

Утвержден

RU.ЖНКЮ.05086-01 13 01-ЛУ

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ СВЯЗИ ЦИФРОВОЙ
РАДИОРЕЛЕЙНОЙ МИК-РЛ Н500

Встраиваемое программное обеспечение модуля доступа МД1-1РУ+ 4С

Описание программы

RU.ЖНКЮ.05086-01 13 01

Листов 9

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

2025

Изм.	Подп.	Дата
------	-------	------

"1пр-2019"
Литера "О₁"

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ является описанием встраиваемого программного обеспечения модуля доступа МД1-1РУ+ 4С RU.ЖНКЮ.05086-01 (далее – программа).

Программа является частью программного комплекса для управления системой связи цифровой радиорелейной МИК-РЛ Н500 RU.ЖНКЮ.05039-01.

Основная часть документа содержит общие сведения о функциональном назначении, описание архитектуры и логической структуры, сведения об используемых технических средствах, описание модулей.

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения	4
1.1. Обозначение и наименование программы	4
1.2. Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы	4
1.3. Языки программирования, на которых написана программа	4
2. Функциональное назначение.....	4
3. Описание логической структуры	5
3.1. Алгоритм программы	5
3.2. Используемые методы.....	6
3.3. Структура программы	6
3.4. Описание логической структуры программы	7
4. Используемые технические средства.....	8
5. Вызов и загрузка	8
6. Входные и выходные данные.....	8

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Обозначение и наименование программы

1.1.1. Наименование программы – "Встраиваемое программное обеспечение модуля доступа МД1-1РУ+ 4С RU.ЖНКЮ.05086-01".

1.2. Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы

1.2.1. Для запуска и работы программы не требуется дополнительное программное обеспечение (далее – ПО).

1.3. Языки программирования, на которых написана программа

1.3.1. Языки программирования, на которых написана программа – C, JavaScript.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Программа предназначена для диагностики, сканирования аппаратной конфигурации модуля доступа МД1-1РУ+ 4С (далее – МД), загрузки и обновления ПО и конфигурации узлов и блоков МД, загрузки параметров и конфигурации приемо-передающего устройства (далее – ППУ), управления коммутацией каналов E1/STM-1/Eth и сбора статистики и сетевого управления.

2.2. Программа состоит из отдельных модулей, которые решают определенный класс задач в рамках общей системы программы:

- первичный загрузчик;
- основная управляющая программа;
- диагностика аппаратной конфигурации;
- управление хранилищем резервных копий ПО;
- модуль загрузки ПО, параметров и конфигураций коммутаторов;
- модуль ведения журнала;
- модуль сетевого управления.

2.3. Функциональное ограничение на применение – связь с ППУ по проприетарному протоколу.

Изм.	Подп.	Дата

3. ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

3.1. Алгоритм программы

3.1.1. Алгоритм старта программы приведен на рис. 1.

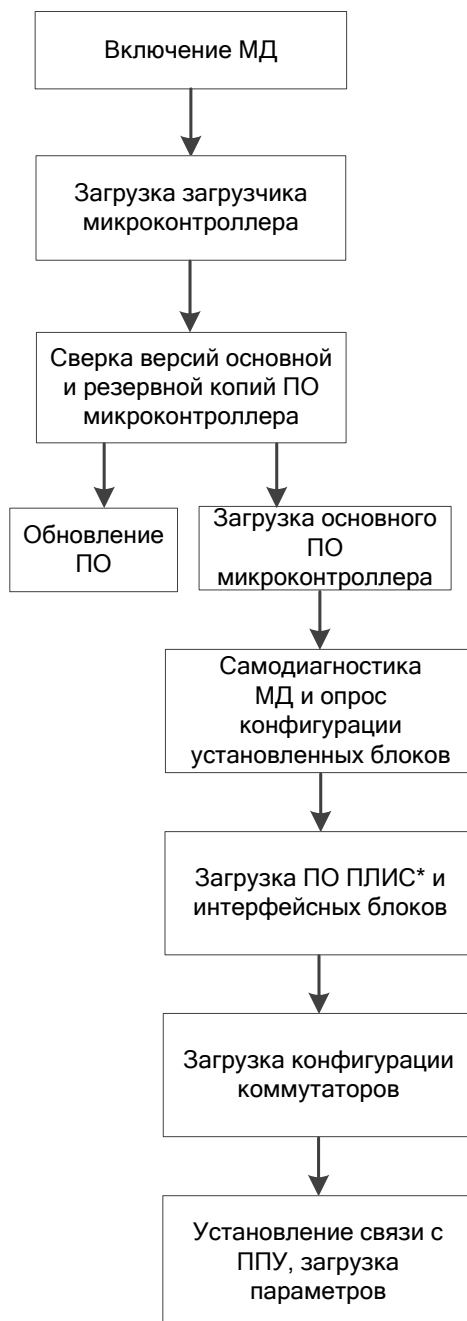


Рис. 1

*ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема.

Изм.	Подп.	Дата

3.2. Используемые методы

3.2.1. Используемые методы основаны на возможностях аппаратных модулей, на которых запущена программа. Протоколы передачи данных второго и последующих уровней реализованы по соответствующим стандартам.

3.3. Структура программы

3.3.1. Структура программы показана на рис. 2.

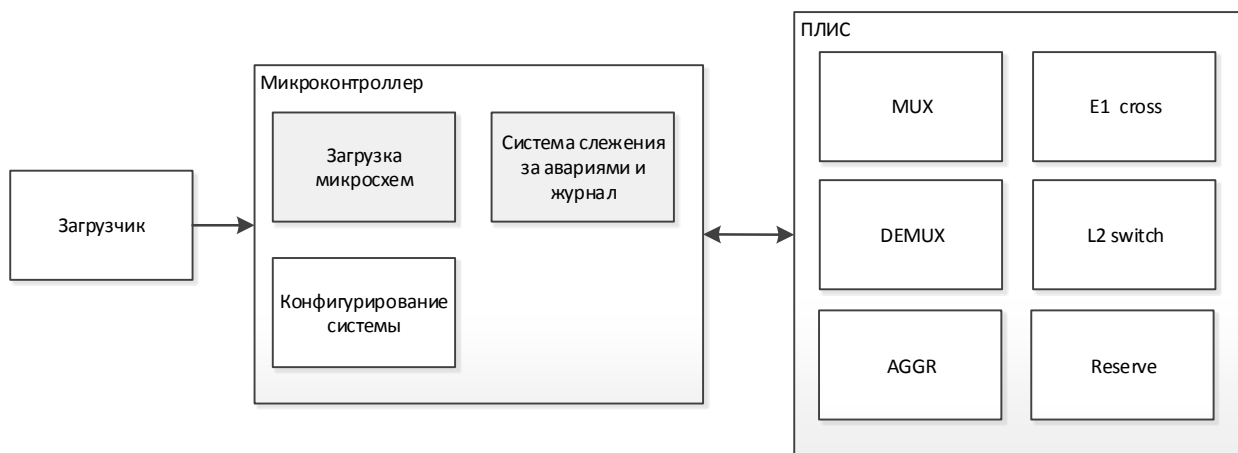


Рис. 2

3.3.2. Программа является модульной системой. Каждый модуль реализует свою функцию. Команды управления проходят синтаксический анализ, затем вызываются интерфейсные методы компонентов, необходимые для выполнения команды.

3.3.3. Функции, выполняемые модулями программы:

- включение и настройка микросхем, конфигурирование в соответствии с командами управления;
- диагностика неполадок;
- контроль рабочих параметров системы связи;
- сетевое управление;
- формирование параметров коммутации каналов/пакетов;
- детектирование аварий;
- ведение журнала с сохранением лога выбранных параметров в энергонезависимой памяти;
- функция связи с ППУ;
- обновление ПО системы связи.

Изм.	Подп.	Дата

3.4. Описание логической структуры программы

3.4.1. Логическая структура микроконтроллера:

- "Ppu" – конфигурирование, опрос параметров подключенных ППУ;
- "Reserv" – система резервирования радиоканала;
- "Fpga BMU" – конфигурирование, запись параметров в ПЛИС блока мультимплексирования;
- "Fpga BI" – конфигурирование, запись параметров в ПЛИС блока интерфейсов;
- "Bsk" – конфигурирование, запись параметров в блок сервисных каналов;
- "Slink" – конфигурирование, контроль микросхемы служебной связи. Конфигурация коммутатора служебной связи. Обработка пакетов телеметрии служебной связи;
- "Net" – прием, передача пакетов по сети Ethernet, обработка сетевых протоколов (ARP, ICMP, UDP, TCP и т.п.);
- "Http" – обработка команд от web-интерфейса;
- "SNMP" – обработка SNMP-трапов;
- "Journal" – запись событий системы в энергонезависимую память;
- "USB" – обработка команд по USB-интерфейсу;
- "CAN" – обмен командами по CAN-интерфейсу;
- "MO" – передача данных в модуль охлаждения, опрос параметров, обновление ПО модуля охлаждения;
- "Updater" – установка обновлений;
- "BM Reserv" – резервирование блока мультимплексирования.

3.4.2. Логическая структура ПЛИС:

- "MUX" – модуль мультимплексирования (передачи потока данных в ППУ);
- "DEMUX" – модуль демультимплексирования (приема потока данных из ППУ);
- "AGGR" – модуль распределения трафика по нескольким радиостволам;
- "E1 cross" – модуль коммутации каналов E1;
- "L2 switch" – модуль коммутации пакетов Ethernet;
- "Reserve" – модуль резервирования.

Изм.	Подп.	Дата

4. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

4.1. Программа работает только на специализированной плате с установленным на ней микроконтроллером и ПЛИС.

5. ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

5.1. Загрузка и запуск программы осуществляется способами, приведенными в инструкции по настройке к МД.

6. ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

6.1. Входными данными являются данные о рабочей конфигурации от МД. Выходными данными являются данные телеметрии и сигналы аварий для МД.

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

[illegible]