

УТВЕРЖДАЮ



Генеральный директор
ООО «ВЗ «Электроприбор»
Нурнахметова М. Ф.

« 12 » августа 2025 г.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
ЦИФРОВОЙ НОСИМОЙ РАДИОСТАНЦИИ DMR «ЭЛОДИЯ-351М.02»

Описание функциональных характеристик

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.ВПАМ.464511.001.01 ПЗ-ЛУ

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата

Технический директор
ООО «ВЗ «Электроприбор»


Хакимов Р. Х.
(подпись)

« 12 » августа 2025 г.

Ведущий инженер


Протопопов И. А.
(подпись)

« 12 » августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕН

RU.ВПАМ.464511.001.01 ПЗ-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
ЦИФРОВОЙ НОСИМОЙ РАДИОСТАНЦИИ DMR «ЭЛОДИЯ-351М.02»

Описание функциональных характеристик

RU.ВПАМ.464511.001.01 ПЗ

Листов 16

Инв. № подл.	Подш. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подш. и дата

2025

Литера _____

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ описывает функциональные характеристики программного обеспечения (далее - ПО) микроконтроллера радиостанции «Элодия-351М.02» (далее – радиостанция), производимой ООО «ВЗ «Электроприбор» в соответствии с техническими условиями ВПАМ.464511.001 ТУ.

Радиостанция предназначена для организации многоканальной связи в составе профессиональных сетей (в т.ч. поездной и станционной связи) и обладает широким набором функциональных возможностей.

Настоящее описание предназначено для специалистов по разработке, производству и сопровождению встроенного программного обеспечения радиостанции.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения.....	4
2. Описание ПО	5
2.1. Назначение загрузчика ПО	5
2.2. Назначение обновления ПО.....	5
3. Функции радиостанции	6
3.1. Общие сведения	6
3.2. Общие настройки.....	6
3.3. Функции программируемых кнопок (возможность индивидуальной настройки).....	9
3.4. Защита шифрования	9
3.5. Безопасность сигнализации (возможность конфигурирования индивидуальных параметров сигнализации)	10
3.6. Звуковые уведомления (индивидуальная настройка)	10
3.7. Контакты (настройки для контактов)	11
3.8. Каналы/зоны (индивидуальные расширенные настройки для каналов и зон). 12	
3.9. Группы приема	13
3.10. Сканирование	13

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Программное обеспечение для микроконтроллера цифровой носимой радиостанции DMR «Элодия-351М.02» предназначено для загрузки внутреннего программного обеспечения на радиостанцию.

Программное обеспечение подразделяется на части:

- ПО микроконтроллера на радиостанцию для загрузки на заводе-изготовителе;
- основная программа для конечного пользователя.

ПО микроконтроллера предназначено для реализации алгоритмов приема, обработки и передачи голосовой и цифровой информации, управления режимами работы радиостанции, обработки служебных и пользовательских данных, а также обеспечения взаимодействия функциональных узлов радиостанции.

В качестве загрузчика ПО служит Утилита калибровки и заводской настройки.

Основная программа Универсальный конфигуратор используется конечным пользователем для конфигурирования, обновления программного обеспечения микроконтроллера и сервисного обслуживания изделий предприятия, включая радиостанцию «Элодия-351М.02».

2. ОПИСАНИЕ ПО

2.1. Назначение загрузчика ПО

2.1.1. Загрузчиком является программа Утилита калибровки и заводской настройки, она выполняет функции:

- выбор различных сценариев загрузки;
- загрузка ПО на микроконтроллер радиостанции различных версий;
- запись серийного номера радиостанции в память микроконтроллера;
- калибровка электрических параметров радиостанции;
- проверка основных параметров радиостанции согласно ГОСТ 12252-86;
- формирование отчета технических параметров радиостанции.

2.1.2. Загрузка программного обеспечения производится на заводе-изготовителе.

2.2. Назначение обновления ПО

2.2.1. Для обновления программного обеспечения микроконтроллера используется программа Универсальный конфигуратор, которая предоставляется конечному пользователю.

3. ФУНКЦИИ РАДИОСТАНЦИИ

3.1. Общие сведения

3.1.1. Программное обеспечение микроконтроллера обеспечивает полный функционал радиостанции.

3.1.2. Конечный потребитель устанавливает собственную конфигурацию радиостанции, исходя из ее функционала, с помощью программы Универсальный конфигуратор.

3.2. Общие настройки

3.2.1. Пользователю доступны следующие общие настройки Универсального конфигулятора:

- **ID**: назначение id для цифровых режимов радиостанции;
- **цветовой код**: определяет глобальную группу связи (абоненты с разным цветовым кодом не смогут слышать друг друга или обмениваться данными);
- **используемая мощность**: выходная мощность передатчика (выбор между высокой и низкой мощностью может быть также осуществлен оперативно при помощи программируемых функций - **номинальная мощность (2 Вт)**, **экстремальная мощность (5 Вт)**);
- **порог шумоподавителя (1-10)**: шумоподавитель (ШП) работает для отсекаания посторонних шумов, когда принимаемый сигнал зашумлен (Чем ниже значение порога ШП, тем более зашумленный сигнал будет проходить на динамик. Порог подавителя шума можно изменять оперативно с помощью программируемых функций. Кроме того, при помощи программируемых функций можно оперативно включать и выключать подавитель шума.);
- **время передачи тонального сигнала, сек**: параметр задает продолжительность передачи тонального сигнала радиостанцией при нажатии функциональной кнопки, запрограммированной на передачу тонального сигнала;
- **ограничение времени передачи, сек**: по истечении указанного времени радиостанция отключается на передачу, даже если оператор продолжает удерживать тангенту;
- **приоритет над занятыми каналами**;
- **вариант уведомления текущих операций**: голос, тональный сигнал, без уведомления;

– **навигационный приемник:** если выбран вариант "Не синхронизировать", внутренние часы радиостанции синхронизируются только во время программирования параметров в конфигураторе, если выбран вариант "Синхронизировать, когда приемник включен", часы радиостанции будут синхронизированы с навигационным приемником, если выбран вариант "Синхронизировать автоматически", навигационный приемник автоматически синхронизирует часы;

– **аудиофиль:**

– чувствительность микрофона в аналоговом режиме (1-10): чувствительность показывает, какое электрическое напряжение создаёт микрофон при определённом значении звукового давления на него (Чем громче начинает говорить оператор, тем громче его слышит собеседник);

– управление голосом (VOX);

– уровень включения VOX: уровень срабатывания датчика VOX настраивается в зависимости от предполагаемой шумовой обстановки (Чем выше значение, тем более громким должен быть звук для срабатывания VOX. Для надёжной работы VOX уровень срабатывания должен быть немного выше, чем уровень отпускания.);

– **управление аккумулятором;**

– **регистрация переговоров;**

– **индикация.**

3.2.2. На рисунке 1 представлен вид меню Общие настройки Универсального конфигуратора.

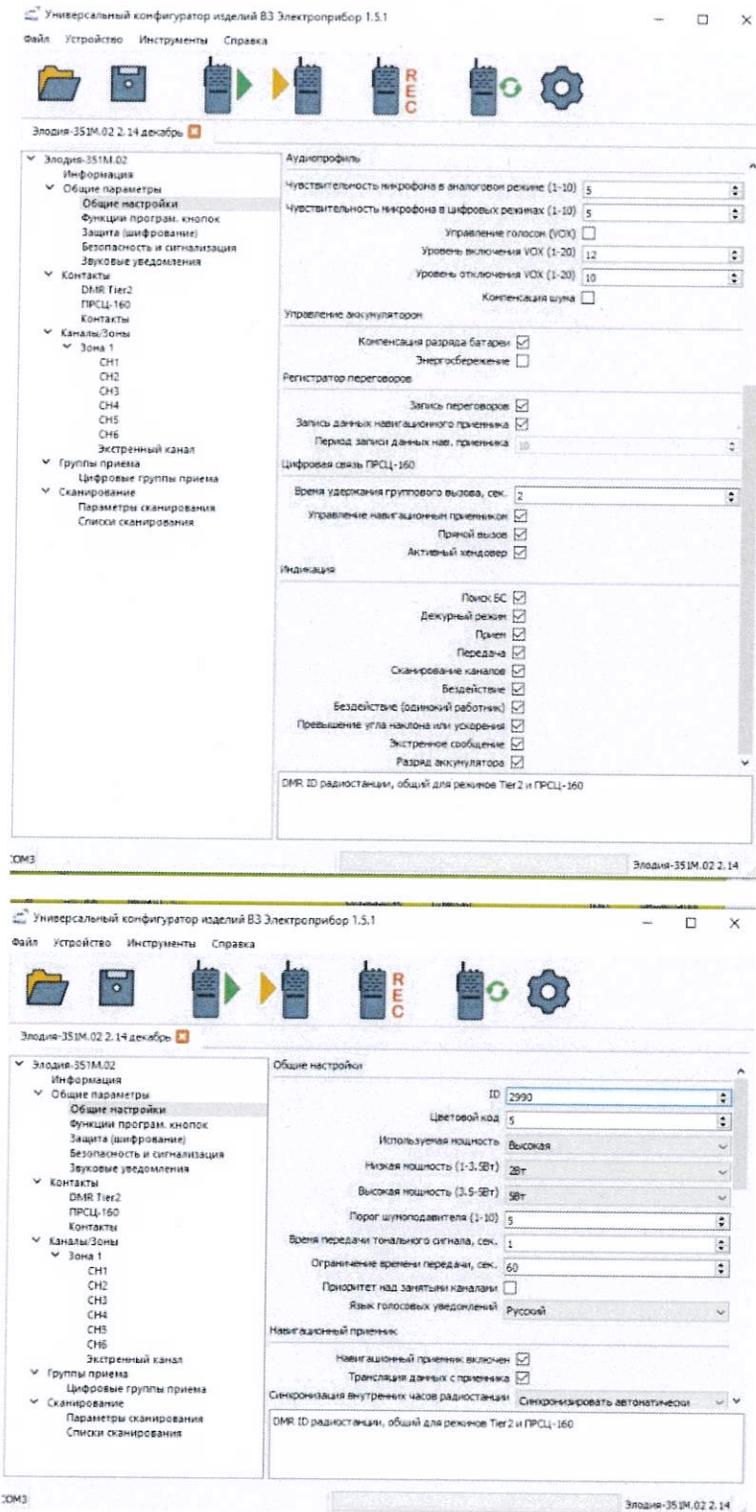


Рисунок 1 – Параметры меню Общие настройки
Универсального конфигуратора

3.3. Функции программируемых кнопок (возможность индивидуальной настройки)



Рисунок 2 – Параметры меню Функции программируемых кнопок
Универсального конфигуратора

3.4. Защита шифрования

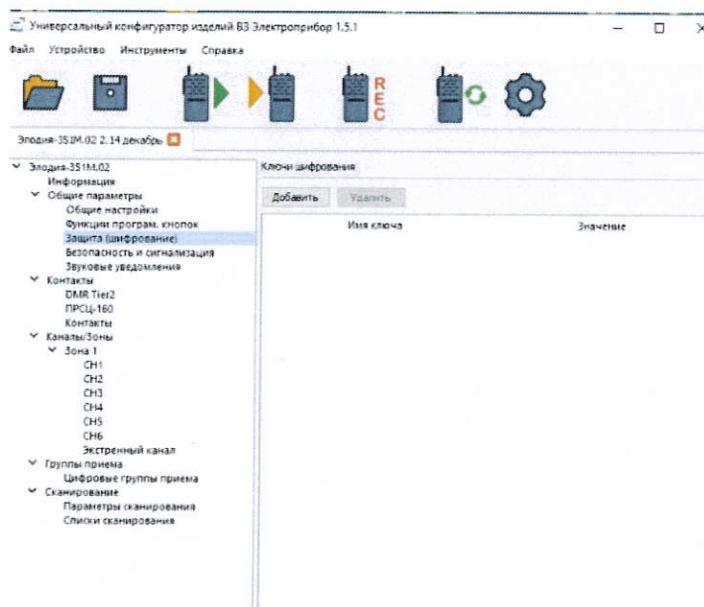


Рисунок 3 – Параметры меню Защита шифрования
Универсального конфигуратора

3.7. Контакты (настройки для контактов)

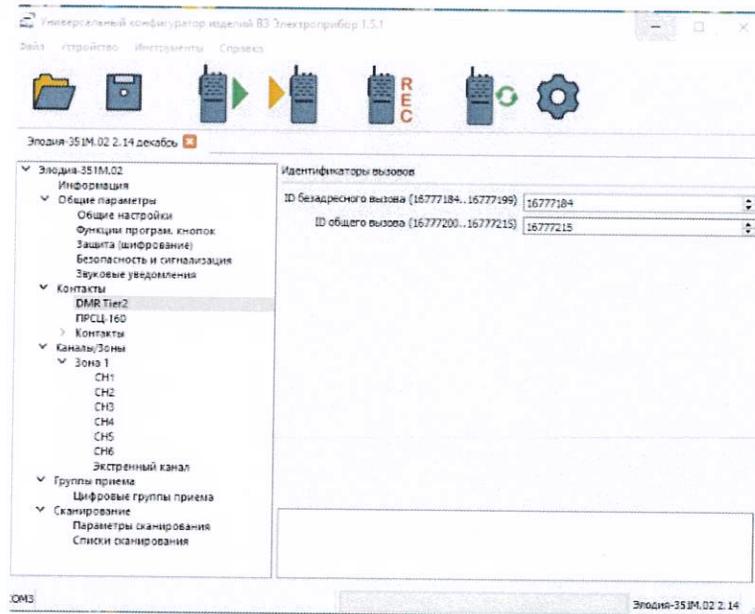


Рисунок 6 – Параметры меню Контакты, раздел DMR Tier2
Универсального configurатора

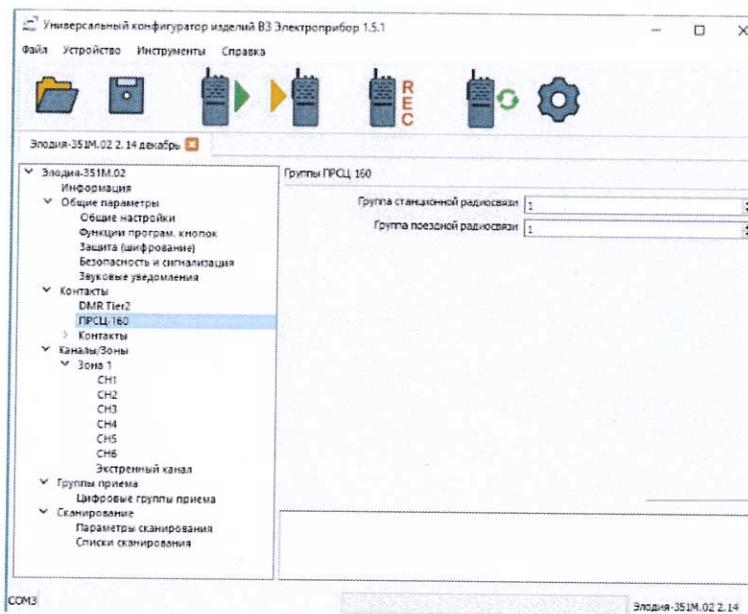


Рисунок 7 – Параметры меню Контакты, раздел ГРСЦ-160
Универсального configurатора

3.8. Каналы/зоны (индивидуальные расширенные настройки для каналов и зон)

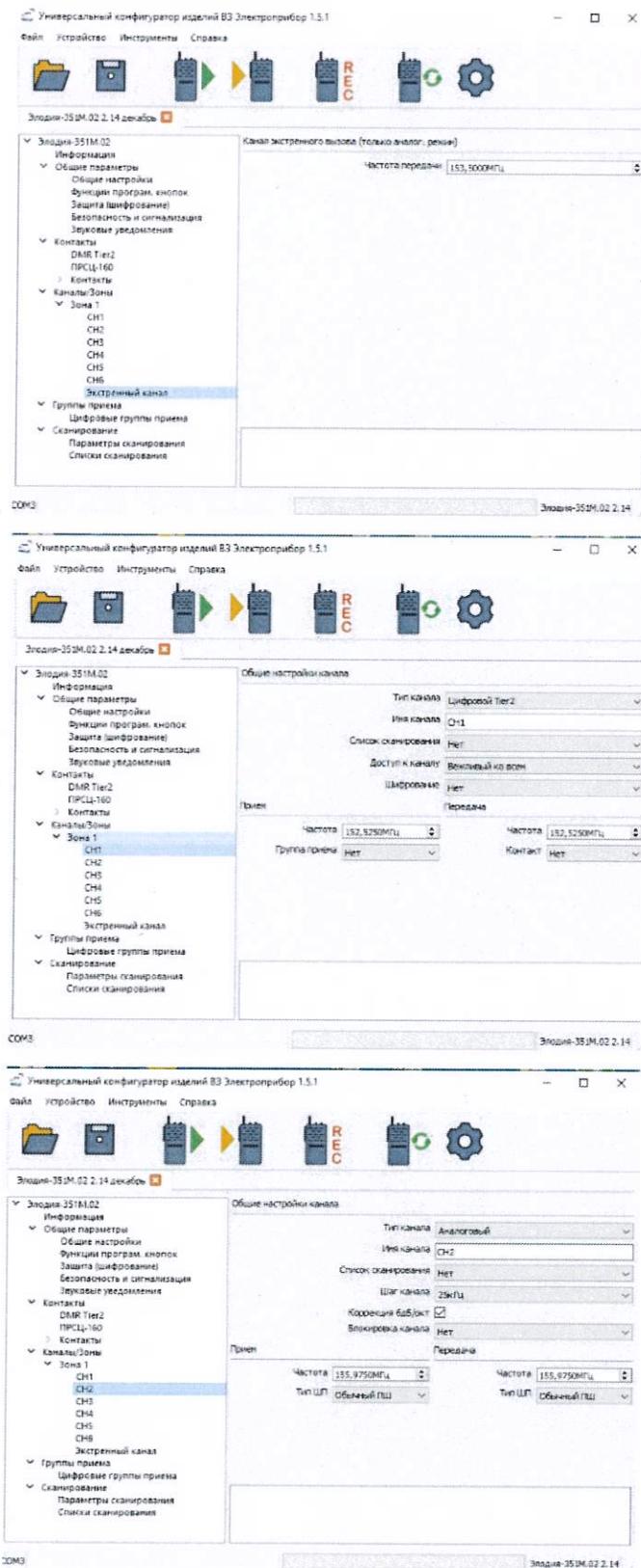


Рисунок 8 – Параметры меню Каналы/зоны
Универсального конфигуратора

3.9. Группы приема

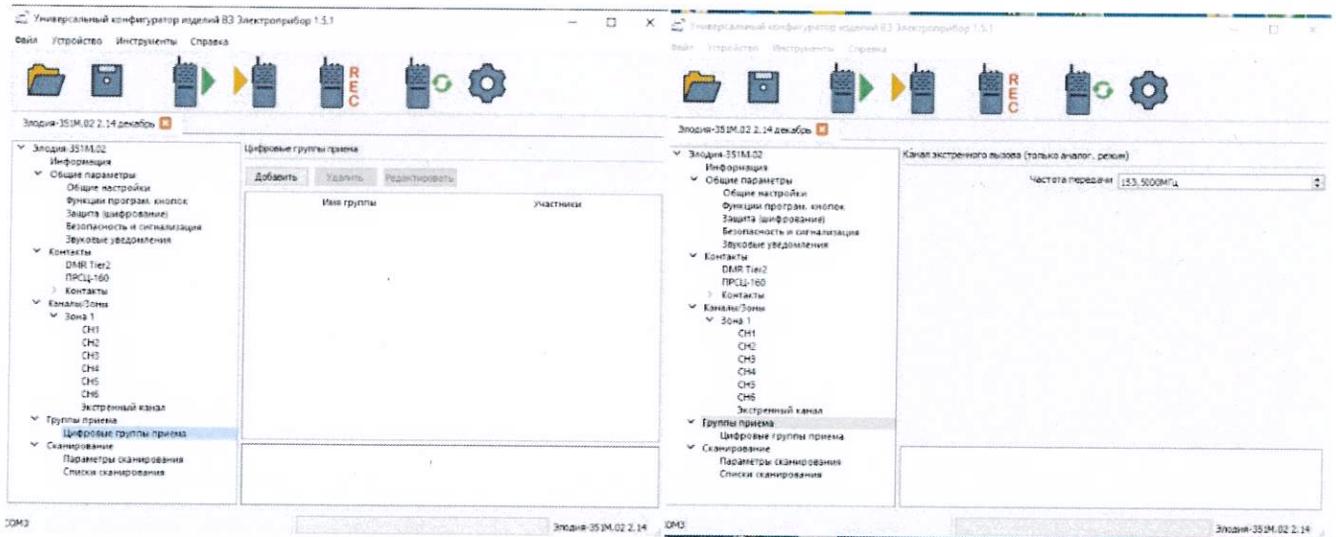


Рисунок 9 - Параметры меню Группы приема Универсального configurатора

3.10. Сканирование

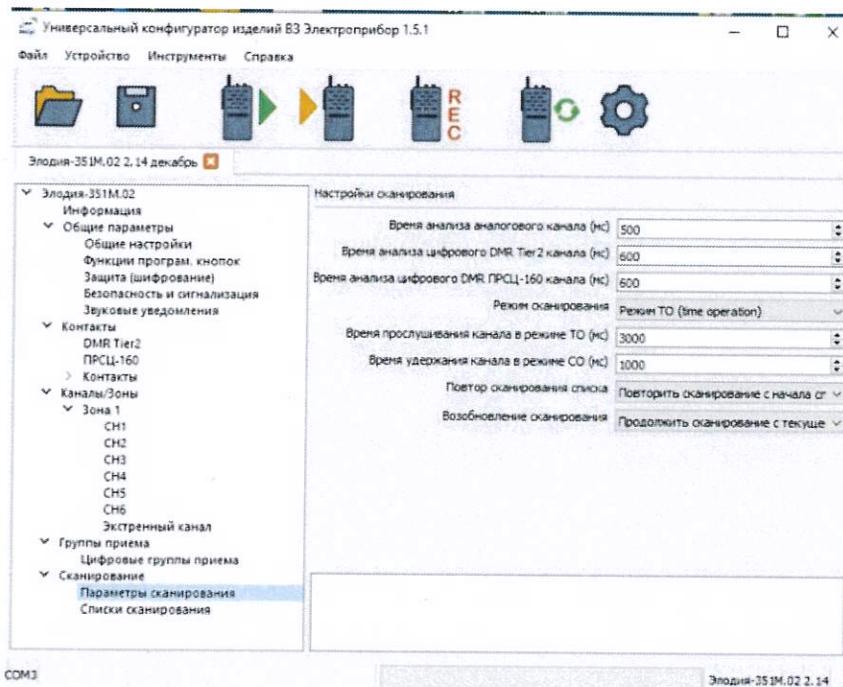


Рисунок 10 – Параметры меню Сканирования, раздел Параметры сканирования Универсального configurатора

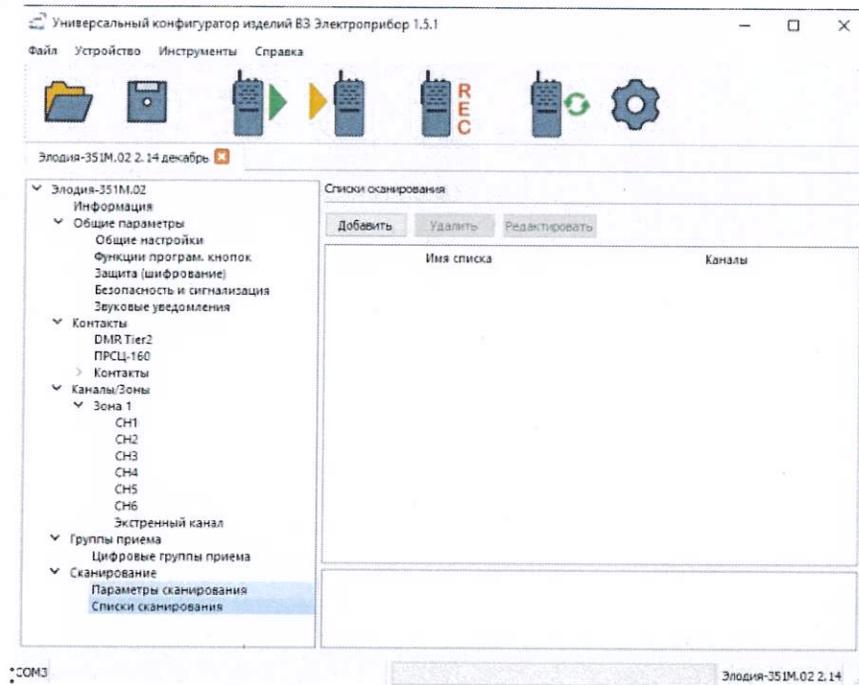


Рисунок 11 – Параметры меню Сканирование, раздел Списки сканирования
Универсального конфигуратора

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем документе применяются следующие обозначения и сокращения:

ПО — программное обеспечение;

ШП — шумоподавитель;

DMR — Digital Mobile Radio, стандарт цифровой подвижной радиосвязи;

ID — идентификатор; уникальный числовой или символьный код, предназначенный для однозначной идентификации объекта в системе;

VOX — Voice Operated eXchange, режим передачи голосом без нажатия кнопки ptt.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ВЗ «Электроприбор»



Нуриахметова М. Ф.

(подпись)

« 12 » августа 2025 г.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
ЦИФРОВОЙ НОСИМОЙ РАДИОСТАНЦИИ DMR «ЭЛОДИЯ-351М.02»

Инструкция по установке
ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.ВПАМ.464511.001.01 И2-ЛУ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Технический директор
ООО «ВЗ «Электроприбор»

ХАКИМОВ Р. Х.

(подпись)

« 12 » августа 2025 г.

Ведущий инженер

ПРОТОПОПОВ И. А.

(подпись)

« 12 » августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕН

RU.ВПАМ.464511.001.01 И2-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
ЦИФРОВОЙ НОСИМОЙ РАДИОСТАНЦИИ DMR «ЭЛОДИЯ-351М.02»

Инструкция по установке

RU.ВПАМ.464511.001.01 И2

Листов 9

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

2025

Литера _____

АННОТАЦИЯ

Настоящая инструкция устанавливает порядок установки обновления программного обеспечения (далее - ПО) в память микроконтроллера радиостанции «Элодия-351М.02» (далее – радиостанция), производимой ООО «ВЗ «Электроприбор» в соответствии с техническими условиями ВПАМ.464511.001 ТУ.

Настоящая инструкция по установке ПО предназначена для специалистов, эксплуатирующих радиостанцию «Элодия-351М.02».

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения.....	4
1.1 Назначение изделия.....	4
2 Этапы установки программного обеспечения.....	5
2.1 Подготовка программного обеспечения.....	5
3 Загрузка программного обеспечения	6
3.1 Этапы загрузки программного обеспечения.....	6

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение изделия

Микроконтроллер предназначен для применения в составе цифро-аналоговой радиостанции «Элодия-351М.02» и выполняет функции управления основными частотными и электрическими параметрами радиостанции.

Микроконтроллер является составной частью радиостанции.

Микроконтроллер обеспечивает функционирование радиостанции в аналоговых режимах, а также в цифровых сетях радиосвязи стандарта DMR, и цифровых сетях с использованием протокола поездной и станционной радиосвязи ОАО «РЖД».

Программное обеспечение микроконтроллера предназначено для реализации алгоритмов приема, обработки и передачи голосовой и цифровой информации, управления режимами работы радиостанции, обработки служебных и пользовательских данных, а также обеспечения взаимодействия функциональных узлов радиостанции.

2 ЭТАПЫ УСТАНОВКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

2.1 Подготовка программного обеспечения

2.1.1 Получить архив с ПО «Универсальный конфигуратор изделий ВЗ Электроприбор Х.Х.Х (актуальной версии)» (далее – ПО Универсальный конфигуратор) с сайта <https://vzelprib.ru/good/24>.

2.1.2 Расположить папку с ПО Универсальный конфигуратор в рабочем каталоге ПК.

2.1.3 Убедиться, что в каталоге присутствует исполняемый файл формата exe. Установка в систему не требуется.

3 ЗАГРУЗКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1 Этапы загрузки программного обеспечения

3.1.1 Подключить радиостанцию к ПК с помощью кабеля программирования.

3.1.2 При первом подключении установить драйвер виртуального СОМ-порта из папки установки драйвера кабеля USB, запустив файл InstallDriver.exe.

3.1.3 Убедиться, что в диспетчере устройств отображается корректно установленный СОМ-порт.

Запустить исполняемый файл ПО Универсального конфигуратора с расширением exe.

3.1.4 В интерфейсе программы выбрать автоматическое определение устройства, либо ручной выбор модели «Элодия-351М.02».

3.1.5 Выбрать номер СОМ-порта.

3.1.6 При появлении сообщения о неподдерживаемой версии встроенного ПО выполнить обновление Универсального конфигуратора, либо версий ПО радиостанции.

3.1.7 Запустить обновления программного обеспечения нажав на панели управления Универсального конфигуратора кнопку «Обновить программное обеспечение» (рисунок 1).

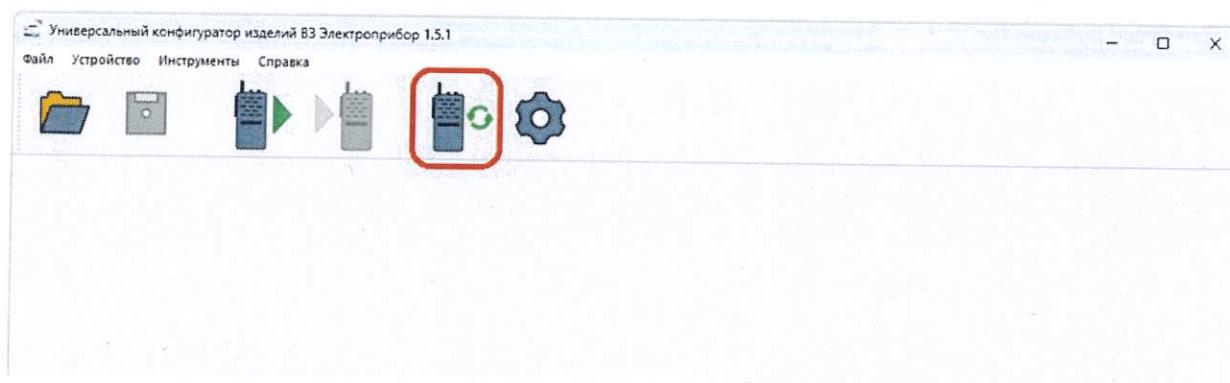


Рисунок 1 – Панель управления Универсального конфигуратора

3.1.8 После нажатия кнопки «Обновить программное обеспечение» (рисунок 2) во всплывающем окне «Обновление программного обеспечения» нажать кнопку «Выбрать» и в папке каталога ПК Универсальный конфигуратор выбрать актуальную версию ПО в формате hex.

3.1.9 В окне «Обновление программного обеспечения» нажать кнопку «Обновить».

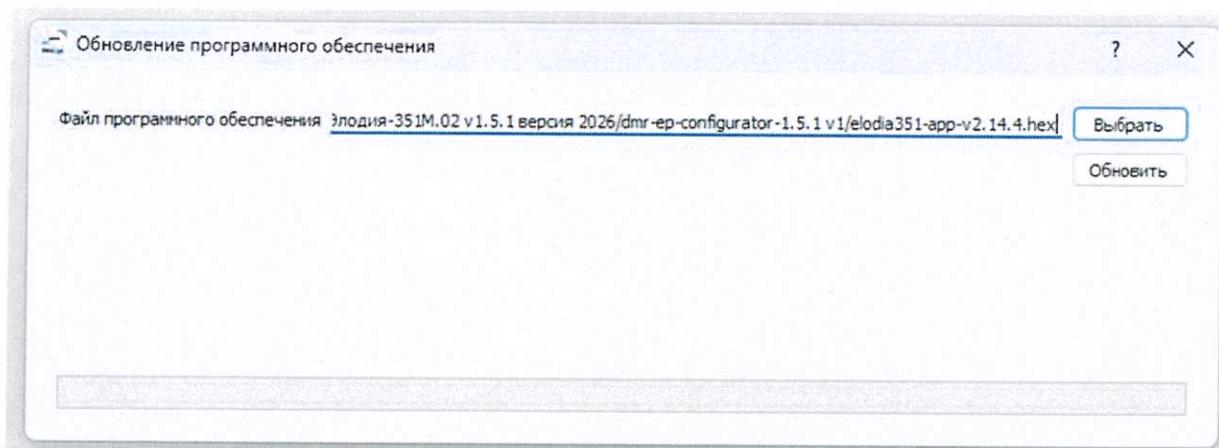


Рисунок 2 – Окно «Обновление программного обеспечения»

3.1.10 Дождаться окончания установки программного обеспечения.

3.1.11 Отсоединить кабель программирования.

3.1.12 Контакты для обращения по техническим вопросам:

– телефон +7(495) 308-79-70;

– электронная почта: info@vzelprib.ru.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем документе применяются следующие обозначения и сокращения:

ПО — программное обеспечение;

ПК — персональный компьютер;

DMR — Digital Mobile Radio, стандарт цифровой подвижной радиосвязи;

HEX — формат представления двоичных данных в шестнадцатеричном виде для загрузки в микроконтроллер.

УТВЕРЖДАЮ



Генеральный директор
ООО «ВЗ «Электроприбор»

Нурнахметова М. Ф.

« 12 » августа 2025 г.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
ЦИФРОВОЙ НОСИМОЙ РАДИОСТАНЦИИ DMR «ЭЛОДИЯ-351М.02»

Инструкция по эксплуатации

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.ВПАМ.464511.001.01 ИЭ-ЛУ

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Технический директор
ООО «ВЗ «Электроприбор»

Хакимов Р. Х.

(подпись)

« 12 » августа 2025 г.

Ведущий инженер

Протопопов И. А.

(подпись)

« 12 » августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕН

RU.ВПАМ.464511.001.01 ИЭ-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
ЦИФРОВОЙ НОСИМОЙ РАДИОСТАНЦИИ DMR «ЭЛОДИЯ-351М.02»

Инструкция по эксплуатации

RU.ВПАМ.464511.001.01 ИЭ

Листов 10

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

2025

Литера _____

АННОТАЦИЯ

Настоящая инструкция устанавливает порядок эксплуатации программного обеспечения (далее - ПО) в память микроконтроллера радиостанции «Элодия-351М.02» (далее – радиостанция), производимой ООО «ВЗ «Электроприбор» в соответствии с техническими условиями ВПАМ.464511.001 ТУ.

Документ определяет последовательность подготовки рабочего места, загрузки программного обеспечения радиостанции, выполнения операций конфигурирования и проверки работоспособности изделия с использованием Утилиты калибровки и заводской настройки.

Настоящая инструкция предназначена для специалистов по разработке, производству и сопровождению встроенного программного обеспечения радиостанции «Элодия-351М.02», а также для специалистов, эксплуатирующих данную радиостанцию.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения.....	4
1.1 Назначение ПО.....	4
2 Назначение изделия	5
3 Этапы загрузки и обновления ПО	6
3.1 Этапы загрузки ПО	6
3.2 Этапы обновления ПО.....	6
4 Процесс загрузки ПО	7
4.1 Подготовка стенда установки ПО	7
4.2 Установка ПО микроконтроллера.....	7
5 Процесс обновления ПО.....	8
5.1 Обновление ПО микроконтроллера.....	8

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение ПО

Программное обеспечение для микроконтроллера цифровой носимой радиостанции DMR «Элодия-351М.02» предназначено для загрузки скомпилированного исходного кода микроконтроллера радиостанции.

В качестве загрузчика служит Утилита калибровки и заводской настройки, данная программа используется на заводе-изготовителе.

Основная программа Универсальный конфигуратор используется для конфигурирования, обновления программного обеспечения микроконтроллера и сервисного обслуживания изделий предприятия, а также конечными пользователями.

2 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Радиостанция «Элодия-351М.02» является носимой цифро-аналоговой радиостанцией, работающей в диапазоне 146–174 МГц и предназначенной для организации радиосвязи в аналоговом (FM), цифровом (DMR TIER 2, DMR ЦСРС - 160) и тестовом режиме. Изделие используется в профессиональных системах связи и требует предварительной настройки параметров с использованием Универсального конфигуратора.

3 ЭТАПЫ ЗАГРУЗКИ И ОБНОВЛЕНИЯ ПО

3.1 Этапы загрузки ПО

3.1.1 Процесс загрузки ПО включает следующие этапы:

- подготовка рабочего места и оборудования;
- подготовка автоматизированного стенда калибровки и заводских настроек радиостанции «Элодия-351М.02»;
- подключение радиостанции к автоматическому стенду;
- запуск Утилиты калибровки и заводской настройки ВЗ Электроприбор;
- выбор сценария загрузки микроконтроллера, конфигурации и проверки параметров радиостанции;
- загрузка актуальной версии ПО;
- контроль корректности выполнения операций;
- получение и сохранение отчета заводских параметров.

3.2 Этапы обновления ПО

3.2.1 Процесс обновления ПО включает следующие этапы:

- получение ПО «Универсальный конфигуратор изделий ВЗ Электроприбор Х.Х.Х (актуальной версии)»
- проверка наличия драйвера виртуального СОМ-порта;
- запуск программного обеспечения Универсальный конфигуратор;
- обновление ПО.

4 ПРОЦЕСС ЗАГРУЗКИ ПО

4.1 Подготовка стенда установки ПО

4.1.1 В состав автоматизированного стенда калибровки и заводских настроек радиостанции «Элодия-351М.02» входят:

- радиотестер HP8921A;
- источник питания APS-1334;
- источник питания PS3005;
- автоматический стенд;
- ПК с запущенной программой «Утилита калибровки и заводской настройки ВЗ Электроприбор Х.Х.Х (актуальной версии)».

4.1.2 Подключить кабель программирования стенда к радиостанции.

4.1.3 Подключить антенный разъем радиостанции кабелем 50 Ом к разъему радиотестера.

4.2 Установка ПО микроконтроллера

4.2.1 Запустить программу «Утилита калибровки и заводской настройки ВЗ Электроприбор Х.Х.Х» (актуальной версии).

4.2.2 Используя программу «Утилита калибровки и заводской настройки ВЗ Электроприбор Х.Х.Х (актуальной версии)» активировать задачи, сформировав сценарий, либо загрузив имеющийся сценарий;

4.2.3 В задаче «Обновить прошивку РС» и в всплывающем окне выбрать актуальную версию программного обеспечения (hex), нажать кнопку «Ок».

4.2.4 На панели управления программы нажать кнопку «Выполнить».

4.2.5 После нажатия кнопки «Выполнить» в всплывающем окне «Серийный номер» в строку ввода ввести серийный номер радиостанции, расположенный на задней поверхности радиостанции.

4.2.6 Проверить заводские параметры в отчете программы.

5 ПРОЦЕСС ОБНОВЛЕНИЯ ПО

5.1 Обновление ПО микроконтроллера

5.1.1 Подключить радиостанцию к ПК с помощью кабеля программирования.

5.1.2 При первом подключении установить драйвер виртуального СОМ-порта.

5.1.3 Убедиться, что в диспетчере устройств отображается корректно установленный СОМ-порт.

Запустить исполняемый файл ПО Универсального конфигулятора с расширением exe.

5.1.4 В интерфейсе программы выбрать автоматическое определение устройства, либо ручной выбор модели «Элодия-351М.02».

5.1.5 Выбрать номер СОМ-порта.

5.1.6 При появлении сообщения о неподдерживаемой версии встроенного ПО выполнить обновление Универсального конфигулятора, либо версий ПО радиостанции.

5.1.7 Запустить обновления программного обеспечения, нажав на панели управления Универсального конфигулятора кнопку «Обновить программное обеспечение».

5.1.8 После нажатия кнопки «Обновить программное обеспечение» в всплывающем окне «Обновление программного обеспечения» нажать кнопку «Выбрать» и в папке каталога ПК Универсальный конфигуратор выбрать актуальную версию ПО в формате hex.

5.1.9 В окне «Обновление программного обеспечения» нажать кнопку «Обновить».

5.1.10 Дождаться окончания установки программного обеспечения.

5.1.11 Отсоединить кабель программирования.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем документе применяются следующие обозначения и сокращения:

ПО — программное обеспечение;

ПК — персональный компьютер;

DMR — Digital Mobile Radio, стандарт цифровой подвижной радиосвязи;

FM — частотная модуляция (аналоговый режим радиосвязи, при котором передача информации осуществляется изменением частоты несущего сигнала);

HEX — формат представления двоичных данных в шестнадцатеричном виде для загрузки в микроконтроллер.

