

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВВГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

ОТЧЁТ
ПО УЧЕБНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ)
ПРАКТИКЕ
*ФГУП "РТРС", Филиал "Приморский КРТПЦ",
г. Владивосток*

Студент
гр. БИК-23-ИВ1 _____ С.Д. Рогозин

Руководитель
к.ф.-м.н., доцент каф. ИТС _____ И.А. Белоус

Владивосток 2026

Содержание

Введение.....	4
1 Информация о филиале.....	5
1.1 Деятельность и структура филиала РТРС «Приморский КРТПЦ».....	5
2 Работа с оборудование радиопередающих центров.....	7
2.1 Формирование и подача сигнала DVB-T2.....	7
2.2 Архитектура системы DVB-T2.....	7
2.3 Усилитель AN1000-4-2FM.....	7
2.4 Основные технические данные усилителя.....	8
2.5 Устройство и работа усилителя.....	8
2.6 Конструкция усилителя.....	9
2.7 Общие указания по эксплуатации усилителя.....	10
2.8 Меры безопасности при эксплуатации усилителя.....	10
2.9 Передатчик TF1000.....	11
2.10 Защита передатчика.....	11
2.11 Условия эксплуатации передатчика.....	11
2.12 Устройство и работа передатчика.....	12
2.13 Конструкция передатчика.....	12
2.14 Общие указания по эксплуатации передатчика.....	13
2.15 Указание мер безопасности при эксплуатации передатчика.....	13
2.16 Размещение и подключение передатчика.....	14
2.17 Выполнение индивидуального задания.....	15
2.18 Порядок выполнения профилактических работ.....	15
2.19 Разборка корпуса для доступа к внутренним узлам.....	16
2.20 Визуальный осмотр внутренних компонентов.....	17
2.21 Продувка внутренних элементов.....	17
2.22 Сборка и восстановление соединений.....	17
2.23 Подключение контрольного оборудования и измерение параметров.....	18
2.24 Включение и настройка передатчика выполнялись в следующем порядке:.....	18
2.25 Заключение по индивидуальному заданию.....	18
3 Принцип работы устройств вставки регионального и рекламного контента.....	20
3.1 Реплейсер.....	20
3.2 Сплайсер.....	20
Заключение.....	22
Список использованных источников.....	23

Введение

Целью прохождения производственной практики в филиале РТРС «Приморский КРТПЦ» являлось практическое освоение технологий формирования и распространения цифрового телерадиосигнала в стандарте DVB-T2. В ходе работы были решены следующие задачи:

1. Изучение схемы доставки сигналов на радиотелевизионную передающую станцию г. Владивостока по волоконно-оптическим и радиорелейным линиям.
2. Знакомство с оборудованием спутникового приёма и обработки транспортных потоков.
3. Изучение правил эксплуатации усилителей и передатчиков, их назначение, технические данные, устройство и работу, конструкцию, общие указания по эксплуатации, меры безопасности, размещение и подключение, порядок работы, а также их техническое обслуживание.
4. Исследование принципов работы устройств вставки регионального и рекламного контента.
5. Выполнение индивидуального задания по проведению профилактических работ на радиовещательном передатчике частотой 102.1 МГц задействованном в трансляции федеральной радиопрограммы “Радио России”, измерение качественных показателей.

1 Информация о филиале

1.1 Деятельность и структура филиала РТРС «Приморский КРТПЦ»

Филиал «Приморский КРТПЦ» обеспечивает эфирное телерадиовещание на территории Приморского края, включающей 12 городских округов и 22 муниципальных района. В состав филиала входят 7 производственных цехов, в том числе цех г. Владивостока, где проходила практика.

Техническая база филиала насчитывает 268 телевизионных передатчиков (из них 40 мощностью от 1 кВт и выше) и 28 радиовещательных передатчиков. Транслируются три обязательные общероссийские радиопрограммы и 17 коммерческих региональных радиостанций.

Цех Владивосток решает задачи по обеспечению качественного распространения теле- и радиопрограмм для населения Владивостокского, Артемовского городских округов, а также Надеждинского, Шкотовского и Хасанского районов в соответствии с договорами вещания. Поддержание устойчивой работы систем оповещения и связи в условиях чрезвычайных ситуаций. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, антенно-мачтовых сооружений и фидерных трактов. Мониторинг качества сигналов и оперативное устранение отклонений в работе оборудования совместно с отделом управления сетью. Проведение плановых профилактических мероприятий на закреплённых объектах.

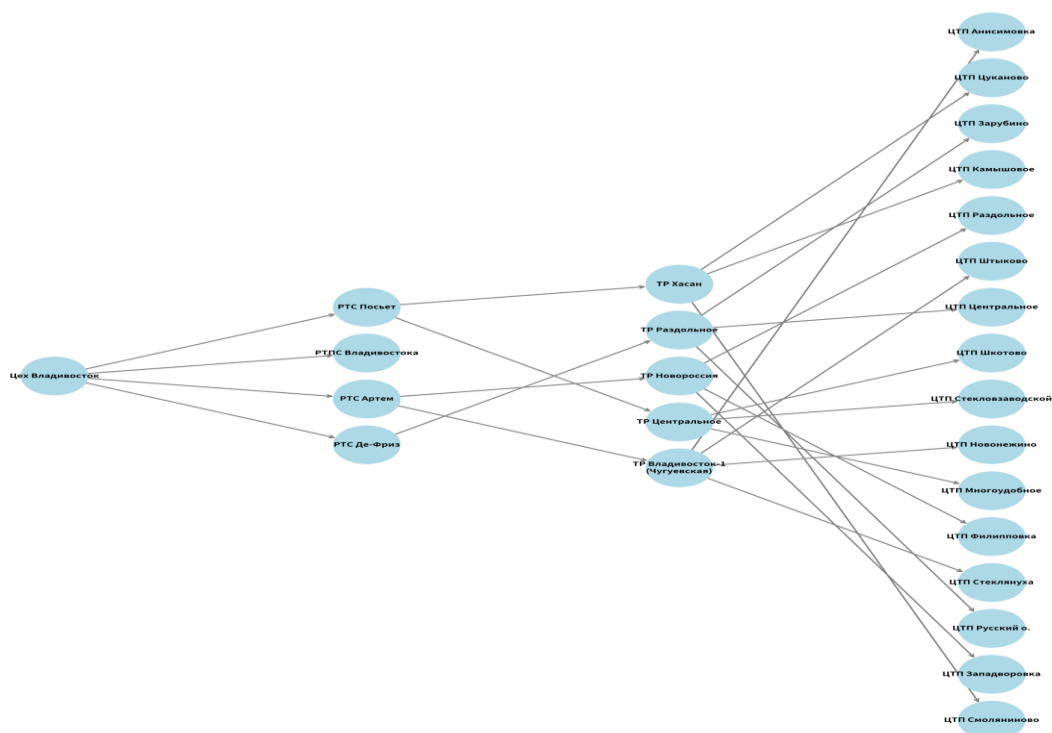


Рисунок 1 - организационно-технологическая структура цеха Владивосток

Структура цеха Владивосток включает: РТПС Владивосток, РТС Артем, РТС Де-Фриз, РТС Посмет, а также цифровые телевизионные ретрансляторы (ЦТР) и телевизионные ретрансляторы (ТР) в населённых пунктах: Анисимовка, Занадворовка, Зарубино, Камышовое, Многоудобное, Новонежино, Раздольное, Русский остров, Смоляниново, Стеглянуха, Стеклозаводской, Филипповка, Центральное, Цуканово, Шкотово, Штыково.

2 Работа с оборудование радиопередающих центров

2.1 Формирование и подача сигнала DVB-T2

Стандарт DVB-T2 является эволюционным развитием DVB-T и обеспечивает прирост скорости передачи данных до 50 % в той же полосе частот за счёт применения современных методов обработки сигналов. Спецификация ориентирована на стационарный приём с наружными антеннами и сохраняет совместимость с существующей инфраструктурой вещания.

Ключевые особенности DVB-T2 заключаются в использовании модуляции OFDM с числом несущих от 1К до 32К, поддерживание созвездия QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM. Помехоустойчивое кодирование выполняется каскадом LDPC и BCH. Введены повёрнутые созвездия для повышения помехоустойчивости, для снижения пик-фактора применяются специальные методы ограничения.

Сравнительная характеристика режимов DVB-T и DVB-T2 показывает, что новый стандарт предоставляет более гибкие настройки параметров защиты и пропускной способности.

2.2 Архитектура системы DVB-T2

В отличие от DVB-T, мультиплексор подключается к T2-шлюзу, который принимает один или несколько мультиплексов и инкапсулирует их в немодулированные кадры. Эти кадры передаются на модулятор по протоколу T2-MI.

Структура кадра предусматривает использование PLP для разделения сервисов с разными требованиями к скорости и помехозащищённости. Это позволяет, например, объединять в одном мультиплексе каналы SD и HD или организовывать мобильное вещание DVB-NGH.

2.3 Усилитель AN1000-4-2FM

Усилитель мощности AN1000-4-2FM предназначен для усиления мощности ЧМ радиосигнала с 4 Вт до 1000 Вт в диапазоне частот 87,5 108 МГц в составе передатчиков и используется совместно с возбудителем ЧМ радиосигнала.

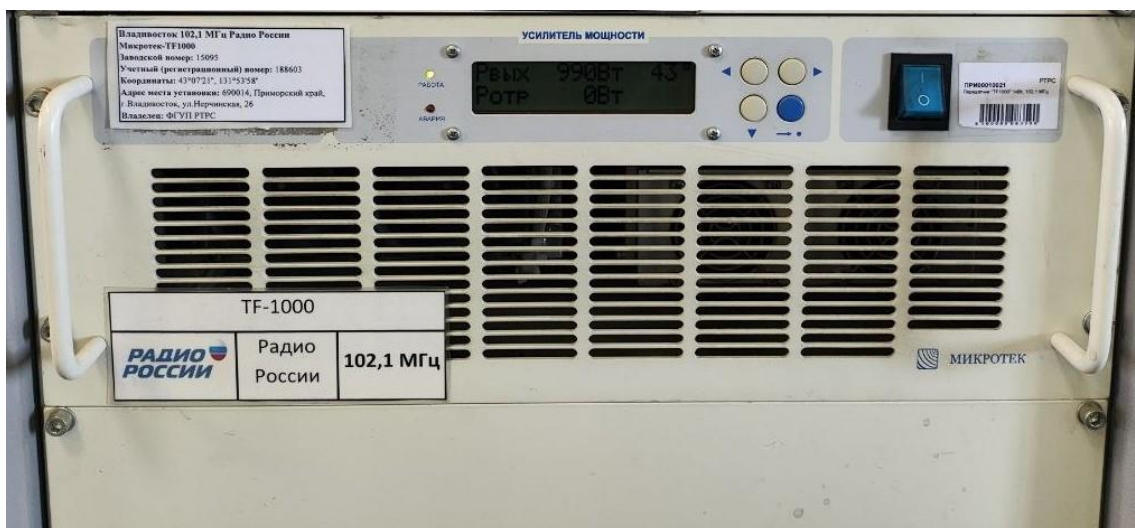


Рисунок 2 - Усилитель AN1000-4-2FM

2.4 Основные технические данные усилителя

Таблица 2.1 - технические данные усилителя

Номинальная выходная мощность, Вт:	1000
Типовая входная мощность, Вт:	3 5
Рабочие диапазон частот, МГц:	87,5 - 108
Класс	В
Охлаждение	Воздушное, принудительное
Питание, В	~220В + 10% - 15%
Потребление, не более	1800Вт / 1870 ВА
Срок службы, лет, не менее	10

2.5 Устройство и работа усилителя

Поступающий на вход усилителя ВЧ сигнал проходит через входной направленный ответвитель (НО) и далее на трёхдецибельный квадратурный делитель мощности. С входного НО напряжение, пропорциональное входной мощности, поступает на узел контроля. Мощность с выходов делителя усиливается идентичными балансными каскадами (БК) и далее суммируется в выходном трёхдецибельном квадратурном сумматоре. Суммарный сигнал проходит через фильтр нижних частот (ФНЧ), ослабляющий паразитные гармоники, далее через рефлектометр на выходной разъём. С рефлектометра напряжения, пропорциональные уровню падающей и отражённой мощностей поступают на узел контроля.

Питание усилителя мощности осуществляется от двух источников питания: основного и вспомогательного. Вспомогательный источник питания формирует напряжение, необходимое для работы вентиляторов системы охлаждения, узлов контроля и индикации, а основной источник питает узел усиления.

Для контроля и вывода информации о параметрах усилителя на дисплей все контрольные напряжения с датчиков через узел контроля поступают на контроллер MS-3.

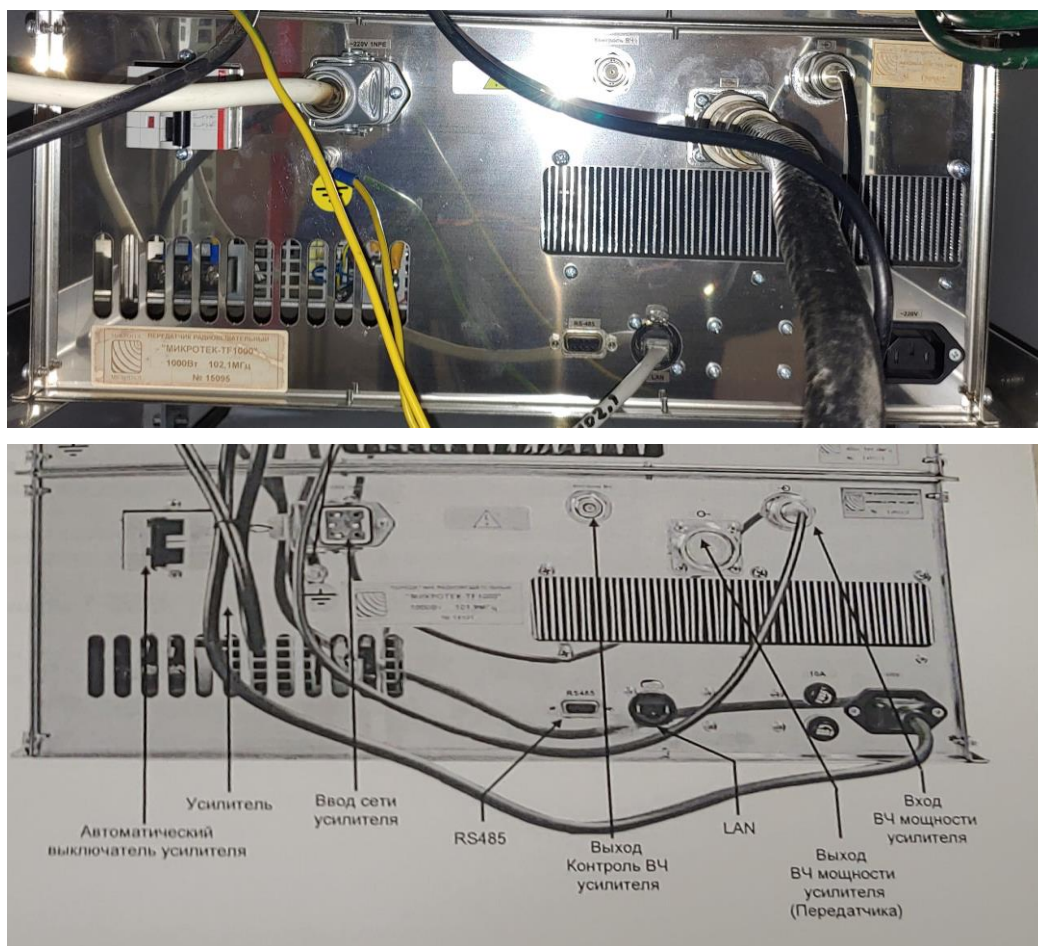


Рисунок 3 - Усилитель AN1000-4-2FM, вид сзади

2.6 Конструкция усилителя

Корпус усилителя мощности сконструирован для размещения его в шкафу или стойке, соответствующих ГОСТ 28601.2-90 (МЭК 297-2) глубиной не менее 600мм и состоит из передней и задней панелей, боковых стенок, верхней, нижней крышек и шасси.

Основной источник расположен рядом с узлом усилителя мощности и имеет собственную систему охлаждения с двумя вентиляторами и воздухопроводом. Узел усилителя мощности имеет подобную систему охлаждения. Забор воздуха для вентиляторов охлаждения осуществляется через перфорацию в передней панели, а выброс - через отверстия в задней

панели. Вспомогательный источник питания размещен на поперечной планке вместе с узлом контроля.

На задней панели крепятся сетевые разъемы, автоматический выключатель разъемы сети, клемма заземления, держатели предохранителей, разъемы для дистанционного контроля и управления. Также на заднюю панель выходят ВЧ разъемы модуля усилителя.

На передней панели, с внутренней стороны, вертикально закреплен контроллер MS-3 с кнопками управления и клавишный выключатель.

2.7 Общие указания по эксплуатации усилителя

После распаковки усилителя проведите его внешний осмотр и проверьте комплектность в соответствии с паспортом. Должны отсутствовать видимые механические повреждения.

Должны быть:

1. Чистыми клеммы и разъемы;
2. Неповрежденными соединительные провода и кабели;
3. Установлены предохранители.

При обнаружении любых повреждений или недопоставки немедленно известить поставщика.

2.8 Меры безопасности при эксплуатации усилителя

В соответствии с требованиями по электробезопасности усилитель относится к классу 1. В усилителе есть опасное для жизни обслуживающего персонала напряжение ~220В 50Гц.

При эксплуатации усилителя должны соблюдаться требования "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей". При эксплуатации усилителя запрещается производить ремонтные работы под напряжением, соединять и разъединять разъемы, находящиеся под СВЧ мощностью.

При эксплуатации усилителя его корпус должен быть надежно заземлен.

К работе с усилителем допускаются лица, прошедшие инструктаж на рабочем месте и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3.

Отключение и извлечение усилителя из стойки передатчика рекомендуется только после снижения его температуры до температуры окружающей среды.

Техническое обслуживание усилителя

Необходимо периодически следить за чистотой:

1. перфорации корпуса, предназначенной для поступления и выброса охлаждающего воздуха;
2. внутри блока и узлов.

Пыль с конструкции необходимо убирать с помощью мягкой кисточки и пылесоса.

Периодичность чистки определяется условиями эксплуатации.

Рекомендуется замена вентиляторов после семилетней работы усилителя.

2.9 Передатчик TF1000

Передатчик TF1000 предназначен для организации стереофонического радиовещания в диапазоне частот 87,5...108,0 МГц в монофоническом или стереофоническом режиме по системе с пилот-тоном с номинальной выходной мощностью 1000 Вт в соответствии с ГОСТ Р 51741-2001 и «Правилами применения систем радиовещания».



Рисунок 4 - Передатчик TF1000

2.10 Защита передатчика

Возбудитель и усилитель имеют индивидуальную защиту. При срабатывании защиты усилителя по выходной и отражённой мощности снимается сетевое напряжение с возбудителя. Если после пятикратного перезапуска передатчика аварийная ситуация по выходу не пропадает, передатчик остаётся в выключенном состоянии.

2.11 Условия эксплуатации передатчика

Передатчик сохраняет свои параметры при:

Таблица 2.2 - технические данные передатчика

Температуре окружающей среды	От +5°C до +50°C
Относительной влажности	80%, при t=+20°C
Высоте над уровнем моря, до	2500м

2.12 Устройство и работа передатчика

В состав передатчика TF1000 входят:

1. передатчик TF1;
2. усилитель мощности AN1000-4-2FM.

Выходной разъем возбуждителя соединяется ВЧ кабелем с входным разъемом усилителя.

Напряжение питания -220 В на возбуждитель поступает от блока через дополнительную управляемую сетевую розетку, расположенную на его задней панели.

Аудио сигналы левого и правого каналов поступают на возбуждитель TF1. Сформированный возбуждителем радиосигнал поступает на вход усилителя мощности AN1000. Выходной разъем усилителя является выходным разъемом передатчика.

С помощью многофункциональных ЖКИ, расположенных на передних панелях блоков, можно контролировать их основные параметры: входную мощность, выходную мощность, отраженную мощность, токи и напряжения основных источников питания, температуру радиатора охлаждения и просматривать информацию о прошедших аварийных ситуациях.

При наличии подключения по протоколу Ethernet возможен дистанционный контроль любого параметра выбранного блока передатчика с помощью web-браузера и мониторинг параметров по протоколу SNMP.

2.13 Конструкция передатчика

Конструкция блоков передатчика предназначена для размещения их в шкафах и стойках, соответствующих ГОСТ 28601.2-90 (МЭК 297-2) глубиной не менее 600мм. Блоки размещаются на направляющих друг над другом: блок возбуждителя (2U) над блоком усилителя (4U) или устанавливаются без шкафа, например: на блоке усилителя размещается блок возбуждителя.

Все разъемы блоков расположены на их задних панелях.

Забор воздуха для системы охлаждения осуществляется через перфорацию в передних панелях блоков, а выброс через отверстия в задних. Выходной разъем блока усилителя является выходным разъемом передатчика. Контрольный разъем блока усилителя является контрольным разъемом передатчика.

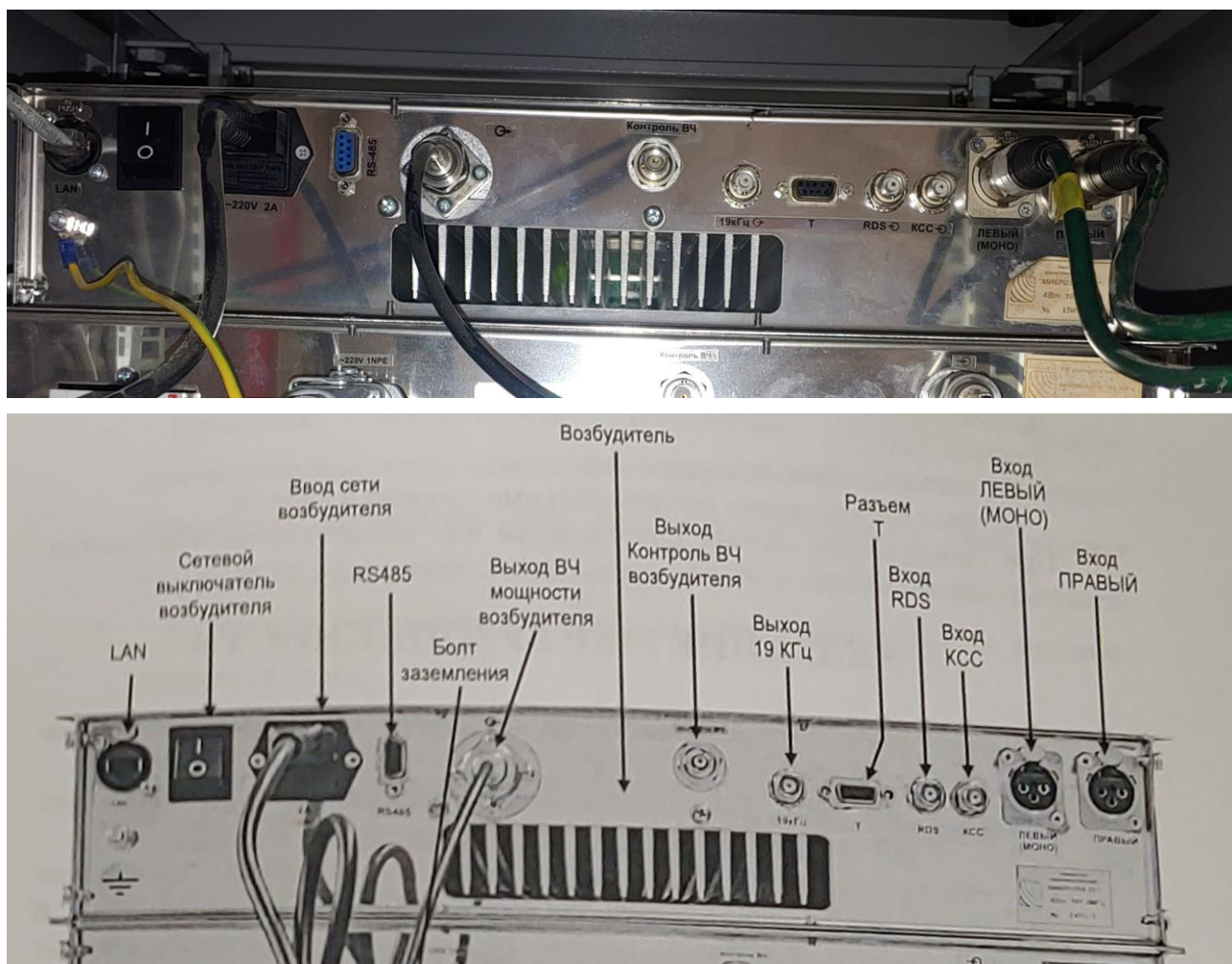


Рисунок 5 - Передатчик TF1000, вид сзади

2.14 Общие указания по эксплуатации передатчика

После распаковки передатчика проведите его внешний осмотр и проверьте комплектность в соответствии с паспортом. Должны отсутствовать видимые механические повреждения. Должны быть:

1. чистыми клеммы и разъемы;
2. неповрежденными соединительные провода и кабели;

При обнаружении любых повреждений или недопоставки немедленно известить поставщика.

2.15 Указание мер безопасности при эксплуатации передатчика

В соответствии с требованиями по электробезопасности передатчик относится к классу I. В передатчике есть опасное для жизни обслуживающего персонала напряжение -220 В 50 Гц. При эксплуатации передатчика должны соблюдаться требования "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

При эксплуатации передатчика запрещается производить ремонтные работы под напряжением, соединять и разъединять разъемы, находящиеся под СВЧ мощностью.

При эксплуатации передатчика его шкаф и входящие блоки должны быть надежно заземлены.

К работе с передатчиком допускаются лица, прошедшие инструктаж на квалификационную рабочем месте и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

2.16 Размещение и подключение передатчика

1. Разместить блоки передатчика или шкаф с блоками так, чтобы к блокам был доступ спереди и сзади.
2. Проверить правильность соединения разъемов блоков, руководствуясь принципиальной схемой передатчика. Проверить надежность соединения всех разъемов СВЧ тракта. При затяжке разъемов не допускать передачи крутящего момента на кабель.
3. К выходу передатчика (блок усилителя) присоединить антенно- Фидерный тракт.
4. Надёжно заземлить шкаф и все блоки передатчика.
5. Перевести сетевые автоматы и выключатели, расположенные на передних и задних панелях блоков, в выключенное положение.
6. Распаять сетевую розетку на сетевой кабель и присоединить его к сетевой вилке блока усилителя.
7. Подключить кабели для подачи аудио программы, RDS сигнала к соответствующим разъемам возбuditеля.
8. Подключить блоки передатчика к локальной сети через разъемы ETHERNET для обеспечения дистанционного контроля передатчика.

2.17 Техническое обслуживание передатчика

Необходимо периодически следить за чистотой:

1. перфорации корпуса, предназначенной для поступления и выброса охлаждающего воздуха.
2. внутри блоков и узлов.

Пыль с конструкции необходимо убирать с помощью мягкой кисточки и пылесоса. Периодичность чистки определяется условиями эксплуатации. Рекомендуется замена вентиляторов после 7-и лет работы передатчика.

2.18 Выполнение индивидуального задания

В рамках индивидуального задания мною были выполнены плановые профилактические мероприятия на радиовещательном передатчике, задействованном в трансляции федеральной программы «Радио России» на частоте 102,1 МГц. Основной целью работ являлось поддержание стабильной работы оборудования, очистка внутренних узлов от пыли и проверка соответствия выходных параметров нормативным требованиям.



Рисунок 6 - усилитель и передатчик «Радио России»

2.19 Порядок выполнения профилактических работ

Отключение и демонтаж усилительного блока

Сначала с помощью шестигранного ключа были откручены крепёжные винты, фиксирующие усилитель мощности в стойке, после чего блок был аккуратно извлечён для проведения обслуживания. Далее последовательно были отключены все внешние соединения:

1. питающее напряжение (сеть 220 В);

2. цепи управления и контроля;
3. заземляющий проводник;
4. сигнальный кабель от формирователя (низкочастотный вход);
5. выходной высокочастотный коаксиальный кабель (нагрузка 1 кВт).

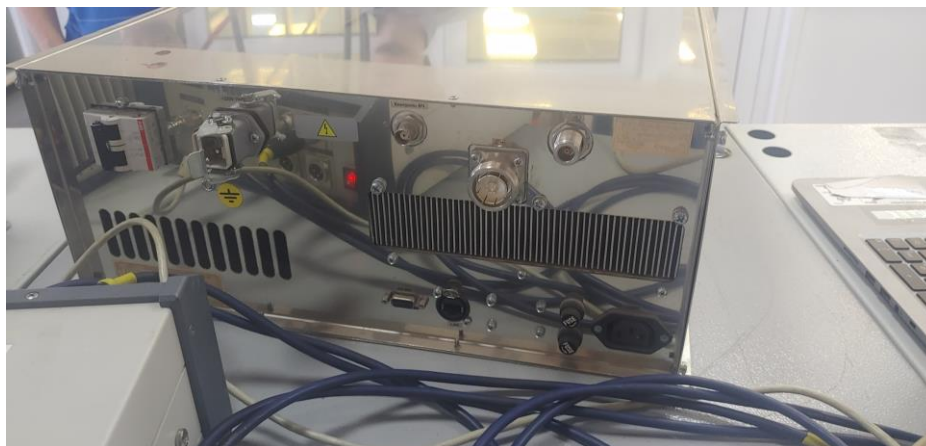


Рисунок 7 - отключенный усилитель от внешних соединений

2.20 Разборка корпуса для доступа к внутренним узлам

Для обеспечения доступа к элементам усилителя были выкручены три боковых и два верхних винта, после чего снята верхняя защитная крышка. Аналогичным образом откручены нижние винты и демонтирована нижняя крышка. Это позволило получить свободный доступ к силовому блоку, системе охлаждения, платам управления и ВЧ-тракту.



Рисунок 8 - разобранный корпус усилителя

2.21 Визуальный осмотр внутренних компонентов

Был проведён тщательный визуальный осмотр всех доступных узлов: проверена целостность паяных соединений, отсутствие вздутых электролитических конденсаторов, следов перегрева или механических повреждений. Особое внимание уделено контактам разъёмов и состоянию вентиляторов охлаждения.

2.22 Продувка внутренних элементов

Для удаления накопившейся пыли и мелких частиц использовался компрессор с регулируемым давлением воздуха. Были обработаны радиаторы силовых транзисторов, печатные платы, блок питания, вентиляторы и воздуховоды системы охлаждения. Благодаря тому, что загрязнение оказалось незначительным, полная разборка плат не потребовалась – продувка выполнялась без демонтажа отдельных модулей, что сократило время работ и исключило риск повреждения компонентов.



Рисунок 9 - произведён обдув внутренних элементов

2.23 Сборка и восстановление соединений

Все операции сборки выполнялись в обратной последовательности: установлены нижняя и верхняя крышки с затяжкой крепёжных винтов, затем подключены заземление, питающие кабели, входной сигнал от формирователя и выходной ВЧ-кабель. Усилитель возвращён в стойку и зафиксирован штатными винтами.

2.24 Подключение контрольного оборудования и измерение параметров

После завершения механической сборки для проверки электрических характеристик передатчика была собрана измерительная схема. К выходу усилителя вместо штатной антенны был подключён эквивалент нагрузки. Параллельно, через направленный ответвитель, к выходному тракту подключён радиочастотный анализатор спектра.



Рисунок 10 - подключение контрольного оборудования

2.25 Включение и настройка передатчика выполнялись в следующем порядке:

На блоке управления (пульте дистанционного контроля) с помощью кнопочного интерфейса выбран режим «3 + 1» и установлена рабочая частота 102,1 МГц.

После этого на персональном компьютере, подключённом к системе управления передатчиком, в программном интерфейсе выбран пресет «Радио России». Остальные параметры модуляции были автоматически загружены из предустановленной конфигурации.

Все измеренные параметры находятся в допустимых пределах, что свидетельствует о корректной работе передатчика после проведённой профилактики. Анализатор спектра не выявил паразитных гармоник или шумов, превышающих норму.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РТПС

город Владивосток

«Утверждаю»

Главный инженер филиала ФГУП РТРС
"Приморский КРТПЦ"

Бережной Н. А.

« » _____ 20 г.

МОНОРЕЖИМ

3 группа ПТЭ

TF1000 Радио России, 102.1 МГц, с пилот-тоном

14 июля 2026 г. [10:57]

Параметр		Норма	Результат	
Отклонение частоты несущей, Гц		±50	2	✓
Девияция несущей частоты, вызываемая монофоническим сигналом, кГц		75±3	74.4	✓
Паразитная амплитудная модуляция (ПАМ), %		0.3	0.01	✓
Сопутствующая паразитная амплитудная модуляция (СПАМ), %		0.5	0.34	✓
Неравномерность АЧХ, дБ		±0.5	0.3	✓
Коэффициент гармоник, %	31 Гц	0.5	0.05	✓
	62 Гц	0.5	0.04	✓
	125 Гц	0.5	0.04	✓
	250 Гц	0.5	0.04	✓
	500 Гц	0.5	0.04	✓
	1 кГц	0.5	0.04	✓
	2 кГц	0.5	0.05	✓
	5 кГц	0.5	0.13	✓
	7 кГц	0.5	0.18	✓
Интегральная помеха, дБ		-62	-84.5	✓
		✓ — норма	✗ — не в допуске	

Оборудование: РАП/УКВ (с/н 1542022)

Измерения проводил: _____ Студент-практикант Rogozin С. Д.

Рисунок 11 - протокол измерения показателей

2.26 Заключение по индивидуальному заданию

Профилактическое обслуживание радиовещательного передатчика на частоте 102,1 МГц выполнено в полном объёме согласно регламенту. Очистка от пыли позволила улучшить условия теплоотвода, что положительно скажется на долговечности силовых элементов. Контрольные измерения подтвердили стабильность выходных характеристик и соответствие их техническим условиям. Передатчик признан готовым к дальнейшей штатной эксплуатации в составе сети распространения программы «Радио России».

3 Принцип работы устройств вставки регионального и рекламного контента

Принцип работы устройств вставки регионального и рекламного контента в цифровых эфирных сетях DVB-T2 базируется на двух различных подходах, реализуемых реплейсером и сплайсером, каждый из которых решает свою специфическую задачу в рамках формирования итогового мультиплекса.

3.1 Реплейсер

Реплейсер предназначен для замены целых каналов физического уровня, так называемых PLP (Physical Layer Pipes), входящих в состав федерального транспортного потока, на соответствующие региональные версии тех же каналов. В его вход поступают два потока в формате T2-MI – федеральный, содержащий общероссийские программы, распределённые по разным PLP, и региональный поток, где в аналогичных PLP находятся местные версии телеканалов и радиопрограмм.

Реплейсер осуществляет замещение заранее заданных PLP федерального сигнала на PLP из регионального источника, что в описываемом случае касалось замены PLP1 и PLP2 для каналов «Россия-1» и «Россия-24», оставляя при этом все остальные PLP без изменений. При этом важнейшим условием работы в одностотной сети является строгая синхронизация всех операций, поэтому реплейсер использует внешние сигналы точного времени 1 PPS и опорной частоты 10 МГц, поступающие от приёмника GPS/ГЛОНАСС, что гарантирует бесшовность замены без нарушения целостности эфирного кадра.

Кроме того, реплейсер автоматически обновляет служебные таблицы PSI/SI, чтобы у конечных абонентских приставок корректно отображались названия и программа передач региональных каналов, а при потере регионального сигнала устройство переходит в режим обхода (bypass), пропуская неизменённый федеральный мультиплекс и тем самым предотвращая остановку вещания.

3.2 Сплайсер

В свою очередь **сплайсер**, например модель TTL2012, выполняет иную функцию – он осуществляет точечную вставку локальных рекламных блоков непосредственно в видеопоток конкретной программы внутри заданного PLP, не затрагивая остальные каналы мультиплекса.

В отличие от реплейсера, сплайсер работает на уровне элементарных видеопотоков, производя бесшовное сращивание основного федерального контента и локального рекламного ролика в строго определённые моменты времени. Управление процессом вставки осуществляется двумя способами: во-первых, через команды, передаваемые прямо в

транспортном потоке в виде маркеров SCTE-35, которые генерируются оборудованием кодирующего центра и указывают точные временные метки начала и окончания рекламного блока; во-вторых, сплайсер работает по заранее составленному плейлисту, хранящемуся в его внутренней памяти или на встроенном RAID-массиве объёмом до нескольких сотен гигабайт, куда предварительно загружаются рекламные ролики.

Благодаря тому, что современные сплайсеры также могут оперировать с форматом T2-MI, они устанавливаются непосредственно перед передатчиком без дополнительных преобразований, что упрощает архитектуру тракта. В случае сбоя или отсутствия команды на вставку сплайсер прекращает попытки замены и пропускает основной поток без изменений, обеспечивая непрерывность эфира.

Таким образом, реплейсер и сплайсер решают взаимодополняющие задачи: первый обеспечивает регионализацию мультиплекса путём замены целых программных пакетов, а второй выполняет коммерческую вставку локальной рекламы с точностью до долей секунды, и оба устройства работают в тесной связке, формируя окончательный сигнал, который затем поступает на усилители мощности и передающие антенны для распространения в эфир.

Заключение

В ходе прохождения производственной практики в филиале РТРС «Приморский КРТПЦ» были в полном объёме выполнены все поставленные задачи и достигнуты цели, определённые программой практики. Мне удалось детально изучить технологические процессы формирования, передачи и распространения цифрового телерадиосигнала в стандарте DVB-T2.

В ходе работы я ознакомился с организационной структурой и эксплуатационными задачами цеха Владивосток, изучил схему доставки сигналов по волоконно-оптическим и радиорелейным линиям связи, а также принципы резервирования каналов. Особое внимание было уделено оборудованию обработки транспортных потоков: мультиплексорам, реплейсеру для вставки регионального контента и сплайсеру для локальной рекламной вставки. Я разобрался в их функциональных отличиях, алгоритмах синхронизации в одночастотной сети и режимах работы при сбоях.

Практика позволила не только закрепить теоретические знания, полученные в университете, но и приобрести ценные практические навыки работы с современным телекоммуникационным оборудованием, проведения измерений и диагностики, а также понимания организации эфирного цифрового вещания в масштабах региона. Полученный опыт будет полезен для моей дальнейшей профессиональной деятельности в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372952/b3ff40ceea8ae665280131c2b50f9892cb958415/
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elec.ru/library/direction/pteep/>
4. Руководство по эксплуатации усилителя AN1000-4-2FM / Техническое описание / г.Новосибирск, Красный проспект, 220 / ЦКНВ.468732.681 РЭ, 20.10.14. - 27 с.
5. Руководство по эксплуатации передатчика TF1000 / Техническое описание / г.Новосибирск, Красный проспект, 220 / ЦКНВ.468732.681 РЭ, 20.10.14. - 17 с.