

Раздел 3. Технические науки

УДК 621.391.3

ОПТИМИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВА ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ ПО ЦЕПИ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ АУДИОСИГНАЛА

Алейников Андрей Геннадьевич

Магистрант

Ровдо Михаил Сергеевич

Магистрант

Гайдукевич Павел Владимирович

Магистрант

Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники (Республика Беларусь, г. Минск)

В статье рассматриваются принципы разработки устройства обмена информацией по дифференциальной цепи питания, для передачи аудиосигнала, согласно методам оптимизации РЭС на ранней стадии разработки.

Ключевые слова: модель, оптимизация, проектирование

OPTIMIZATION OF INFORMATION EXCHANGE DEVICE ON POWER CHAIN FOR TRANSMISSION OF AUDIO SIGNAL

Aleinikau Andrey Gennadyevich

Master Students

Rovdo Mikhail Sergeyevech

Master Students

Gaidukevich Pavel Vladimirovich

Master Students

Belarussian State University Of Informatics And Radioelectronics
(Republic of Belarus, Minsk)

The article discusses the principles of developing a device for exchanging information on a differential power supply circuit, for transmitting an audio signal, according to optimization methods at an early stage of REM development.

Keywords: model, optimization, design

Передача информации по цепи питания представляет большой интерес в системах, где выделение отдельной линии для обмена данными вызывает затруднения, либо нецелесообразно, либо в принципе невозможно. Более того, оборудование телеметрии, сбора данных, датчиков присутствия и т.п. обычно не энергоёмко и не требует больших скоростей для передачи данных. Следовательно, возникает интерес к объединению различного рода устройств на единой шине питания и осуществлению обмена информацией между устройствами по этой же цепи.

Таким образом, вынесение некоторых устройств в отдельную информационную шину с одновременным осуществлением питания решает ряд проблем, связанных с совместимостью каналов связи (например, возникновение коллизий в радиочастотных каналах связи, работающих в одном диапазоне) и с обеспечением питания. В свою очередь, схемотехническая реализация передачи информации по цепи питания должна быть простой, иметь низкую стоимость и соответствовать современным стандартам.

В ходе разработки системы передачи информации по низковольтной цепи питания, где для передачи информационного сигнала использовалась несимметричная линия питания, был выявлен ключевой недостаток системы – излучение информационного сигнала в эфир, что повлекло за собой применение коаксиального кабеля для правильной работы системы, учитывая требования ЭМС [1].

Т.к. для питания устройств обычно используются 2 провода, следовательно, становится возможной реализация передачи информации дифференциальным методом.

В мире все чаще и чаще встречаются системы с голосовым управлением, что в свою очередь ведет к углубленному анализу методов и способов обработки аудиосигналов [2]. Анализ аудиосигналов занимает определяющую позицию в системах автоматизированного распознавания и измерения речи, голосовой идентификации, детектирования акустических команд управления [2].

Процесс разработки радиоэлектронных устройств связан с решением схемотехнических, конструкторских, технологических и других задач, требующих рациональной организации работ на всех этапах проектирования [3].

Таким образом, исходя из принципов оптимизации РЭС на ранней стадии проектирования, проведём разработку системы обмена информацией для передачи аудиоинформации по низковольтной цепи питания. Для этого представим структурную схему устройства и предъявим требования к элементной базе, учитывая особенности передачи аудиоданных.

Структурная схема системы обмена данными по дифференциальной шине питания представлена на рисунке 1.

Из рисунка видно, что основными блоками системы являются

- генератор несущей частоты (G)
- устройство кодирования сигнала (Coder)
- дифференциальный усилитель сигнала
- детектор огибающей (Envelope Decoder)
- декодер сигнала (Decoder)
- низкочастотные и высокочастотные фильтры

От генератора несущей частоты (G) зависит скорость передачи данных, требования, предъявляемые к кабелю и т.д. Также скорость передачи данных зависит от устройства кодирования данных. Так, кодирование данных с помощью микроконтроллера STM8S003 позволило добиться скорости в 20 кбит/с, несмотря на то, что генератор с частотой 8МГц в теории позволяет добиться скорости в 8Мбит/с. Учитывая тот факт, что для отправки речи в формате MP3 по цифровому каналу

необходима скорость передачи данных со скоростью 32 кбит/с, то для устройства кодирования сигнала необходимо выбрать более быстрый микроконтроллер.

Исходя из этих же принципов необходимо выбирать детектор огибающей сигнала и декодер.

Детектор огибающей сигнала, выполненный на микросхеме LM393, который представляет собой двоянный компаратор, позволяет принимать данные на скорости до 3Мбит/с из-за того, что отклик микросхемы на наличие сигнала составляет 300 нс. Из этого становится ясно, что для повышения скорости приёма сигнала необходимо использовать более быстрые компараторы.

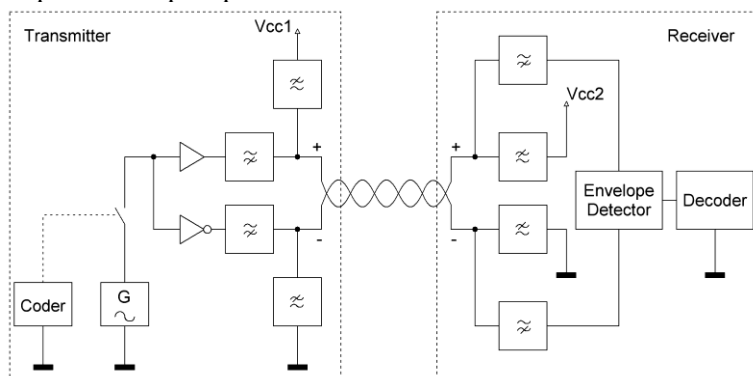


Рисунок 1 – Структурная схема дифференциальной цепи питания [1]

Таким образом, сложность, а следовательно, и стоимость системы передачи информации в общем зависит от требуемой скорости обмена данными.

Литература

1. Алейников А.Г., Леванович А.М. Передача информации по низковольтной цепи питания. – Минск.: 52-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, 2016 г.
2. Ровдо М.С. Давидович Д.В. Курило А.И. Анализ способов преобразования импульсно-плотностной в импульсно-кодую

последовательность на базе микроконтроллера / М.С. Ровдо Д.В. Давидович А.И. Курило // Электронный научный журнал «Вестник современных технологий» – Омск: Научный центр «Орка», – 2018 г.

3. Гайдукевич П.В. Основные этапы начальной стадии разработки радиоэлектронных устройств / П.В. Гайдукевич // Научные стремления – 2018. Сборник материалов Международной научно-практической молодежной конференции в рамках Международного научно-практического инновационного форума «INMAX'18». В двух частях. (Минсу, 4-5 декабря 2018г.)

© Алейников А.Г., Ровдо М.С., Гайдукевич П.В., 2019