



Министерство образования Республики Беларусь

УО «Брестский государственный политехнический
колледж»

Утверждаю

Зам. директора УО «Брестский

государственный политехнический колледж»

В.М. Якименко

" " 200 г.

РЕГУЛИРОВКА И ИСПЫТАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Контрольные задания

с программой и методическими указаниями для учащихся заочного отделения
по специальности 2 – 39 02 02 «Проектирование и производство
радиоэлектронных средств»

Брест
2005

Разработал: Пиголкин В.Ф. преподаватель УО «Брестский государственный политехнический колледж».

Контрольные задания разработаны на основании рабочей учебной программы дисциплины «Регулировка и испытание радиоэлектронной аппаратуры», утвержденной директором УО «Брестский государственный политехнический колледж» 22.03.2005г.

Контрольные задания обсуждены и рекомендованы к использованию на заседании цикловой комиссии радиотехнических дисциплин

Протокол № 2 от «12» 09 2005 г.

Председатель Подпись

ВВЕДЕНИЕ

Организация регулировки и испытания РЭА в современных условиях является сложной задачей.

Жизнь радиоэлектронных изделий состоит из нескольких этапов. В начале идет этап разработки и изготовления макета, затем изготовление опытных образцов. Тогда производятся наиболее полные испытания будущего изделия. Испытания производятся с помощью универсальных измерительных приборов. Затем производят образцы оборудования. В это время производят не только отработку собственно изделия, но и различных приспособлений и устройств для организации регулировки и испытаний будущего устройства на этапе серийного изготовления. Следующим этапом является этап эксплуатации изделия. На этом этапе регулировка и контроль изделия производится с помощью универсальных измерительных приборов. Поэтому методы регулировки и испытаний устройств радиоэлектроники на разных этапах жизни радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) отличаются. Для участников производства и испытаний устройств радиоэлектроники работа усложняется многократно наличием в быту и на производстве изделий, принадлежащих к разным поколениям РЭА. Наша основная задача – обеспечить эффективность и качество регулировочных, настроечных и контрольно-испытательных работ в процессе проектирования и производства радиоэлектронной аппаратуры (РЭА).

Решение этих задач потребует больших усилий, особенно в части повышения качества подготовки специалистов. Основное направление улучшения регулировочных и контрольно-испытательных работ – это повышение уровня автоматизации при входном контроле электрорадиоэлементов и изготовлении изделия. Автоматизация контроля и испытаний требует новых решений, изобретения новых изделий, приборов, позволяющих это осуществлять.

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Регулировка и испытание РЭА» является формирование знаний и практических навыков в вопросах регулировки, настройки и испытания радиоэлектронных устройств, чёткой организации работ на всех этапах их изготовления.

В условиях заочного обучения большую часть (около 70%) теоретического материала учащиеся изучают самостоятельно.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении теоретических основ электротехники, основ электроники и микроэлектроники, радиотехники, электрорадиоизмерений, импульсной и цифровой техники, основ телевидения. Учебным планом предусмотрены установочные и обзорные занятия. Установочные занятия проводятся перед изучением дисциплины, обзорные – в период лабораторно-экзаменационной сессии после самостоятельного изучения учащимися дисциплины, с целью систематизации полученных знаний и ответа на возникшие при этом вопросы. Кроме того, учащиеся могут получить консультации по всем вопросам дисциплины.

В результате изучения дисциплины учащиеся должны *знать на уровне представления:*

- современное состояние и перспективы развития измерительной техники и испытательного оборудования;
- возможности применения вычислительной и микропроцессорной техники для автоматизации регулировочных и контрольно-испытательных работ;

– методы неразрушающего контроля в производстве РЭА;

знать на уровне понимания:

- методы регулировок, контроля и диагностик РЭА;
- способы проверки функционирования, работоспособности и диагностирования неисправностей;
- методы проведения испытаний блоков, модулей, РЭА в целом, назначение испытательного оборудования, порядок оформления протоколов испытаний;

уметь:

- разрабатывать технологическую документацию на регулировку и контроль РЭА средней сложности;
- подбирать необходимые электрические приборы для проведения испытаний;
- проверять работоспособность, диагностировать и устранять неисправности, проверять и регулировать режимы, настраивать РЭА в целом и отдельные сборочные единицы;
- применять вычислительную и микропроцессорную технику для автоматизации контроля и обработки результатов испытаний;
- пользоваться нормативно-технической и справочной литературой.

Методические указания разработаны на основании учебного плана РБст.№31-17Д/инд., утвержденного Министерством образования Республики Беларусь 16.07.2004г. и рабочей учебной программы дисциплины «Регулировка и испытание радиоэлектронной аппаратуры» утвержденной директором учреждения образования «Брестский государственный политехнический колледж» 22.03.2005г.

2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Алексеев Ю.П.** Бытовая радиоприемная и звуковоспроизводящая аппаратура. – М: Радио и связь, 1991
2. **Атаев Д.И., Болотников В.А.** Функциональные узлы усилителей высокочастотного звуковоспроизведения. – М.: Радио и связь, 1989
3. **Банда Н.П., Кузьмин И.В., Шпилевой В.Г.** Микропроцессорные системы поэлементного диагностирования РЭА. – М.: Радио и связь, 1987
4. **Бродский М.А.** Цветные телевизоры. –2-е изд., стереотип. – Мн: Высшая школа, 1994
5. **Виденикс Н.О., Вентиньш Я.Я., Кривченков А.А.** Проблемно-ориентированные микропроцессорные системы в производстве РЭА. — М.: Радио и связь, 1987.
6. **Городилин В.М.** Регулировщик радиоаппаратуры. – М.: Высшая школа, 1983
7. **Горошков Б. И.** Элементы радиоэлектронных устройств: Справочник. –М.: Радио, 1988
8. **Ельяшкевич С. А.** Цветные телевизоры ЗУСЦТ: Справ, пособие – М.: Радио и связь, 1989
9. **Испытания** радиоэлектронной, электронно-вычислительной аппаратуры и испытательное оборудование: Учеб. пособие для вузов / Под ред. А. И. Коробова. - М.: Радио и связь, 1987
10. **Климов А.К., Лопухин В.А., Шеханов ЮФ.** Регулировка аппаратуры в микроэлектронном исполнении. – Л.: Энергоатомиздат, 1983
11. **Микропроцессорное** управление технологическим оборудованием микроэлектроники: Учеб. Пособие / А. А. Сазонов, Р.В. Корпилов, И.П. Кохан и др.; Под ред. А. А. Сазонова. – М.: Радио и связь, 1988
12. **Ошер Д.Н. Малинский В.Д, Теплицкий Л.Я.** Регулировка и испытание радиоаппаратуры. – М: Энергия, 1978
13. **Скотин В.А.** Ремонт цветных телевизоров. – М.: Радио и связь, 1989
14. **Скрипник В.А.** Приборы для контроля и налаживания радиолубительской аппаратуры. – М: Патрист. 1990
15. **Некрасов Н.Н.** и др. Испытание элементов в РЭА. Справочное пособие. – М.: Радио и связь, 1983
16. **Городилин В.М.** и др. Регулировка радиоаппаратуры – М.: Высшая школа, 1992
17. **Митрейкин Н.А.** и др. Надежность и испытание радиодеталей и радиокомплексов. – М.: Энергия, 1982
18. **Сотников С.К.** Регулировка и ремонт цветных телевизоров. – М.: Радио и связь, 1997
19. **Гедзберг Ю.М.** Ремонт телевизоров. – М.: Радио и связь, 1992

СТАНДАРТЫ

1. **ГОСТ 2.721–74.** ЕСКД: Обозначения общего применения.

2. ГОСТ 2.004–88. ЕСКД: Общие требования к выполнению конструкторских документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

3. ГОСТ 2.729 – 69. ЕСКД: Электроизмерительные приборы.

4. ГОСТ 24.104–85. Единая система стандартов автоматизированных систем управления: Автоматизированные системы управления: Общие требования.

5. ГОСТ 18421–93. Усилители операционные: Термины и определения.

6. ГОСТ 9829–81. Осциллографы светолучевые: Общие технические условия.

7. ГОСТ 24460–80. Микросхемы интегральные цифровых устройств: Основные параметры.

8. ГОСТ 19789–80. Микросхемы интегральные аналоговые: Основные параметры.

9. ГОСТ 13221–78. Модули СВЧ, блоки СВЧ: Термины, определения и буквенные обозначения.

10. ГОСТ 10271.1–91. Изделия СВЧ: Методы измерения электрических параметров.

11. ГОСТ 20271.3–91. Изделия СВЧ; Методы измерения параметров модулирующего импульса.

12. ОСТ 107.460.082.018–83. Средства радиоэлектронные: Методы расчета показателей надежности с учетом характеристик эксплуатации.

3. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ

Задачи дисциплины. Его связь с другими учебными дисциплинами.

Задачи обеспечения эффективности и качества регулировочных и контрольно-испытательных работ в процессе проектирования и производства радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). Пути решения этих задач. Значение автоматизации регулировочных и контрольно-испытательных работ.

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ РЕГУЛИРОВКИ И КОНТРОЛЯ РЭА

Тема 1.1. Общие сведения о регулировке и контроле РЭА

Задачи регулировочных работ. Классификация регулировочных работ. Организация технологического процесса регулировки.

Назначение и виды контроля. Основные направления совершенствования регулировочно-настроечных и контрольно-испытательных (РНКИ) работ. Влияние комплексной миниатюризации на состав, содержание, трудоемкость регулировочно-настроечных и контрольно-испытательных работ. Состояние и перспективы обеспечения типовых операций РНКИ работ средствами контроля и диагностики.

Тема 1.2. Разработка технологии регулировки и контроля РЭА

Исходные данные для разработки технологии регулировки и контроля. Определение последовательности технологических операций. Оснащение технологического процесса регулировки и контроля. Нормирование труда, определение разряда работ. Безопасность труда при проведении работ.

Виды технологических документов на регулировку и контроль и их комплектность. Оформление технологических карт.

Тема 1.3. Выбор и подключение измерительных приборов

Выбор измерительных приборов в зависимости от типа производства. Выбор стандартных универсальных измерительных приборов в зависимости от технических требований к контролируемым параметрам по метрологическим характеристикам, диапазону измерений, чувствительности, порогу реагирования, динамическим характеристикам, быстродействию, внутреннему импедансу. Выбор измерительных приборов по возможности сопряжения с автоматизированными вычислительными комплексами, уровню автоматизации, стандартизации и унификации.

Способы обеспечения сопряжения измерительных приборов с объектом контроля. Выбор места и способа подключения приборов. Подключение приборов при регулировке и контроле отдельных блоков, входящих в систему. Составление схемы измерений. Оборудование рабочего места.

Тема 1.4. Методы диагностирования неисправностей

Виды и признаки неисправностей. Методика обнаружения неисправностей: по внешним признакам, способами замещения, сравнения, последовательного поиска, исключения. Стратегия поиска неисправностей в сложных радиоустройствах в зависимости от функциональной схемы объекта диагностирования. Формализация поиска с помощью логических моделей с построением таблиц функций неисправностей.

РАЗДЕЛ 2. ИСПЫТАНИЯ РЭА

Тема 2.1. Общие сведения об испытаниях

Виды и задачи испытаний. Классификация испытаний. Выбор средств испытаний. Требования к точности воспроизведения влияющих факторов. Методы испытаний при воздействии влияющих факторов (общие положения). Составление программы и выбор методики испытаний. Автоматизация испытаний.

Тема 2.2. Виды и режимы испытаний

Механические испытания: на вибропрочность и виброустойчивость, ударную прочность и устойчивость; на воздействие линейных нагрузок и акустического шума. Режимы испытаний, структурные схемы, выбор параметров. Испытательное оборудование.

Виды климатических испытаний: температурные испытания, испытания на влаговустойчивость, на воздействие солнечного излучения, пыли, соляного тумана, атмосферного, статического гидравлического давления и на водонепроницаемость.

Режимы испытаний и испытательное оборудование. Биологические и космические испытания и испытательное оборудование. Ускоренные и имитационные испытания.

РАЗДЕЛ 3. РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ ИСТОЧНИКОВ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Тема 3.1. Регулировка и контроль стабилизированных и нестабилизированных выпрямителей

Контроль основных параметров: схема измерений, методика контроля, выбор измерительных приборов. Выбор параметров для автоматизированного контроля. Структурная схема автоматизированного контроля источников вторичного электропитания.

Регулировка стабилизаторов компенсационного типа: установка выходного напряжения и пределов его изменения, тока срабатывания схемы защиты от перегрузок (по току). Особенности регулировки импульсных стабилизаторов.

Тема 3.2. Регулировка и контроль импульсных источников вторичного питания

Контроль основных параметров: схема измерений, методика контроля, выбор измерительных приборов.

Регулировка импульсных источников вторичного питания.

РАЗДЕЛ 4. РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ УСИЛИТЕЛЕЙ

Тема 4.1. Регулировка и контроль усилителей звуковой частоты и видеоусилителей

Структурная схема регулировки и контроля основных параметров. Методы контроля чувствительности, уровня собственных шумов, номинальной выходной мощности и напряжения, нелинейных искажений, амплитудно-частотной характеристики, диапазона воспроизводимых частот. Обеспечение возможности автоматизации контроля.

Тема 4.2. Регулировка и контроль избирательных усилителей

Методы настройки избирательных усилителей: с помощью генератора и вольтметра (амперметра, осциллографа); визуальный с помощью измерителей амплитудно-частотных характеристик. Структурные схемы настройки и контроля параметров. Методы контроля чувствительности, избирательности, полосы пропускания. Особенности методов регулировки и контроля в зависимости от особенностей структурной схемы трактов ВЧ, частотного диапазона и структурной (принципиальной) схемы усилителя. Обеспечение возможности автоматизации контроля.

РАЗДЕЛ 5. РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ РАДИОПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Тема 5.1. Регулировка и контроль возбуждателей

Регулировка возбуждателя передатчика с плавной перестройкой и с фиксированными частотами. Особенности настройки задающих генераторов с кварцевой стабилизацией частоты. Испытание возбуждателя на стабильность частоты, измерение уровня побочных колебаний.

Тема 5.2. Регулировка и контроль основных параметров и характеристик передатчика

Последовательность регулировки и контроля радиовещательных и связных передатчиков с амплитудной и угловой модуляцией. Регулировка промежуточных и выходных каскадов передатчика. Контроль выходной мощности, параметров модуляции и качества воспроизведения информационных параметров.

РАЗДЕЛ 6. РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ РАДИОПРИЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

Тема 6.1. Общая последовательность регулировки

Настройка частотного детектора: способы настройки, схемы подключения приборов, последовательность настройки.

Настройка и проверка тракта промежуточной частоты. Настройка тракта рабочей частоты: укладка диапазона и сопряжение настроек контуров трактов рабочей частоты и гетеродина.

Тема 6.2. Контроль основных параметров приемников амплитудно-модулированных сигналов: проверка чувствительности и избирательности

Выбор стандартных испытательных сигналов в зависимости от особенностей структурной схемы, частотного диапазона и паразитного канала приема.

Особенности контроля параметров приемников частотно-модулированных сигналов. Обеспечение возможности автоматизации контроля.

РАЗДЕЛ 7. РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРИЕМНИКОВ

Тема 7.1. Настройка селектора каналов

Основные технические требования к селекторам каналов, требования к амплитудно-частотным характеристикам (АЧХ). Настройка смесителя, гетеродина и входной цепи. Требования к АЧХ усилителя промежуточной частоты изображения. Проверка и настройка АЧХ усилителя промежуточной частоты изображения. Настройка автоматической подстройки частоты гетеродина: установка начального управляющего напряжения, настройка дискриминатора, корректирование регулирующего напряжения; автоматическая регулировка усиления.

Тема 7.2. Настройка блока радиоканала

Требования к настройке блока. Порядок и настройки. Форма и параметры АЧХ тракта радиочастоты.

Тема 7.3. Настройка блоков кадровой и строчной развертки, трактов автоподстройки частоты и фазы

Регулировка кадровой развертки: частоты колебаний задающего генератора, размера и линейности изображения по вертикали. Регулировка строчной развертки: частоты колебаний задающего генератора, размера и линейности изображения по горизонтали. Регулировка напряжения на аноде кинескопа.

Тема 7.4. Настройка блоков цветности

Основные требования к каналам яркости и цветности. Регулировка видеоусилителя яркости.

Регулировка и проверка канала цветности: каналов прямого и задержанного сигнала, усилителей поднесущих цветоразностных сигналов, дискриминаторов цветоразностных сигналов, видеоусилителей цветности.

Тема 7.5. Настройка блоков дистанционного управления

Основные технические требования. Структурная и электрическая принципиальная схема блока ДУ. Особенности настройки и поиска неисправностей.

Тема 7.6. Регулировка и контроль современных моделей телевизионных приемников

Проверка и регулировка по таблицам ТИТ0249 и УЭИТ. Автоматизированная система контроля (АСК). Контроллеры. Регулировка и контроль импульсных и цифровых схем малой степени интеграции. Применение микропроцессорной техники и микро ЭВМ для построения АСК. Стандартные интерфейсы.

Обзор отечественных и зарубежных микро ЭВМ с точки зрения использования для построения АСК и испытаний.

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ РЕГУЛИРОВКИ И КОНТРОЛЯ РЭА

1. Каковы задачи и способы регулировки?
2. Требования, предъявляемые к рабочему месту регулировщика.
3. Какая технологическая документация необходима для регулировочных работ?
4. Каковы общие методы настройки и регулировки РЭА?
5. Каковы общие принципы обнаружения неисправностей узлов и блоков РЭА?
6. Какие условия техники безопасности необходимо соблюдать при проведении регулировочных работ?

РАЗДЕЛ 2. ИСПЫТАНИЯ РЭА

1. Какие дестабилизирующие факторы оказывают влияние на работоспособность РЭА?
2. Какие виды испытаний РЭА вы знаете?
3. Какое оборудование и измерительные средства применяют для испытаний РЭА?
4. Какова методика проведения механических и климатических испытаний?
5. Что такое электромагнитная совместимость и почему необходимо ее учитывать при проектировании РЭА?

РАЗДЕЛ 3. РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ ИСТОЧНИКОВ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

1. Каковы особенности технологии регулировки блоков выпрямителей по сравнению с другими устройствами РЭА?

2. Как осуществляется настройка и регулировка выпрямителей и стабилизаторов?
3. Какие основные неисправности в работе выпрямителей вы знаете?
4. Какие правила безопасности труда нужно соблюдать при работе с источником питания?

РАЗДЕЛ 4. РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ УСИЛИТЕЛЕЙ

1. Как осуществляется настройка и регулировка блоков УЗЧ и какие измерительные приборы при этом используют?
2. Какие способы борьбы с возникновением самовозбуждения и появлением фона вы знаете?
3. Как осуществляется регулировка АЧХ избирательных усилителей?
4. Какие электрические испытания УЗЧ вы знаете? По каким параметрам оценивают качество работы УЗЧ?
5. Как осуществляется настройка и регулировка видеоусилителей.
6. Какие виды частотной коррекции вы знаете? Как она осуществляется?
7. Что такое дрейф нуля и какие меры по регулировке применяют для его уменьшения.

РАЗДЕЛ 5. РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ РАДИОПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

1. Каков технологический процесс регулировки автогенератора?
2. В чем заключается настройка и регулировка кварцевых генераторов?
3. Как осуществляется проверка и регулировка блокинг-генераторов и мультивибраторов?
4. Каковы особенности монтажа, контроля и регулировки автогенераторов СВЧ?

РАЗДЕЛ 6. РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ РАДИОПРИЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

1. Какие методы настройки и регулировки входных цепей радиоприёмника вы знаете?
2. Как осуществляется регулировка гетеродина?
3. Как осуществляется регулировка каскадов УПЧ? Меры борьбы с самовозбуждением.
4. Как осуществляется регулировка детекторов.
5. Какие электрические испытания радиоприёмников вы знаете? В чем сущность этих испытаний?

РАЗДЕЛ 7. РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРИЕМНИКОВ

1. Как осуществляется регулировка и настройка селектора каналов?
2. Последовательность настройки блоков кадровой и строчной разверток.
3. Регулировка и настройка блоков яркости и цветности.
4. Как осуществляется комплексная регулировка и настройка телевизоров, по испытательным таблицам?
5. Методы диагностирования и отыскания неисправностей в цепях телевизионных приёмников.
6. Что представляет собой автоматизированная система контроля, ее структурная схема и принцип действия?

5. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

5.1. Методические указания по выполнению контрольной работы

Программой дисциплины и учебным планом предусмотрено выполнение одной контрольной работы.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться следующих требований:

1. Контрольная работа выполняется в тетради в клеточку с пронумерованными страницами и отчерченными полями.

2. Последовательность заполнения тетради должна выдерживаться в соответствии с заданием. Условие каждого задания должно быть приведено полностью.

3. Все элементы схемы и графики должны вычерчиваться карандашом и в соответствии с ЕСКД.

4. Графики характеристик должны быть точно вычерчены на миллиметровой бумаге. Масштаб может быть увеличен. Обязательно обозначение координат осей с откладываемыми величинами и единицами их измерения.

5. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы сквозной нумерацией.

6. После выполнения последнего задания должен быть приведен список использованной литературы.

7. Работа должна быть выполнена и предоставлена на рецензию своевременно, в соответствии с учебным графиком.

После получения зачетной работы вы должны внести дополнения и исправления по замечаниям рецензии. Если работа не зачтена, учащийся выполняет ее заново.

8. При затруднении в выполнении какого-либо задания учащийся может обратиться к преподавателю за консультацией.

5.2. Варианты для контрольной работы

Номер варианта выбирается по последним двум цифрам номера индивидуальной зачетной книжки

№ варианта	Номера заданий	№ варианта	Номера заданий
00	4, 19, 23, 43, 57	50	2, 17, 29, 48, 55
01	1, 17, 22, 43, 54	51	3, 19, 30, 49, 56
02	2, 18, 23, 44, 55	52	4, 20, 31, 50, 57
03	3, 19, 24, 45, 56	53	5, 21, 32, 51, 58
04	4, 20, 25, 46, 57	54	6, 33, 36, 52, 59

05	5, 21, 26, 47, 58	55	7, 34, 37, 53, 60
06	6, 27, 36, 48, 59	56	8, 35, 38, 43, 61
07	7, 28, 37, 49, 60	57	9, 22, 39, 44, 54
08	8, 29, 38, 50, 61	58	10, 23, 40, 45, 55
09	9, 30, 39, 51, 54	59	11, 24, 41, 46, 56
10	10, 31, 40, 52, 55	60	12, 25, 42, 47, 57
11	11, 32, 41, 53, 56	61	13, 17, 26, 48, 58
12	12, 33, 42, 43, 57	62	14, 18, 27, 49, 59
13	13, 17, 34, 44, 58	63	15, 19, 28, 50, 60
14	14, 18, 35, 45, 59	64	16, 20, 29, 51, 61
15	15, 19, 22, 46, 60	65	1, 21, 30, 52, 54
16	16, 20, 23, 47, 61	66	2, 31, 36, 53, 55
17	1, 21, 24, 48, 54	67	3, 32, 37, 43, 56
18	2, 25, 36, 49, 55	68	4, 33, 38, 44, 57
19	3, 26, 37, 50, 56	69	5, 34, 39, 45, 58
20	4, 27, 38, 51, 57	70	6, 35, 40, 46, 59
21	5, 28, 39, 52, 58	71	7, 22, 41, 47, 60
22	6, 29, 40, 53, 59	72	8, 23, 42, 48, 61
23	7, 30, 41, 43, 60	73	9, 17, 24, 49, 54
24	8, 31, 42, 44, 61	74	10, 18, 25, 50, 55
25	9, 17, 32, 45, 54	75	11, 19, 26, 51, 56
26	10, 18, 33, 46, 55	76	12, 20, 27, 52, 57
27	11, 19, 34, 47, 56	77	13, 21, 28, 53, 58
28	12, 20, 35, 48, 57	78	14, 29, 36, 43, 59
29	13, 21, 22, 49, 58	79	15, 30, 37, 44, 60
30	14, 23, 36, 50, 59	80	16, 22, 38, 45, 61
31	15, 24, 37, 51, 60	81	1, 32, 39, 46, 54
32	16, 25, 38, 52, 61	82	2, 33, 40, 47, 55
33	1, 26, 39, 53, 54	83	3, 34, 41, 48, 56
34	2, 27, 40, 43, 55	84	4, 35, 42, 49, 57
35	3, 28, 41, 44, 56	85	5, 17, 22, 50, 58
36	4, 29, 42, 45, 57	86	6, 18, 23, 51, 59
37	5, 17, 30, 46, 58	87	7, 19, 24, 52, 60
38	6, 18, 31, 47, 59	88	8, 20, 25, 53, 61
39	7, 19, 32, 48, 60	89	9, 21, 26, 43, 54
40	8, 20, 33, 49, 60	90	10, 27, 36, 44, 55
41	9, 21, 34, 50, 54	91	11, 28, 37, 45, 56
42	10, 35, 36, 51, 55	92	12, 29, 38, 46, 57
43	11, 22, 37, 52, 56	93	13, 30, 39, 47, 58
44	12, 23, 38, 53, 57	94	14, 31, 40, 48, 59
45	13, 24, 39, 43, 58	95	15, 32, 41, 49, 60
46	14, 25, 40, 44, 59	96	16, 33, 42, 50, 61
47	15, 26, 41, 45, 60	97	1, 17, 34, 51, 54
48	16, 27, 42, 46, 61	98	2, 18, 35, 52, 55
49	1, 18, 28, 47, 54	99	3, 20, 31, 53, 56

5.3. Задания для контрольных работ

1. Конструкторская и технологическая документация, используемая при монтажно-регулирующих работах.
2. Понятие о процессе регулировки РЭА.
3. Методы настройки и регулировки РЭА.

4. Методы электро- и радиоизмерений при регулировке РЭА.
5. Разработка технологии регулировки и контроля.
6. Выбор и подключение измерительных приборов.
7. Особенности радиоизмерений при регулировке цепей РЭА в диапазоне СВЧ.
8. Методы измерения частоты и применяемые приборы.
9. Измерительные генераторы, используемые для регулировки РЭА.
Структурная схема генератора Г4-102А.
10. Контроль и регулировка параметров микросхем и микросборок.
11. Методы диагностирования неисправностей.
12. Воздействие внешних условий на работоспособность РЭА.
13. Виды и режимы испытаний.
14. Оборудование для испытаний РЭА.
15. Порядок составления программы испытания и ее содержание.
16. Методы контроля качества изделий. Пример неразрушающего контроля.
17. Регулировка и контроль стабилизированных и нестабилизированных выпрямителей.
18. Регулировка и контроль импульсных источников вторичного питания.
19. Настройка и регулировка усилителей звуковых частот.
20. Методика испытаний усилителей звуковых частот.
21. Особенности сборки, монтажа и проверка усилителей звуковых частот.
22. Регулировка и настройка автогенераторов синусоидальных колебаний.
23. Регулировка и настройка автогенераторов несинусоидальных колебаний.
24. Регулировка и контроль генераторов диапазонов СВЧ.
25. Регулировка и контроль основных параметров генераторов.
26. Регулировка и контроль основных параметров передатчиков.
27. Методика испытаний радиопередатчиков.
28. Методика поиска неисправностей в цепях передающих устройств.
29. Регулировка и настройка радиочастотного тракта приемника.
30. Регулировка и настройка тракта промежуточной частоты приёмника.
31. Регулировка и настройка амплитудного детектора.
32. Регулировка и настройка частотного детектора.
33. Регулировка и настройка цепи АРУ.
34. Электрические испытания радиоприемных устройств.
35. Методика отыскания неисправностей в цепях радиоприемных устройств.
36. Настройка и регулировка видеоусилителей.
37. Настройка и регулировка усилителей постоянного тока.
38. Методика испытаний видеоусилителей и усилителей постоянного тока.
39. Регулировка и контроль параметров видеомagneитофонов и методика поиска неисправностей.
40. Регулировка, контроль и методика поиска неисправностей в магнитофонах и магнитолах.
41. Регулировка и наладка аппаратуры ЭВМ.
42. Регулировка и проверка постоянных и оперативных запоминающих устройств.
43. Регулировка и настройка селектора каналов телевизионных приемников.

44. Регулировка и настройка радиоканала телевизионного приемника.
45. Порядок настройки усилителя ПЧ изображения и контроля параметров.
46. Настройка и регулировка усилителя промежуточной частоты звука телевизионных приемников.
47. Порядок настройки блоков кадровой и строчной развертки.
48. Порядок настройки цепи автоматической регулировки усиления телевизионного приемника.
49. Настройка блоков яркости и цветности.
50. Настройка блока дистанционного управления.
51. Регулировка и контроль современных моделей телевизионных приемников.
52. Комплексная регулировка цветного телевизора по испытательным таблицам.
53. Диагностика и поиск неисправностей в цветном телевизоре.
54. Телевизионная аппаратура объемного изображения.
55. Системы телевидения высокой частоты.
56. Автоматизированная система контроля (АСК).
57. Контроллеры.
58. Устройства сопряжения АСК с объектом.
59. Регулировка и контроль импульсных и цифровых схем малой степени интеграции.
60. Применение микропроцессоров и микро ЭВМ для построения АСК.
61. Стандартные интерфейсы, применяемые в измерительных АСК.