

УДК 621.396

**ПЕРЕДАТЧИК РАДИОКОМАНД
ДЛЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ**



RADIO COMMAND TRANSMITTER FOR REMOTE CONTROL SYSTEM

Ефимов Андрей Николаевич

магистр,
Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)

Олту Татьяна Алексеевна

магистр,
Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)

Кабышев Александр Михайлович

кандидат технических наук,
доцент кафедры «Промышленная электроника»,
Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)

Кулакова Светлана Викторовна

старший преподаватель
кафедры «Промышленная электроника»,
Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)
kylakova_07@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности систем передачи команд управления объектами по радиоканалу. Разработана схема передатчика радиоконанд, адаптированная для исследования и оптимизации в среде программного продукта OrCAD. Получены временные диаграммы отражающие процессы, протекающие в схеме передатчика.

Ключевые слова: передатчик информации, радиоканал, компьютерная модель, временные диаграммы, элементы схемы.

Efimov Andrey Nikolaevich

master's degree,
North Caucasus Mining and Metallurgical
Institute (State Technological University)

Oltu Tatiana Alexeevna

master's degree,
North Caucasus Mining and Metallurgical
Institute (State Technological University)

Kabyshev Alexander Mikhailovich

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department
of Industrial Electronics,
North Caucasus Mining and Metallurgical
Institute (State Technological University)

Kulakova Svetlana Viktorovna

Senior Lecturer, Department
of Industrial Electronics,
North Caucasus Mining and Metallurgical
Institute (State Technological University)
kylakova_07@mail.ru

Annotation. The features of systems for transmitting object control commands over a radio channel are considered. A radio command transmitter circuit has been developed, adapted for research and optimization in the environment of the OrCAD software product. Time diagrams reflecting the processes occurring in the transmitter circuit are obtained.

Keywords: information transmitter, radio channel, computer model, time diagrams, circuit elements.

Системы дистанционного управления находят применение в роботизированных комплексах для управления разнообразными технологическими процессами [1, 2]. В настоящее время для передачи команд управления технологическим оборудованием используются проводные линии, оптический и радиоканал передачи информации [3, 4].

Широкое распространение получили системы, передающие команды управления оборудованием по радиоканалу.

Системы дистанционной передачи радиоконанд для управления технологическим оборудованием не должны оказывать влияние на работу других каналов радиосвязи. Поэтому введены ограничения на мощность и частоту передаваемого сигнала [5].

Недостатком таких систем является ограниченная дальность передачи информации и плохая помехозащищенность канала передачи информации. Однако эти недостатки компенсируются повышением мобильности объектов управления.

На рисунке 1 показана структурная схема системы передачи команд управления технологическим оборудованием по радиоканалу.

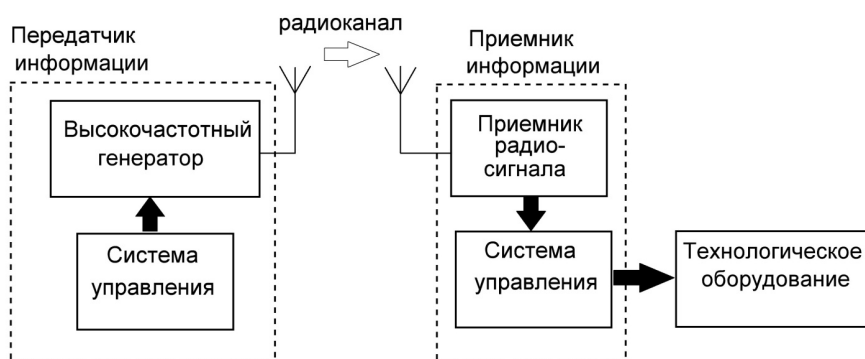


Рисунок 1 – Структурная схема системы передачи радиоконанд

Основными элементами схемы является передатчик и приемник информации. Системы управления, входящие в состав схемы, управляют процессом передачи и приема информации. На основании принятой информации формируются команды управления технологическим оборудованием.

В такой схеме можно реализовать разнообразные алгоритмы передачи информации. Например, передатчик может передавать короткие высокочастотные посылки, частота следования которых определяет характер передаваемой команды, при этом система управления приемника информации анализирует частоту передаваемых радио посылок и формирует соответствующие команды управления технологическим оборудованием.

Была разработана схема передатчика. На рисунке 2 показана принципиальная схема передатчика адаптированная для ее оптимизации в среде программного продукта OrCAD.

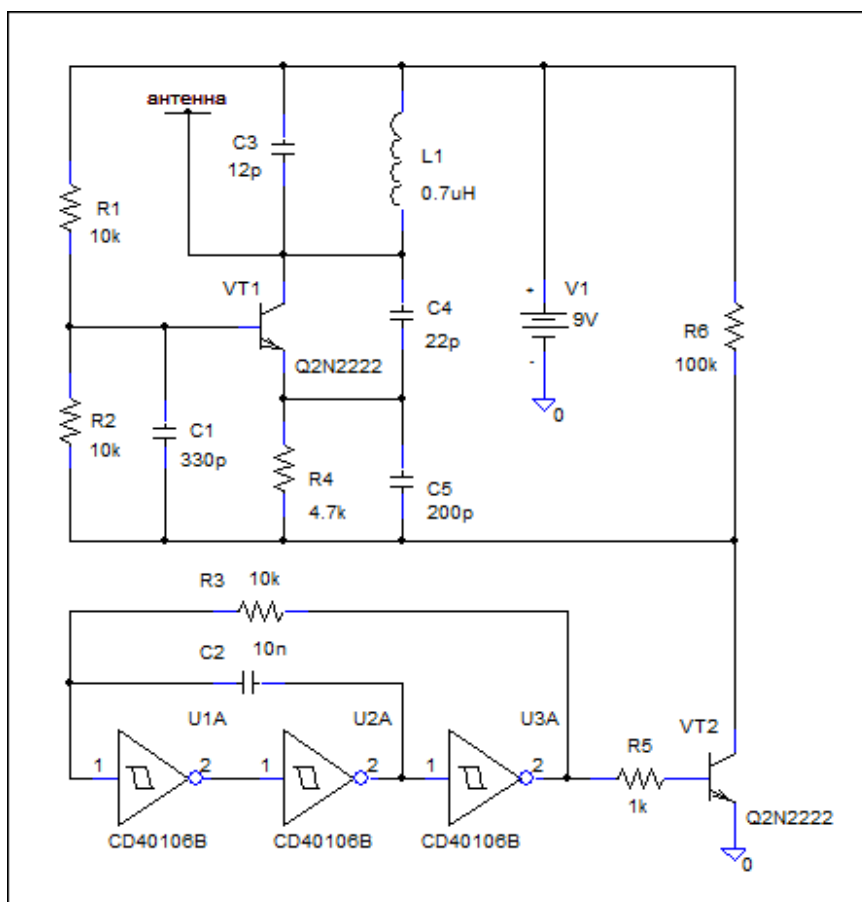


Рисунок 2 – Схема передатчика информации

Схема состоит из высокочастотного генератора и системы управления. Основным элементом генератора является биполярный транзистор VT1. Элементы C3, L1 образуют колебательный контур, настроенный на частоту колебаний передаваемого сигнала [6].

В состав системы управления входит генератор прямоугольных импульсов, выполненный на основе логических элементов «НЕ»: U1A, U2A, U3A. Изменяя параметры элементов времязадающей цепи: R3, C2, можно изменять частоту импульсов этого генератора и тем самым изменять частоту следования передаваемых по радио каналы высокочастотных посылок. Импульсы, формируемые генератором, на выходе элемента U3A поступают на базу транзистора VT2. Транзистор VT2 выполняет функции модулятора, управляет работой высокочастотного генератора.

На рисунке 3 показаны временные диаграммы, поясняющие принцип работы передатчика информации.

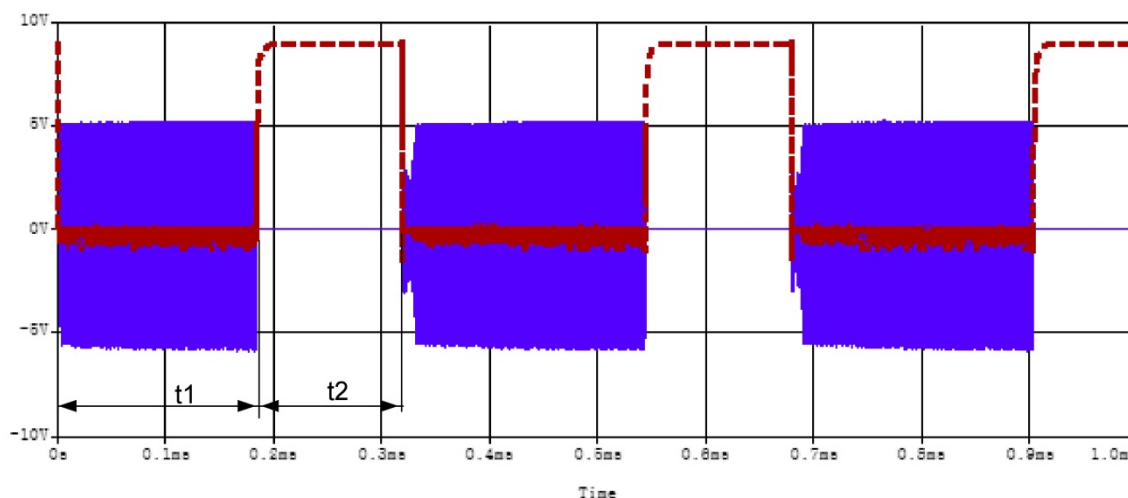


Рисунок 3 – Временные диаграммы

Пунктирной линией отмечены импульсы, сформированные на коллекторе транзисторного ключа VT2. На интервале времени t_1 ключ VT2 открыт, работает высокочастотный генератор (на рис.3 показаны пачки высокочастотных импульсов напряжения на резонансном контуре C3, L1). На интервале времени t_2 транзистор VT2 закрыт, что приводит к выключению высокочастотного генератора.

Разработанные схемы и компьютерная модель могут найти применение при разработке схемотехнических решений высокочастотных генераторов радиосигнала.

Литература

1. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы / В.С. Кулешов [и др.]; Под общ. ред. Е.П. Попова. – М. : Машиностроение, 1986. – 328 с.
2. Петров В.Ф. Структура системы дистанционного управления роботами // Известия ТРТУ. – 2004. – № 9(44). – С. 168–174.
3. Алексеев А.Ю. Концепция построения системы управления коллективом мобильных микроботов // Актуальные проблемы в науке и технике. Т. 4. Машиностроение, электроника, приборостроение. Сборник трудов пятой всероссийской зимней школы-семинара аспирантов и молодых учёных, 17–20 февраля 2010 г. / Уфимск. гос. авиац. тех. ун-т. – Уфа : УГАТУ, 2011. – С. 17–20.
4. Подсолонко Д.Ю., Шевченко А.А. Способы управления механотронными системами // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – № 8.
5. Пушкарев О. Использование диапазонов 433 и 868 МГц в системах промышленной телеметрии // Электронные компоненты. – 2012. – № 2. – С. 42–48.
6. Самойлов А.Г., Самойлов С.А. Устройства генерирования и формирования сигналов : учеб. пособие / Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2018 – 240 с.

References

1. Remotely controlled robots and manipulators / V.S. Kuleshov [et al.]; Ed. by E.P. Popov. – M. : Mashinostroenie, 1986. – 328 p.
2. Petrov V.F. Structure of a remote control system for robots // Proceedings of TRTU. – 2004. – № 9(44). – P. 168–174.
3. Alekseev A.Yu. The Concept of Building a Control System for a Collective of Mobile Micro Robots // Actual Problems in Science and Engineering. V. 4. Machine engineering, electronics, instrument-making. Proceedings of the Fifth All-Russian Winter School-Seminar of Graduate Students and Young Scientists, February 17–20, 2010 / Ufa State Aviation Technical University. – Ufa : UGATU, 2011. – P. 17–20.
4. Podsolomko D.Y., Shevchenko A.A. Methods of mechanotronic systems control // Modern scientific research and innovation. – 2016. – № 8.
5. Pushkarev O. The use of 433 and 868 MHz bands in industrial telemetry systems // Electronic Components. – 2012. – № 2. – P. 42–48.
6. Samoilov A.G., Samoilov S.A. Devices of signal generation and formation: tutorial / Stoletov Vladimir State University named of A.G. and N.G. Stoletov. – Vladimir : Volgograd State University Publisher, 2018 – 240 p.