

# Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов Повышение квалификации (повышение разряда)

## Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда

### Характеристика работ

Электрическая и механическая регулировка, проверка и испытание сборочных единиц и элементов простых и средней сложности электромеханических, радиотехнических, электронно-вычислительных, гироскопических, гидроакустических механизмов и приборов, контрольно-измерительных приборов, радио- и электроизмерительной аппаратуры по ТУ и специальным инструкциям. Балансировка подвижной системы приборов. Регулировка основных источников питания. Электрическая проверка сборочных единиц и различных элементов радиоэлектронной аппаратуры по электрическим схемам с применением контрольно-измерительной аппаратуры и приборов. Климатические и другие испытания регулируемой аппаратуры с применением соответствующего оборудования и приспособлений. Определение причин нечеткой и неправильной работы сборочных единиц и блоков, выявление и устранение механических и электрических дефектов сборки и соединений простых схем с заменой узлов и деталей. Испытание и тренировка регулируемой аппаратуры простой и средней сложности, сдача приемщику. Настройка и регулировка блоков с малонасыщенным монтажом на соответствующие параметры согласно ТУ.

**Должен знать:** устройство, методы и способы механической и электрической регулировки, проверки, испытания и тренировки электромеханических и радиотехнических приборов и систем, аппаратуры ЭВМ и аппаратуры средств связи, контрольно-измерительных приборов, электро- и радиоизмерительной аппаратуры средней сложности; способы стабилизации частоты радиоэлектронной аппаратуры и принцип работы стабилизирующих устройств; устройство и назначение применяемых контрольно-измерительных приборов, правила пользования ими и подключения их к регулируемой аппаратуре; диэлектрические свойства электроизоляционных материалов, применяемых при производстве радиоэлектронной аппаратуры; источники питания и правила пользования ими при регулировке и испытаниях радиоэлектронной аппаратуры и приборов; способы измерения и подсчета температурного коэффициента частоты и влияние его на работу электромеханического фильтра; способы измерения и регулировки элементов электромеханических фильтров; основные виды неисправностей регулируемой аппаратуры и способы их устранения; основы электро- и радиотехники.

### Примеры работ

1. Аппаратура дозиметрическая - регулировка.
2. Аппараты телеграфные, электромеханические 2 класса - электронно-механическая регулировка, подготовка к техническому и контрольному прогонам.
3. Блоки волномера - составление графика и определение потерь.
4. Блоки датчиков и конденсаторов - электрическая регулировка.
5. Блоки измерения - проверка электрической прочности и сопротивления изоляции.
6. Блоки питания бытовой радиоаппаратуры - регулировка.
7. Блоки телевизоров: сведения, питание коллектора, СВЧ - пооперационная регулировка.
8. Волноводы - проверка и регулировка по электрическим параметрам на КБВ и КСВ.
9. Вольтметры цифровые универсальные - настройка.
10. Генераторы звуковые - пооперационная электрическая проверка и регулировка.
11. Генераторы опорные - подбор ЭРЭ по параметрам и настройка по частоте.
12. Гнезда и ключи коммутатора - регулировка.

13. Головки магнитные - проверка на специальных стендах частотной характеристики воспроизведения на индуктивность и сопротивление изоляции.
14. Динамики - электрическая проверка.
15. Измерители радиопомех - пооперационная регулировка.
16. Искатели шаговые разных систем - пооперационная регулировка.
17. Кассеты постоянной и оперативной памяти - проверка электрических и электромагнитных параметров.
18. Кинескопы, радиолампы, транзисторы - проверка режимов, электрических и электромагнитных параметров.
19. Контурные - настройка на заданную частоту с подбором ЭРЭ по необходимым параметрам.
20. Магнитофоны - электрическая регулировка и настройка (в условиях серийного производства).
21. Магниты постоянные - намагничивание и размагничивание по заданным параметрам.
22. Осциллографы универсальные - пооперационная регулировка.
23. Переключатели пакетные - климатические и другие испытания.
24. Переключатели с подстроечными конденсаторами, преобразователи напряжения - регулировка.
25. Платы с реле автоматических комплектов телефонных станций - регулировка.
26. Платы, модули, кассеты - регулировка, настройка.
27. Приборы электроизмерительные щитовые типа М-4200, Э-378 и др. - регулировка.
28. Приемники транзисторные - установление режимов по постоянному току и наладка усилителя низкой частоты.
29. Пульты радиоизмерительные нестандартные - регулировка и проверка.
30. Радиоблоки - подключение, проверка режимов по постоянному току, снятие карт сопротивлений и напряжений.
31. Радиоприемники широкополосные - настройка и регулировка узлов и блоков.
32. Резонаторы для различных типов электромеханических фильтров - подгонка и измерение резонансной частоты.
33. Стабилизаторы напряжения - проверка и электрическая регулировка.
34. Телевизоры - настройка развертки, синхронизации, проверка частотных характеристик, прозвонка жгутов, блоков и окончательная регулировка в футляре.
35. Телевизоры цветного и черно-белого изображения - подбор ЭРЭ по параметрам и настройка по частоте фильтров промежуточной частоты, регулировка узлов типа П2К.
36. Телевизоры, радиоприемники, блоки спецаппаратуры - настройка, вибротряска и электротренировка под электрической нагрузкой.
37. Телефоны динамические, стереофонические - электрическая регулировка.
38. Термостаты, терморегуляторы - настройка схем, регулировка температуры, полная регулировка.
39. Узлы аппаратуры многоканального телефонирования - механическая и электрическая регулировка, измерение частотных и амплитудных характеристик усилителей, модуляторов и демодуляторов.
40. Усилители низкой частоты звука в телевизорах 2 и 3 классов - настройка.
41. Усилители тока и напряжений - регулировка.
42. Устройства антенные - проверка высокочастотных трактов.
43. Устройства запоминающие, цифровые на интегральных схемах (простые) - проверка согласно ТУ, сдача приемщику.
44. Фильтры 1- и 2-звенных аппаратов дальней связи - измерение характеристик затухания.
45. Электрокардиографы - регулировка выпрямительных устройств.

46. Элементы вычислительной техники: трансформаторы, логические ключи, ячейки модуля - электрическая регулировка, снятие режимов по переменному току, проведение механических и климатических испытаний.

### **Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда** **Характеристика работ**

Электрическая и механическая регулировка приемо-передающих, телевизионных и звукозаписывающих радиоустройств, радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры ЭВМ, гироскопических и гидроакустических приборов и узлов средней сложности во всех видах производства и сложных в крупносерийном и массовом производстве. Регулировка, испытание и электрическая проверка средней сложности и сложных контрольно-измерительных приборов, радио- и электроизмерительной аппаратуры. Полная проверка работоспособности, настройка, испытание и тренировка регулируемой аппаратуры и устройств в соответствии с ТУ и специальными инструкциями. Выявление механических и электрических неточностей регулируемой аппаратуры и приборов и устранение их. Регулировка различных источников питания приборов средней сложности с подгонкой и заменой деталей и узлов. Составление схем соединений регулируемых приборов, аппаратуры и систем с проверкой электрических параметров и режимов работы.

**Должен знать:** устройство и назначение регулируемой радиоэлектронной аппаратуры; правила взаимодействия блоков, сборочных единиц и элементов, а также режимы их работы; устройство и принцип действия радиотехнических, электромеханических и других приборов и систем средней сложности; методы и способы электрической и механической регулировки, способы электрической проверки и тренировки, устройство, назначение и условия применения сложных контрольно-измерительных приборов и механизмов; способы проведения необходимых замеров, составления графиков и снятия осциллограмм на регулируемую аппаратуру; принцип генерирования, усиления приема радиоволн и настройки станций и приборов средней сложности; ТУ на регулируемую аппаратуру и правила сдачи отрегулированных изделий; основы электро- и радиотехники.

#### **Примеры работ**

1. Автогенераторы кварцевые, клистронные - электрическая регулировка.
2. Амперметры, вольтметры, тестеры - регулировка и проверка.
3. Аппараты телеграфные - механическая и электрическая регулировка.
4. Аппараты телеграфные электронные - настройка электронных субблоков.
5. Блоки аппаратуры дальней связи - регулировка.
6. Блоки волномеров - проверка, градуировка, определение погрешности и составление графика на генераторах стандартных сигналов.
7. Блоки вычислительной техники (накопители информации, стабилизаторы, генераторы) - электрическая регулировка, проведение климатических испытаний.
8. Блоки унифицированные и узлы телевизоров цветного изображения - настройка.
9. Волноводы, волноводные и коаксиальные ответвители - проверка и регулировка КСВ согласно ТУ.
10. Генераторы кварцевые стационарные, импульсные, стандартные сигналов, осциллографы - регулировка.
11. Головки магнитные - проверка частотной характеристики записи и уровня помех.
12. Индикаторы - сборка схем включения индикаторов с питающим устройством, регулировка, климатические испытания.
13. Искатели шаговые различных систем - полная регулировка.
14. Источники питания стабилизированные - регулировка.
15. Коммутаторы диспетчерские автоматических станций - полная регулировка с устранением дефектов и снятие характеристик с усилителей низкой частоты.
16. Кубы постоянной и оперативной памяти - регулировка на функционирование в составе устройства.

17. Магнитофоны - регулировка и настройка (в мелкосерийном и индивидуальном производстве).
18. Механизмы множительные, времени, программные, арретирующие - регулировка, испытания, сдача согласно ТУ.
19. Модули с применением микросхем - регулировка.
20. Оптико-электронные приборы средней сложности - регулировка, юстировка, проверка характеристик, проведение испытаний (в серийном производстве).
21. Передатчики с кварцевыми стабилизаторами, коротковолновые двухдиапазонные - электрическая проверка, регулировка, сдача приемщику.
22. Платы печатные - проверка на функционирование.
23. Платы электронных часов - определение причин отказа; ремонт и регулировка.
24. Приборы для проверки релейных комплектов междугородных телефонных станций - электрическая проверка.
25. Приборы счетно-решающие - регулировка узлов.
26. Приемники многокаскадные с автоматической настройкой - регулировка.
27. Пульты радиоизмерительные нестандартные сложные - механическая и электрическая регулировка, проверка.
28. Радиоузлы трансляционные - электрическая регулировка.
29. Реле сложные - регулировка.
30. Системы следящие - настройка усилителя.
31. Станции телеграфные автоматические - электрическая и механическая регулировка.
32. Телевизоры многокаскадные с автоматической настройкой - регулировка.
33. Телевизоры цветные - предварительная и окончательная регулировка на конвейере.
34. ТЭЗы логические и специальные на многослойных печатных платах - электрическая регулировка согласно ТУ.
35. Усилители магнитные - проверка и сдача приемщику.
36. Устройства аналого-цифровые на интегральных схемах - настройка, сдача приемщику согласно ТУ.
37. Фильтры 3-, 4- и 5-звенные аппаратуры дальней связи - измерение характеристик затухания и входного сопротивления, подбор радиоэлементов, настройка по частоте, механическая и электрическая проверка.

### **Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов 5-го разряда**

**Характеристика работ.** Электрическая и механическая регулировка сложных приемо-передающих, телевизионных и звукозаписывающих радиоустройств, специальной аппаратуры, электронно-вычислительных, электромеханических, гидроакустических, гироскопических узлов, приборов и систем в соответствии с ТУ. Регулировка, электрическая проверка и испытание особо сложных контрольно-измерительных приборов и электро- и радиоизмерительной аппаратуры. Проверка правильности монтажа, электрических параметров и работоспособности регулируемых станций, устройств и аппаратуры с применением различных контрольно-измерительных приборов. Устранение обнаруженных неисправностей и дефектов. Составление сложных макетных схем соединений для регулирования и испытания сложных механизмов, приборов и систем. Настройка высокочастотных трактов и электромеханическая настройка сложных радиоустройств и другой аппаратуры. Проведение серийных и выборочных испытаний отрегулированных изделий и систем радиоэлектронной аппаратуры с демонстрацией работы схем и отдельных их узлов. Сдача аппаратуры и приборов приемщику.

**Должен знать:** устройство, принцип действия, монтажные схемы, способы регулировки и проверки на точность аппаратов, моделей и приборов различного назначения; методы и способы электрической, механической и комплексной регулировки

сложных устройств; принцип построения множительных, синусных механизмов, построителей, рациональные методы и последовательность их регулировки; принципы установления режимов работы станций, отдельных устройств, приборов и блоков; правила экранирования отдельных каскадов сложных радиоустройств; правила полных испытаний изделий радиоэлектронной аппаратуры и сдачи приемщику; методы и способы определения процента погрешности при испытаниях различных особо сложных устройств; назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных устройств в общей схеме комплексов; основы электро- и радиотехники.

### **Примеры работ**

1. Антенны, антенные устройства - согласование работы с передатчиком; снятие диаграмм, характеристик напряженности, согласование с волноводными трактами, определение коэффициента "бегущей волны".

2. Аппаратура многоканальная звукозаписывающая - механическая и электрическая регулировка.

3. Аппаратура специальная, измерительная, ЭВМ и стационарная - механические испытания под напряжением, регулировка блоков и узлов, полная электрическая регулировка.

4. Аппаратура станций многоканального телефонирования - механическая и электрическая регулировка.

5. Аппаратура телеграфная электронно-механическая - полная регулировка и настройка.

6. Аппаратура фототелеграфная - регулировка.

7. Блоки с электромагнитными, эксцентриковыми и часовыми механизмами - регулировка.

8. Блоки управления с автоматическим шифрованием и дешифрованием команд - регулировка.

9. Блоки ЭВМ и устройства к ним на полупроводниковых приборах и интегральных микросхемах - регулировка электрических параметров согласно ТУ.

10. ВЧ-приборы - регулировка способом механической доводки деталей и подстроечными устройствами.

11. Генераторы видеоимпульсов - настройка.

12. Головки ВЧ - регулировка.

13. Делители частоты - регулировка.

14. Измерители индуктивности, емкости мостовые - регулировка, проверка.

15. Коммутаторы телефонных международных станций, диспетчерских и пожарных станций - полная регулировка и тренировка.

16. Магнитофоны I и высшего классов - электрическая регулировка.

17. Маятники гироскопа - регулировка амплитуды колебаний.

18. Механизмы с синхронными и контрольно-следящими устройствами - регулировка.

19. Платы электронных часов - определение причин отказов путем снятия выходных и входных сигналов инвертора и делителя частоты.

20. Потенциометры полуавтоматические (для проверки электроизмерительных приборов) - регулировка.

21. Приборы корректирующие и программные устройства - регулировка.

22. Приемники, телевизоры, спецаппаратура - проведение полных климатических испытаний.

23. Радиостанции малой мощности - регулировка автоматической системы контроля КВ.

24. Реле сложные и особо сложные герметичные - регулировка.

25. Синхрогенераторы импульсов - настройка.

26. Системы счетно-решающих приборов - регулировка.

27. Сложные оптико-электронные приборы и системы - регулировка, юстировка, проверка характеристик, проведение испытаний (в опытном и серийном производстве).

28. Станции радиорелейные - настройка и проверка.
29. Стенды с логическими платами - регулировка единичных образцов.
30. Счетчики времени телефонных междугородных станций - регулировка.
31. Телевизоры цветные - электрическая регулировка (в опытном производстве).
32. ТЭЗы специальные особо сложные - электрическая регулировка параметров согласно ТУ.
33. Усилители различных типов сложные, многокаскадные (УКВ, СВЧ) - настройка, регулировка.
34. Установка контрольно-измерительная телевизионная - настройка.
35. Устройства высокочастотные (включающие полупроводниковые приборы и интегральные схемы) - проверка, сдача приемщику согласно ТУ.
36. Устройства запоминающие (сложные) - проверка согласно ТУ, сдача приемщику.
37. Устройства цифровые (сложные) на интегральных схемах - проверка согласно ТУ.
38. Фильтры промежуточные, полосовые и режекторные свыше пяти звеньев - измерение характеристик затухания, входного сопротивления и асимметрии.
39. Электрофоны 1 и высшего классов, магнитолы малогабаритные - электрическая регулировка.

### **Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов 6-го разряда**

**Характеристика работ.** Электрическая, электроакустическая и механическая регулировка, полная проверка, испытание и сдача приемщику особо сложных электромеханических, радиотехнических, электронно-вычислительных, гироскопических, гидроакустических и электроакустических устройств, механизмов, приборов, комплексов и систем в соответствии с ТУ, программами и специальными инструкциями. Настройка, регулировка, испытания особо сложных субблоков, блоков и устройств, спроектированных на основе принципов комплексной миниатюризации и микроэлектронной базы. Электрическая и механическая регулировка, полная проверка и сдача приемщику контрольно-измерительных приборов, радио- и электроизмерительной аппаратуры любой сложности, а также экспериментальных приборов и опытных образцов. Составление схем для регулировки и испытаний вновь разрабатываемых технологических и опытных образцов аппаратуры, механизмов, приборов и систем любой сложности. Участие в разработке методов регулировки и тренировки схем аппаратуры и станций. Расчет основных электрических параметров регулируемых изделий. Проверка опытных разработок аппаратуры. Отработка схем со снятием характеристик приборов и сдача приемщику с демонстрацией работы системы в целом.

**Должен знать:** конструкции, назначение регулируемой аппаратуры; способы и методы электрической, механической и комплексной регулировки особо сложных устройств и опытных образцов изделий радиоэлектронной аппаратуры различного назначения; принципы установления режимов работы устройства и станций в целом, а также методы выявления неисправностей в регулируемой аппаратуре и способы их устранения; способы устранения помех; методы расчета особо сложных схем и элементов регулируемых устройств; правила испытаний регулируемой аппаратуры, приборов и станций в заводских и полевых условиях, в камерах, на пробегах и т.д.

Требуется среднее профессиональное образование.

#### **Примеры работ**

1. Автоматические цифровые измерители емкости, индуктивности, сопротивления - проверка, регулировка.
2. Аппаратура дозиметрическая особо сложная, анализаторы спектров радиоактивных излучений - регулировка опытных образцов.
3. Аппаратура звукозаписывающая, многоканальная, особо сложная - электрическая и механическая регулировка (в опытном производстве).

4. Аппаратура специальная (опытные образцы) - проверка с отработкой схем, вакуумные испытания под напряжением.
5. Аппаратура телеграфная электронная, фототелеграфная - электрическая регулировка, настройка и испытания.
6. Аппаратура ЭВМ - регулировка опытных образцов.
7. Аппараты ВЧ телефонирования любой сложности - полная электрическая проверка, сдача приемщику.
8. Аппараты телеграфные, фототелеграфные (особо сложные) - механическая и электрическая регулировка, настройка и испытания.
9. Блоки волноводов - снятие диаграмм направленности антенны.
10. Видеомагнитофоны, магнитофоны студийные - регулировка опытных образцов.
11. Генераторы высокой и низкой частоты особо сложные - настройка, электрическая регулировка.
12. Комплекс ЭВМ - настройка, испытания.
13. Коммутаторы испытательно-измерительные телефонных междугородных станций - электрическая регулировка.
14. Магнитофоны студийные (опытные) - электрическая и механическая регулировка.
15. Машины вычислительные - регулировка и настройка функциональных узлов.
16. Передатчики и приемники супергетеродинные всеволновые (опытные) - электрическая регулировка.
17. Приборы специальные (опытные образцы) - проверка с отработкой схемы.
18. Радиостанции (особо сложные) - проверка работоспособности, комплексная регулировка и отработка передающей части под действующими антеннами.
19. Системы автоматики и приводов (особо сложные) - полная регулировка с проведением испытаний.
20. Системы следящие - регулировка опытных образцов с использованием электронных, магнитных и полупроводниковых усилителей.
21. Станции быстродействующие телефонной аппаратуры различных типов и систем - механическая и электрическая регулировка и тренировка.
22. Станции гидроакустические - полная регулировка.
23. Стенды эталонно-измерительные - настройка и отладка.
24. Телевизионные комплексы типа КА-204 - комплексная настройка и регулировка.
25. Телевизоры цветные - настройка, регулировка опытных образцов.
26. Устройства высокочастотные - настройка и регулировка согласно ТУ.
27. Устройства запоминающие (особо сложные) - настройка и регулировка согласно ТУ.
28. Устройства усилительно-релейные (особо сложные опытные образцы) - регулировка.
29. Устройства цифровые и аналого-цифровые (особо сложные) на интегральных схемах - настройка и регулировка согласно ТУ.
30. Электрокардиографы многоканальные - настройка, регулировка, снятие характеристик, сдача на испытательную станцию.
31. Электронные пластины кодово-приемного передатчика тонального сигнала - регулировка опытных образцов.
32. Электрофоны стереофонические высшего класса (опытные образцы) - регулировка, настройка.