.
4. Научиться устанавливать требуемую глубину модуляции.

Использованные источники: [1, с. 121 – 124].

Содержание отчета:

Наименование лабораторной работы

Цель лабораторной работы

Таблица с заданными установленными значениями

Выводы по проделанной работе

Даты и подписи курсанта и преподавателя

Вопросы для самопроверки:

1. Рассмотрите прохождение сигнала по узлам генератора.
2. Как обеспечивается автоматическая регулировка уровня сигнала на выходе?
3. Как осуществляется регулировка глубины модуляции?
4. Как рассчитывается цена деления на шкалах генератора?

МО-11 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ	С.6/11

4 Измерение тока и напряжения звуковой и радиочастоты

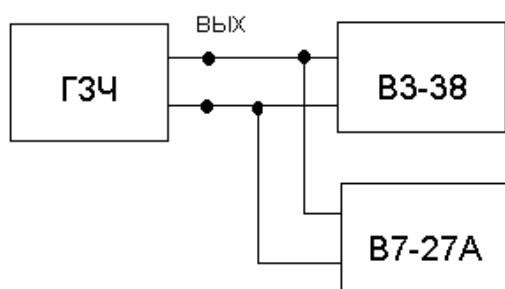
Практическое занятие № 2. Измерение напряжений с помощью электронных и цифровых вольтметров

Производится измерение напряжений звуковых и радиочастот с помощью электронного и цифрового вольтметров и рассчитывается погрешность измерений в зависимости от частоты и величины измеряемого сигнала

Цель работы:

Научиться измерять напряжение звуковых и радиочастот различными типами вольтметров; определять погрешность измерения; выбрать нужный тип вольтметра для измерения.

Блок-схема исследования:



Содержание и порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с приборами, органами управления и инструкциями по работе с приборами.
2. Собрать схему измерения.
3. Включить генератор и вольтметры.
4. Снять зависимость погрешности измерений от частоты.
5. Снять зависимость погрешности измерений от величины сигнала.
6. Результаты измерений занести в таблицу.

Использованные источники: [1, с. 78 – 89, 92 – 97].

Содержание отчета:

Наименование лабораторной работы

Цель лабораторной работы

Блок-схема исследования

МО-11 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ	С.7/11

Таблица приборов с указанием типа, системы

Таблицы с результатами измерений и вычислений

Выводы по проделанной работе

Даты и подписи курсанта и преподавателя

Вопросы для самопроверки:

1. Какие требования предъявляются к входному сопротивлению вольтметра?

2. Объясните принцип действия электронного вольтметра средневыпрямленных значений.

3. Назовите основные принципы построения цифровых вольтметров.

4. Какие вольтметры для измерения переменного напряжения имеют наиболее простое схемное решение, наибольшую точность, наиболее широкий частотный диапазон?

5 Измерение емкости, индуктивности, добротности

Практическое занятие № 3. Измерение параметров цепей мостовым методом

Производится измерение емкости, индуктивности и активного сопротивления методом моста.

Цель работы:

Ознакомиться с устройством универсального моста и научиться практической работе с этим прибором.

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с прибором, органами управления и инструкцией по работе.

2. Научиться измерять емкость конденсаторов.

3. Научиться измерять сопротивление резисторов.

4. Научиться измерять индуктивность катушек.

Использованные источники: [1, с. 197 – 201].

Содержание отчета:

Наименование лабораторной работы

Цель лабораторной работы

Блок-схема исследования

Таблица приборов с указанием типа, системы

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-11 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ	С.8/11

Таблицы результатов измерений и вычислений

Выводы по проделанной работе

Даты и подписи курсанта и преподавателя

Вопросы для самопроверки:

1. Напишите уравнение баланса моста.
2. Мосты какого тока используются для измерения емкости конденсаторов?
3. Можно ли измерять сопротивление резисторов на переменном токе?

6 Исследование формы тока и напряжения

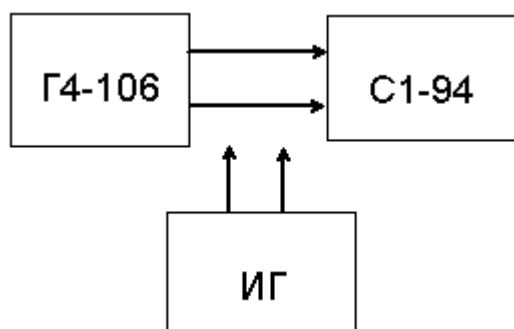
Практическое занятие № 4. Анализ непрерывных процессов с помощью осциллографа

С помощью осциллографа измеряется частота и амплитуда синусоидальных колебаний радиочастоты, длительность, период следования и амплитуда прямоугольных импульсов.

Цель работы:

Научиться работать с электронным осциллографом, генератором стандартных сигналов, импульсным генератором.

Блок-схема исследования:



Содержание и порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с приборами
2. Измерить частоту и амплитуду колебаний радиочастоты осциллографом (7 – 10 частот на разных поддиапазонах).
3. Измерить параметры импульсов, вырабатываемых специальным генератором.
4. Рассчитать погрешность измерения частоты.

МО-11 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ	С.9/11

Использованные источники: [1, с. 139 – 170].

Содержание отчета:

Наименование лабораторной работы

Цель лабораторной работы

Блок-схема исследования

Таблица приборов с указанием типа, системы

Таблицы измерений

Выводы по проделанной работе

Даты и подписи курсанта и преподавателя

Вопросы для самопроверки:

1. Какую задачу решает калибровка осциллографа?
2. Какое напряжение фиксируется на экране осциллографа?
3. Как связаны период колебаний и частота?

7 Измерение частоты

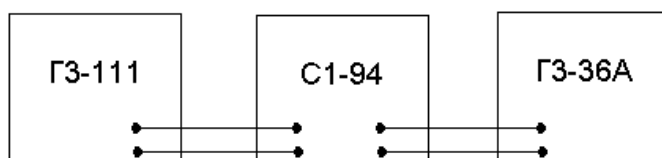
Практическое занятие № 5. Измерение частоты

Произвести измерение частоты методом фигур Лиссажу.

Цель работы:

Научиться измерять частоту поверяемого генератора методом сравнения с помощью осциллографа.

Блок-схема исследования:



Содержание и порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с приборами.
2. Измерить 7 – 10 значений частоты поверяемого генератора с использованием фигур Лиссажу.
3. Рассчитать погрешность частоты поверяемого генератора.

МО-11 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ	С.10/11

Использованные источники: [1, с. 225 – 236].

Содержание отчета:

Наименование лабораторной работы

Цель лабораторной работы

Блок-схема исследования

Таблица приборов с указанием типа, системы

Таблицы измерений и расчеты

Выводы по проделанной работе

Даты и подписи курсанта и преподавателя

Вопросы для самопроверки:

1. В каком режиме работает канал горизонтального отклонения при измерении с помощью фигур Лиссажу?
2. Какая фигура будет на экране осциллографа при равенстве частот?
3. В каком случае на экране будет «седло»?

МО-11 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ	С.11/11

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Виды источников	Наименование рекомендуемых учебных изданий
Основные	Хрусталева, З. А. Электротехнические измерения : учебник / З. А. Хрусталева. - Москва : КноРус, 2022. - 199 on-line : - (Среднее проф. образование).
Дополнительные, в т.ч. курс лекций по учебной дисциплине, методические пособия и рекомендации для выполнения практических занятий и самостоятельных работ	1. Шишмарев В.Ю., Шанин В.И. Электрорадиоизмерения. Учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. Москва, образовательно-издательский центр «Академия», 2009. 2. Шишмарев В.Ю., Шанин В.И. Электрорадиоизмерения. Учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. Москва, образовательно-издательский центр «Академия», 2009
Электронные образовательные ресурсы	1. ЭБС «Book.ru», https://www.book.ru 2. ЭБС «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru 3. ЭБС «Академия», https://www.academia-moscow.ru 4. Издательство «Лань», https://e.lanbook.com 5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://www.biblioclub.ru
Периодические издания	Журнал «Радио»; Журнал «Эксплуатация морского транспорта»; Журнал «Морские вести России»; Журнал «Морской Флот»; Журнал «Стандарты и качество». Научно-технический сборник российского морского регистра судоходства.