УДК 004.4

"Модель приемника и передатчика сигнала по протоколу DRM в MatLab"

"Model of the DRM signal receiver and transmitter in MatLab"

Ю.Ю.Юрьев – бакалавр, Институт информационных технологий и радиоэлектроники, Кафедра ВТиСУ, группа ВТ-116, E-mail: psihologgg@mail.ru.

А.А.Сущинина – научный руководитель, старший преподаватель, Институт информационных технологий и радиоэлектроники, Кафедра ВТиСУ.

Y. Y. Yuriev – bachelor's degree, Institute of information technologies and Radioelectronics, Department of Vtis, group W-116, E-mail: psihologgg@mail.ru.

A. A. Sominina – supervisor, senior lecturer, Institute of information technologies and Radioelectronics, Department of Vtis.

Аннотация: в данной статье кратко рассматриваются возможности создания рабочей модели для протокола цифровой радио связи DMR в MATLAB и Simulink.

Abstract: this article briefly discusses the possibilities of creating a working model for the digital radio communication Protocol DMR in MATLAB and Simulink.

Ключевые слова: DMR, Matlab,Simulink.

Key words: DMR, Matlab,Simulink.

1 Анализ предметной области

А) Поиск и анализ существующих аналогов

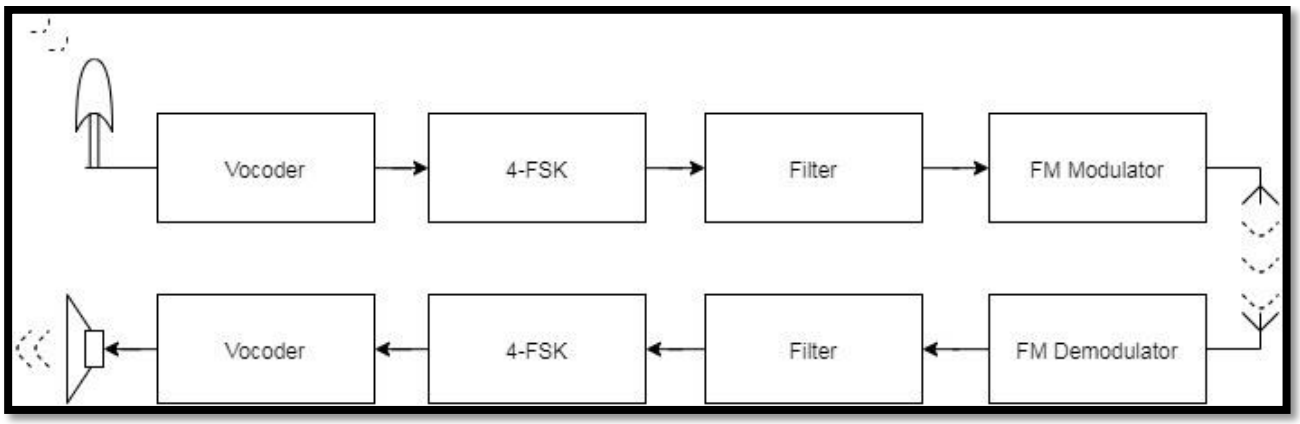
Итоговая цель данной работы-это реализация на одном устройстве стандартов связи: TETRA, DMR, dPMR, NXDN, PDT, e-DMR имеются аналоги комбинирующие в себе dPMR и FM или DMR и dPMR или DMR, TETRA dPMR, но при этом на рынки не представлено рации имеющих такой широкий сектор возможностей, что позволяет сделать выводы, о том, что на данный момент полноценных конкурентов в данном направлении нет.

В) Уточнение технического задания

В данной работе основной задачей ставится разработка приёмника и передатчика DMR в среде программирования MATLAB и Simulink.

А именно DMR Tier 1 (физический и сетевого уровня протокола), он обеспечивает простейшую связь на не лицензируемых рациях, реализовать без базовый принцип передачи данных (с рации на рацию).

2 Алгоритм работы системы



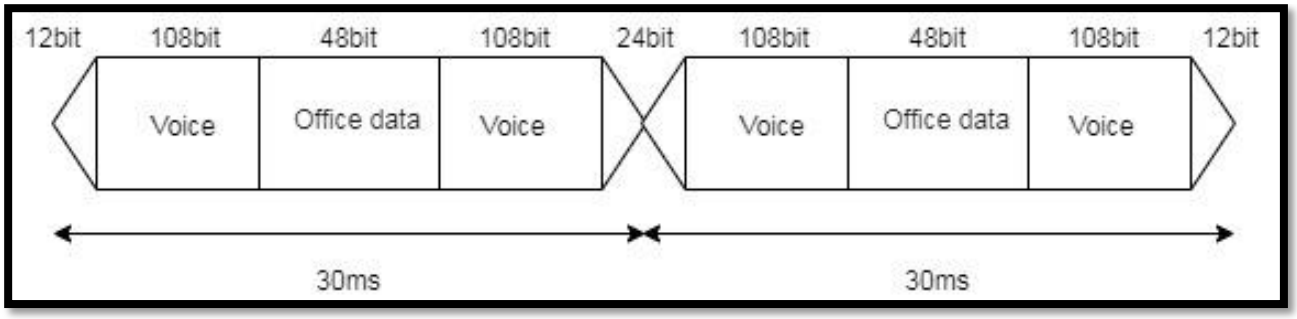
На рисунке представлена структурная модель передатчика и приёмника для протокола DMR в общем виде, в начале выполняется запись голосового сигнала, главной особенностью данного протокола является vocoder обеспечивающий сжатие речевого сигнала за счёт него на одной частоте может реализовываться сразу два соединения, после выполнения сжатия информации, выполняется 4-FSK модуляция, далее выполняется фильтрация сигнала, с помощью фильтра

приподнятого косинуса, далее выполняется FM модуляция и передача на другую станцию. Для приемника все этапы аналогичны и выполняются в зеркальном порядке, а исключением того, что голосовой сигнал не записывается, а воспроизводится.

3 Структура данных:

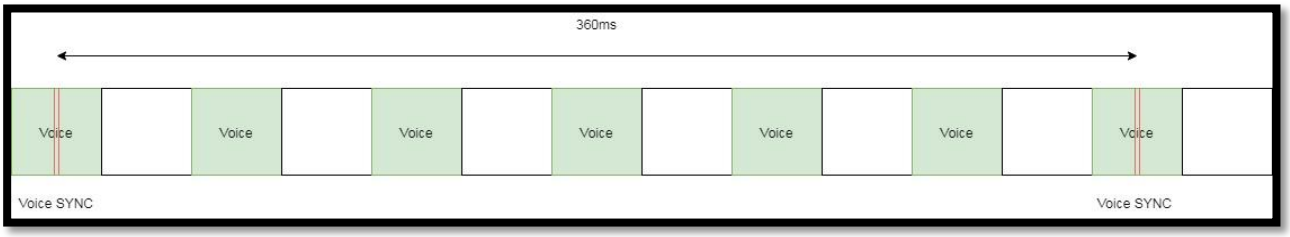
3.1 Один пакет :

Ниже на рисунке представлен пакет аудио данных в общем виде из него мы видим, что центральные 48 бит-это служебная информация или синхропоследовательность, второе что мы видим-это то, что между кадрами 24 битные пустоты-это CACH – Common Announcement Channel – общий канал передачи уведомлений. И того остаётся 216 бит полезной информации в каждом кадре, но иногда 20 бит(по 10 слева и справа от синхропоследовательности) выделяются под сигнализацию типа слота, в таком случаи полезной информации остаётся 196 бит. Учитывая, что скорость равна 9600 бит/секунда отсюда длительность одного пакета составляет 30 ms.



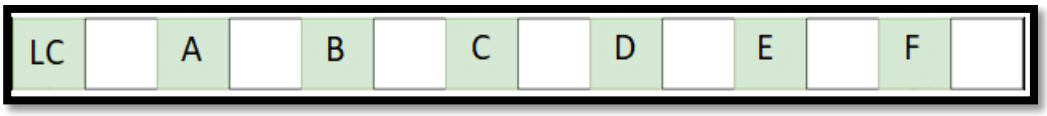
3.2 Суперфрейм:

Суперфрейм имеет длину 360 мс и используется только для речевого трафика. Из рисунка ниже мы видим, что один суперфрейм состоит из 12 пакетов первый из который содержит синхропоследовательность и речевые данные-это так называемый пакет A, за ним идут ещё 5 речевых пакетов(B-F) в центре которых расположена сигнализация, для речевого канала это биты LC над которыми выполнена операции перемежения и кодирования.



3.3 Структура потока голосовых данных.

В общем виде структура потока голосовых данных выглядит так:



it (всего 288)			
2 и 276-288 CH)	влияют на передачу(в случае если LC больше одного пакета содержит информацию о том что есть продолжение последовательности)	влияют на передачу(так первый кадр суперфрейма является обособленным)	влияют на передачу
20 и 169-276 a)	ированные данные LC	ы голосовой последовательности	ы голосовой последовательности
-168 NC)	ы синхропоследовательность IS данные	ы синхропоследовательно IS речь	роенная сигнализация(LC)

Используемые синхропоследовательности:

Речь	Hex	7	F	7	D	5	D	D	5	7	D	F	D
	Binary	0111	1111	0111	1101	0101	1101	1101	0101	0111	1101	1111	1101
Данные	Hex	D	5	D	7	F	7	7	F	D	7	5	7
	Binary	1101	0101	1101	0111	1111	0111	0111	1111	1101	0111	0101	0111

Список используемой литературы:

1. Официальный информационный портал ETSI Содержащий мануалы по протоколу DMR - https://www.etsi.org/technologies/mobile-radio
1. ETSI TS 102 361-1: the DMR air interface protocol - https://www.etsi.org/technologies/mobile-radio
2. ETSI TS 102 361-2: the DMR voice and generic services and facilities - https://www.etsi.org/technologies/mobile-radio
4. ETSI TS 102 361-3: the DMR data protocol - https://www.etsi.org/technologies/mobile-radio
5. ETSI TS 102 361-4: the DMR Trunking protocol - https://www.etsi.org/technologies/mobile-radio
6. ETSI TR 102 398: DMR General System Design - https://www.etsi.org/technologies/mobile-radio