



УДК 621.396.962.38
doi:10.21685/2587-7704-2021-6-2-1



Open
Access

RESEARCH
ARTICLE

Система радиочастотной идентификации государственной принадлежности

Владислав Валерьевич Петров

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40
vvpetrov97@gmail.com

Аннотация. Предлагается датчик для использования в системах распознавания государственной принадлежности мобильных объектов в условиях сухопутного боя с определением местоположения цели и навигацией с использованием широкополосной радиосвязи.

Ключевые слова: запросчик, ответчик, идентификация, радиолокация, широкополосная радиосвязь

Для цитирования: Петров В. В. Система радиочастотной идентификации государственной принадлежности // Инжиниринг и технологии. 2021. Т. 6(2). С. 1–4. doi:10.21685/2587-7704-2021-6-2-1

Friend or foe radio frequency identification system

Vladislav V. Petrov

Penza State University, 40 Krasnaya Street, Penza, Russia
vvpetrov97@gmail.com

Abstract. A sensor to be used in friend or foe identification systems of mobile objects in a land battle with target positioning and navigation using broadband radio communications is proposed.

Keywords: interrogator, transponder, identification, radar, broadband radio communication

For citation: Petrov V.V. Friend or foe radio frequency identification system. *Inzhiniring i tekhnologii = Engineering and Technology*. 2021;6(2):1–4. (In Russ.). doi:10.21685/2587-7704-2021-6-2-1

Задача определения принадлежности мобильных объектов («свой» или «чужой») является одной из наиболее важных при ведении военных действий. От ее эффективного решения всецело зависит эффективность применения поражающих средств. На разных уровнях технологического развития и для разного рода технических средств эта задача решалась по-разному, но смысл оставался одним и тем же: квалифицировать принадлежность объекта той или иной стороне и зафиксировать его местоположение в системе координат поражающих средств. Для определения государственной принадлежности объектов практически во всех армиях мира принято использовать системы радиолокационного опознавания (РЛО) [1]. В настоящее время существует достаточное количество систем-прототипов, используемых для опознавания и целеуказания. В качестве простейшей можно рассматривать стандартную систему опознавания для самолетов, состоящую из радаров (для обнаружения целей) и системы закрытой радиосвязи для посылки шифрованного сигнала запроса и получения шифрованного сигнала-отзыва от объекта. В качестве более сложного прототипа можно предложить, например, систему, состоящую из боевого радара, лазерного дальномера и системы закрытой радиосвязи между «своими» объектами и средствами огневой поддержки (истребителями, вертолетами и т.п.), на которых размещаются эти радары и дальномеры. Смысл работы такой системы будет заключаться в «обзоре» местности визуально или боевым радаром, визуальном (ручном) выборе цели, «прицеливании» при помощи лазерного дальномера, выполнении атаки и поражении цели соответствующими огневыми средствами.

Авторами предлагается система опознавания государственной принадлежности, состоящая из двух функциональных частей – запросчика, находящегося у командира или в штабе, и ответчиков, которыми оснащены рядовые военнослужащие (рис. 1).

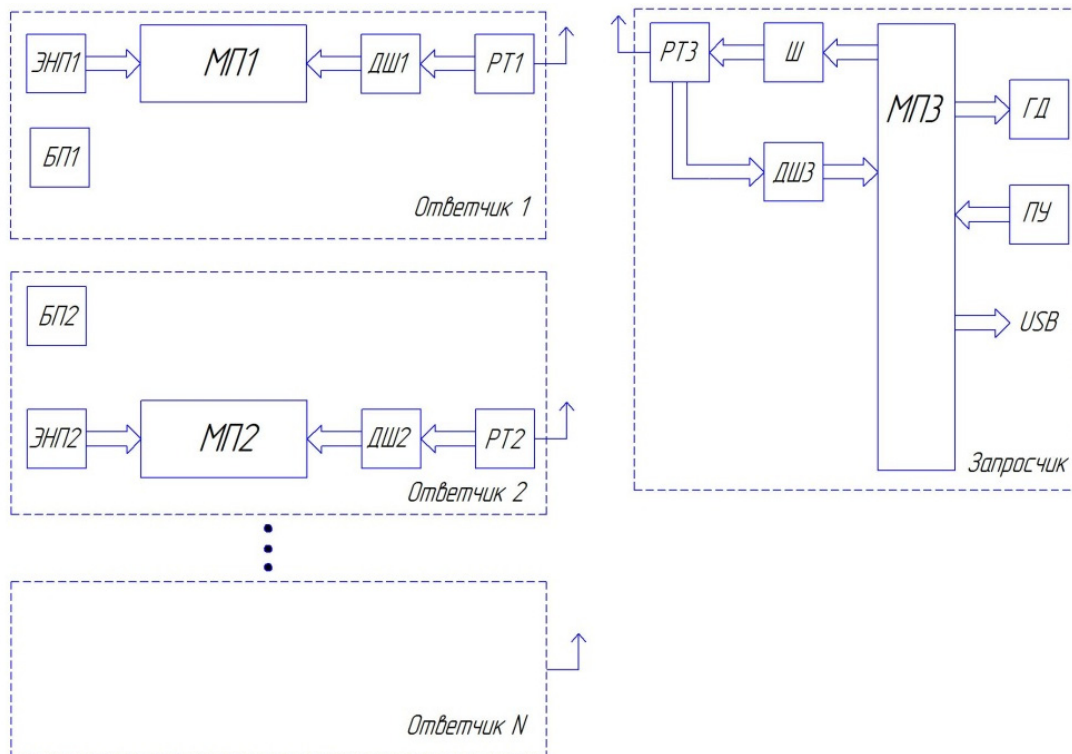


Рис. 1. Структурная схема системы радиочастотной идентификации государственной принадлежности мобильных объектов

В состав ответчика входят радиотрансивер РТ1, микропроцессор МП1, энергонезависимая память ЭНП1, дешифратор ДШ1, блок питания БП1. Все ответчики реализованы по аналогичной схеме. В состав запросчика входят радиотрансивер РТ3, шифратор Ш, дешифратор ДШ3, микропроцессор МП3, графический дисплей ГД, пульт управления ПУ.

Принцип действия разработанной системы заключается в следующем. Все мобильные объекты объединены в локальную информационно-управляющую систему. Для решения задач идентификации в системе проводится автоматический обмен информацией между запросчиком и ответчиками. Инициатором обмена информацией выступает запросчик. Оператор запросчика, включив элементы системы обнаружения и опознавания, производит осмотр района предполагаемого нахождения искомого объекта. Запросчик передает ответчику закодированный сигнал запроса для опознавания «своего» объекта перед нанесением удара. В состав сигнала запроса включается информация о координатах точки, по которой планируется нанести удар. Принятый аппаратурой ответа сигнал запроса декодируется, и координаты точки нанесения удара сравниваются с получаемыми от «своих» объектов координатами их местоположения, которые определяются с помощью индивидуальных навигационных средств объектов. В случае совпадения координат одного из «своих» объектов с координатами точки нанесения удара с заранее заданной погрешностью аппаратура ответа формирует и выдает запросчику ответный сигнал – «свой». Ответчик отзывается только после его облучения специальным радиолокационным импульсом от запросчика. Если цель не будет опознана, то на табло прицела появится сообщение «чужой» и выведется информация о расстоянии до цели и ее азимуте с привязкой к координатной сетке прицела.

Средства, устанавливаемые на ответчике, позволяют получить необходимую информацию без участия самого военнослужащего. Это особенно важно в тех случаях, когда военнослужащий полностью или частично вышел из строя. Ответчики «своих» военнослужащих заработают в режиме стробоскопа, после чего командир легко увидит их на экране ГД. Данный способ позволяет засечь положение противника и быстро определить потенциальную угрозу. Последующее распознавание и идентификация обнаруженной цели производится оператором традиционно с применением его средств прицеливания. Внешний вид ответчиков приведен на рис. 2.

Основным элементом запросчика и ответчиков является UWB-трансивер, реализованный на микросхеме Decawave DW1000 [2]. Это устройство обеспечивает определение местоположения объ-



ектов в системах определения местоположения в реальном времени (RTLS) с точностью до 0,1 м, высокую скорость передачи данных до 6,8 Мбит/с и хорошую дальность связи до 300 м.

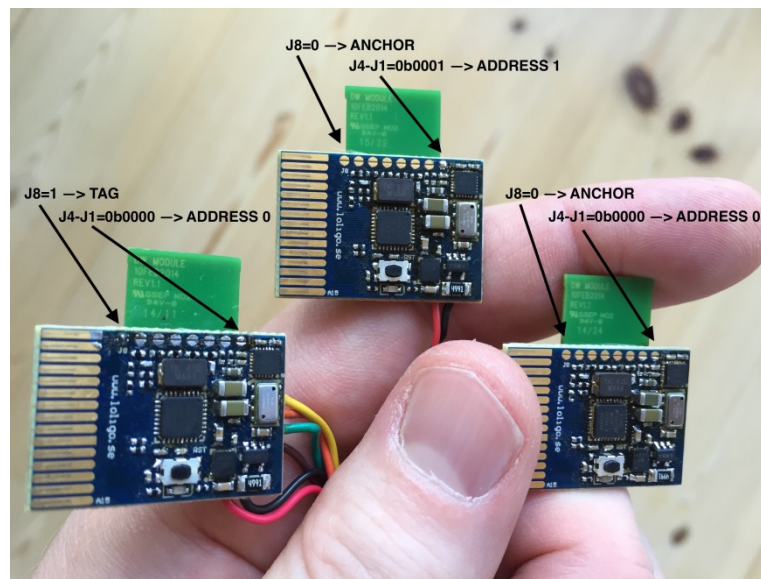


Рис. 2. Внешний вид ответчиков системы

Выбранный модуль обладает следующими характеристиками:

- интеграция DW1000 IC, антенны, управления питанием и синхронизацией упрощает интеграцию дизайна;
- обеспечивает простую интеграцию с широким спектром микроконтроллеров;
- поддерживает высокие скорости передачи данных (110, 850 кбит/с и 6,8 Мбит/с);
- высокая частота генерации сигнала (3,5–6,5 ГГц);
- габаритные размеры 23 × 13 × 2,9 мм.

Функциональная схема радиотрансивера приведена на рис. 3.

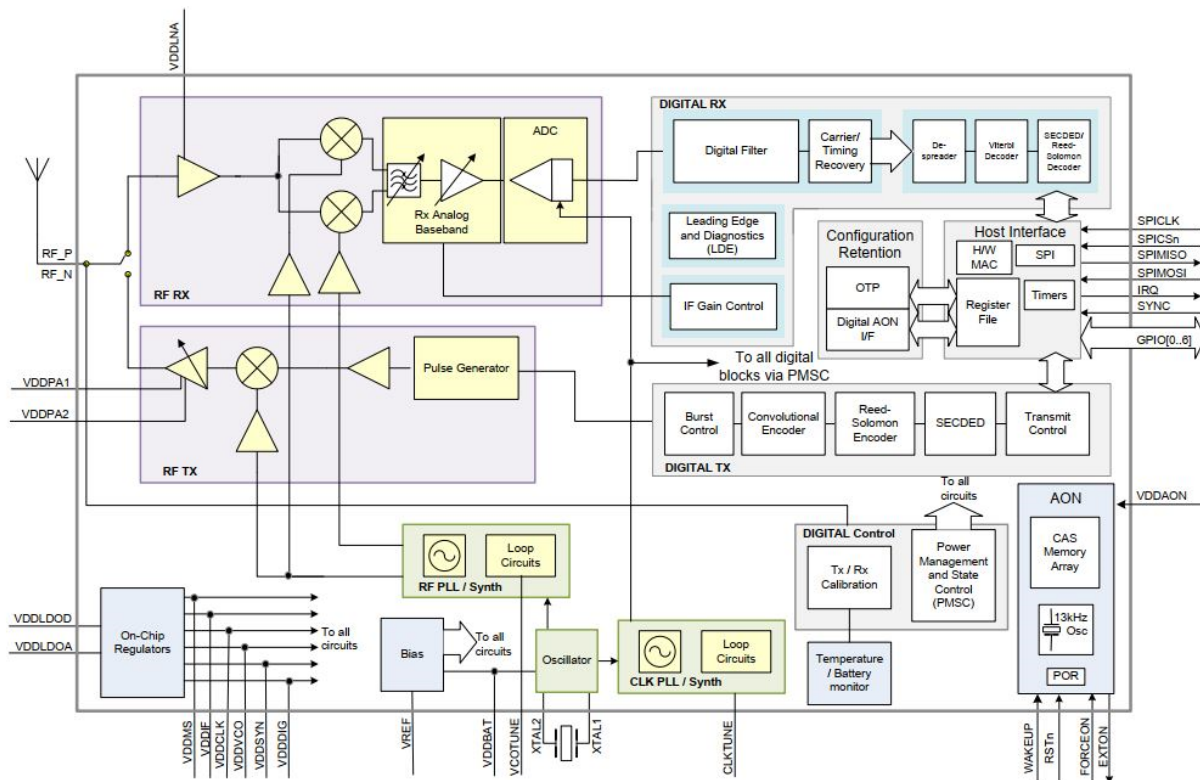


Рис. 3. Функциональная схема UWB-радиотрансивера DW1000



В его состав входит цифровой приемопередатчик со всеми необходимыми аналоговыми модулями (включая антенный переключатель), МАС-блок, последовательный интерфейс и модуль управления питанием. UWB-сигналы представляют собой очень короткие импульсы с относительной шириной спектра от 25 до 100 %. Это несет с собой несколько важных преимуществ: возможность очень точно определять расстояние до объектов, низкое потребление передатчика и эффективное подавление отраженных сигналов. Метод когерентного приема, реализованный в DW1000, позволяет распознавать более слабые по сравнению с некогерентным приемом сигналы и, как следствие, увеличить дальность связи. Это особенно важно в ситуациях, когда приемник и передатчик не находятся в зоне прямой видимости.

В качестве микропроцессора используется AVR ATmega328. В память микропроцессора МП заносится идентификационный номер военнослужащего.

Таким образом, предложенная система не требует наличия прямой видимости между объектами, сравнительно легко интегрируется в войсковую информационную сеть, обладает хорошей имитостойкостью и имитозащищенностью, а наличие малогабаритных радиотрансиверов позволяет сделать ее удобной для военнослужащего.

Список литературы

1. Панько С. П. Цифровая обработка радиолокационной информации. URL: <http://www.mtk.com.by/co.htm>
2. Decawave DW1000 datasheet. URL: <https://www.decawave.com/sites/default/files/resources/dwm1000-datasheet-v1.3.pdf>

References

1. Pan'ko S.P. *Tsifrovaya obrabotka radiolokatsionnoy informatsii = Digital radar signal processing.* (In Russ.). Available at: <http://www.mtk.com.by/co.htm>
2. *Decawave DW1000 datasheet.* Available at: <https://www.decawave.com/sites/default/files/resources/dwm1000-datasheet-v1.3.pdf>

Поступила в редакцию / Received 12.05.2021

Поступила после рецензирования и доработки / Revised 17.06.2021

Принята к публикации / Accepted 24.06.2021