

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС)

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ – НА РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА РОССИИ И СТРАН АТР

Материалы XXI международной научно-практической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых

апреля 2020 г.

В пяти томах

Том 3

Под общей редакцией д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой

Владивосток
Издательство ВГУЭС
2020

УДК 378.4
ББК 74.584(255)я431
И73

Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие
И73 Дальневосточного региона России и стран АТР : материалы XXII междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Владивосток, апреля 2020 г.) : в 5 т. Т. 3 / под общ. ред. д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой ; Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2020. – 380 с.

ISBN 978-5-9736-
ISBN 978-5-9736- (Т. 3)

Включены материалы XXII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона России и стран АТР», состоявшейся во Владивостокском государственном университете экономики и сервиса (г. Владивосток, апреля 2020 г.).

Том 3 представляет широкий спектр исследований молодых ученых и студентов вузов Дальнего Востока и других регионов России, ближнего и дальнего зарубежья, подготовленных в рамках работы секций конференции по следующим темам:

- Проблемы формирования и развития современного потребительского рынка.
- Тенденции и перспективы развития маркетинга и логистики в коммерческой деятельности
- Теоретические и методические подходы к управлению логистическими процессами на предприятии.
- Методы и алгоритмы решения задач в бизнес-информатике.
- Электронные технологии и системы.
- Информационные технологии: теория и практика.
- Актуальные вопросы безопасности и сервиса автомобильного транспорта.
- Организация транспортных процессов.
- Инноватика на транспорте.

УДК 378.4
ББК 74.584(255)я431

ISBN 978-5-9736-
ISBN 978-5-9736- (Т. 3)

© ФГБОУ ВО «Владивостокский
государственный университет экономики
и сервиса», оформление, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| Секция. ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА | 7 |
| <i>Большаков В.С.</i> Исследование соответствия ассортимента потребительским предпочтениям на рынке овощных консервов г. Владивостока | 7 |
| <i>Быковская А.А., Степулёва Л.Ф.</i> Исследование современного обувного рынка в Приморском крае | 11 |
| <i>Мешкова А.А., Сулейманова В.И.</i> Управление сбытом в системе управление предприятием..... | 14 |
| <i>Нестуля В.К.</i> Исследование потребительских предпочтений в выборе мясных консервов на рынке г. Владивостока | 18 |
| <i>Рудзик А.Р., Андричук Д.С.</i> Основные мотивы совершения покупки как фактор построения успешного бренда | 22 |
| <i>Трапезникова Е.М., Смольянинова Е.Н.</i> Методологические подходы к совершенствованию системы менеджмента качества торговых предприятий..... | 25 |
| <i>Федина А.А.</i> Зоны свободной торговли для международной коммерческой деятельности..... | 29 |
| | |
| Секция. ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАРКЕТИНГА И ЛОГИСТИКИ В КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ | 34 |
| <i>Головко К.А., Лайчук О.В.</i> Анализ транспортно-логистических процессов на предприятии на примере ООО «Эни Шип Лоджистикс», г. Владивосток..... | 34 |
| <i>Голоколосова Л.А., Байлов А.В., Семенова О.Н.</i> Роль партизанского маркетинга в системе маркетинговых коммуникаций | 38 |
| <i>Крюкова Ю.В., Прохоров М.В.</i> Маркетингово-логистическая деятельность предприятия | 41 |
| <i>Мартынюк М.Д., Ильиных Ю.Е.</i> Перспективы развития транспортно-логистической сферы в условиях внешнеэкономической обстановки региона на примере предприятия «FESCO» | 45 |
| <i>Пяткова П.Т., Смольянинова Е.Н.</i> Анализ логистической деятельности предприятия на примере ООО «Прим лоджистик», г. Владивосток..... | 50 |
| <i>Чернявин А.А., Мартышенко Н.С.</i> Исследование покупательского спроса в сети Интернет в молодежной среде | 53 |
| | |
| Секция. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ | 59 |
| <i>Коваль А.И., Лайчук О.В.</i> Методологические аспекты оценки экономической эффективности транспортно-логистических процессов компании | 59 |
| <i>Коротенко М.Ю.</i> Совершенствование системы обучения персонала логистической компании | 62 |
| <i>Кочеткова А.С.</i> Логистическая оптимизация закупочной деятельности предприятия..... | 65 |
| <i>Мегей Е.С., Исаев А.А.</i> Основные и сопутствующие факторы конкурентоспособности интегрированного продукта судоходной компании..... | 70 |
| <i>Моисеева Е.В., Белозерцева Н.П.</i> Организация интегрированного взаимодействия морского и железнодорожного транспорта в мультимодальных перевозках | 75 |
| <i>Погодина С.И.</i> Оценка влияния фактора коронавируса на транспортно-логистическую систему доставки продовольственных товаров и сырья из КНР в Приморский край | 78 |
| <i>Себедаш И.А., Смольянинова Е.Н.</i> Формирование понятийного аппарата логистической деятельности при пересечении товаров таможенной границы Евразийского экономического союза.... | 83 |
| <i>Сокуренок В.А., Исаев А.А.</i> Анализ методических подходов к оценке конкурентоспособности продукции | 87 |
| <i>Тропина К.Р.</i> Проблема выбора склада в деятельности торгового предприятия | 92 |
| <i>Чуксина В.А., Смольянинова Е.Н.</i> Функциональное поле современных технологий в таможенной логистике..... | 95 |
| <i>Шпаковская В.О.</i> Повышение конкурентоспособности компании на основе совершенствования логистической системы..... | 99 |

| | |
|---|------------|
| Секция. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКЕ..... | 104 |
| <i>Бадикова К.В., Емцева Е.Д.</i> Сравнительный анализ систем управления контентом | 104 |
| <i>Бертунова А.А., Гузенко А.Г.</i> Эконометрическое моделирование коммуникативных индикаторов, характеризующих уровень вовлеченности сотрудников предприятия | 108 |
| <i>Ващенко Н.А.</i> Анализ конкурентного потенциала стейкхолдер-организации (на примере ООО «МАЗДА СОЛЛЕРС Мануфэкчуринг Рус») | 112 |
| <i>Веливецкая А.М.</i> Проектирование сайта торговой компании..... | 117 |
| <i>Иванов А.Д., Бурковская П.В.</i> Разработка деловой тренинговой игры «Рекламный бюджет» | 122 |
| <i>Квон А.П., Емцева Е.Д.</i> Построение диагностической модели ишемической болезни сердца методом опорных векторов..... | 125 |
| <i>Киселева А.В., Гресько А.А.</i> Разработка и анализ когнитивной карты проблемы «Эффективная деятельность отдела кадров»..... | 128 |
| <i>Ковтун А.К., Гузенко А.Г.</i> Эконометрический анализ и моделирование удовлетворенности сотрудников предприятия..... | 133 |
| <i>Крылатая И.В., Кучерова С.В.</i> Анализ динамики курсов валют на основе временных рядов..... | 137 |
| <i>Куква А.В., Гресько А.А.</i> Выбор экономически эффективного проекта на основе анализа влияния каждого возможного проекта на деятельность компании и ее стейкхолдеров..... | 140 |
| <i>Лебедева Е.С.</i> Создание сайта-агрегатора социальных проектов в Приморском крае..... | 147 |
| <i>Плясовская Н.В., Кучерова С.В.</i> Анализ и прогнозирование доходов банка «Приморье»..... | 151 |
| <i>Раневская А.С., Завалин Г.С., Емцева Е.Д.</i> Имитационное моделирование бизнес-процессов службы терминально-складской деятельности ВМТП | 154 |
| <i>Тарантаев А.Д.</i> Применение теории нечётких множеств к задаче формирования портфеля проектов организации | 158 |
| <i>Шишкина В.С.</i> Разработка и реализация промо-проекта | 162 |
| Секция. ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ..... | 167 |
| <i>Бурьянов П.П., Громов Л.В., Павленко А.А., Павликов С.Н.</i> Разработка системы мониторинга залов торгового центра, информирования и управления людьми | 167 |
| <i>Вишневецкий А.А., Белоус И.А.</i> Реализация технологии Power over Ethernet для чековых принтеров..... | 171 |
| <i>Калашикова П.А., Павликов С.Н.</i> Разработка системы защищённой радиосвязи | 180 |
| <i>Панюта Е.А.</i> Применение VoIP технологии в локальной вычислительной сети | 184 |
| <i>Романов С.Р.</i> Исследование и анализ построения всепроникающих сенсорных сетей Интернета Вещей | 188 |
| <i>Рязанова А.В., Дышлюк А.В.</i> Исследования спектральных свойств волоконно-оптических резонаторов Фабри-Перо | 193 |
| <i>Сирец Я.Е., Дышлюк А.В.</i> Характеризация кремниевых периодических наноструктур методом комбинационного рассеяния света | 198 |
| <i>Трифонов А.Д., Белоус И.А.</i> Разработка энергонезависимой системы инфокоммуникаций «Умного дома»..... | 203 |
| <i>Шпак С.Г., Павликов С.Н.</i> Система и алгоритм управления движения транспортных средств на перекрестке при условии, что один из участников движения – беспилотный автомобиль..... | 206 |
| Секция. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА | 211 |
| <i>Албут А.Г., Шевченко Н.Е., Богданова О.Б.</i> Современные средства взаимодействия с клиентом | 211 |
| <i>Борисов Р.П., Богданова О.Б.</i> Проблема архитектуры современных веб-приложений и способы решения таких проблем..... | 216 |
| <i>Гончар В.А., Шахгельдян К.И.</i> Разработка расширяемого мобильного приложения на основе веб-технологий на примере сервиса «Личный кабинет студента ВГУЭС»..... | 219 |
| <i>Исайкина Е.А., Зарицкий С.Л.</i> Автоматизация процесса тестирования на примере компании ООО «ДНС Ритейл» | 224 |

| | |
|---|------------|
| <i>Козловский В.А., Лаврушина Е.Г.</i> Разработка программы и визуализации данных мониторинга качества подготовки кадров | 228 |
| <i>Костерин В.В., Шахгельдян К.И.</i> Исследование моделей оценки рисков летальности от сердечно-сосудистых заболеваний..... | 230 |
| <i>Кудряшова С.Р., Павликов С.Н.</i> Разработка способа передачи конфиденциальной информации с повышенной защитой | 236 |
| <i>Паршикова С.В., Грибова В.В.</i> Разработка базы знаний для формирования адаптивных WIMP интерфейсов | 239 |
| <i>Питта М.В., Кийкова Е.В.</i> Моделирование бизнес-процесса «Управление документацией» коммерческого банка | 242 |
| <i>Примов Т.З., Макаров О.И., Шелякин К.А., Дитрих В.Д., Резайкин Н.Д., Лаврушина Е.Г.</i> Опыт разработки тематического чат бота на примере чат-бота приемной компании кафедры | 245 |
| <i>Свяжина А.С., Богданова О.Б.</i> Личный кабинет как инструмент оптимизации процессов работы с клиентами ООО «Юнилаб» | 254 |
| <i>Сильченко И.А., Манякин А.С.</i> Разработка мобильного приложения для телеуправления в теплоснабжении..... | 258 |
| <i>Стриж Е.В., Юдин П.В.</i> Создание системы моделирования поведения потоков воздуха в помещениях..... | 263 |
| <i>Сычевская Е.А., Можаровский И.С.</i> Разработка информационной системы «Единое хранилище» для ООО «ЮНИЛАБ», г. Владивосток | 267 |
| <i>Филиппова А.А., Глебов Е.П., Николаенко Д.М., Козуб С.И., Богданова О.Б.</i> Разработка мобильных приложений для взаимодействия с клиентами | 270 |
| <i>Черданцева Е.С., Юдин П.В.</i> Исследование возможностей разработки программного модуля автоматической генерации персонажей-противников в игровом приложении | 276 |
| <i>Черновол М.Ю., Павликов С.Н.</i> Комплекс методов повышения эффективности информационного обеспечения управленческих решений при посадке воздушного судна | 279 |
| <i>Шабала А.Р., Богданова О.Б.</i> Проблема безопасности фреймворка “ASP.NET” и способы решения этой проблемы | 283 |
| Секция. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ И СЕРВИСА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА..... | 286 |
| <i>Бармоктин А.Е.</i> Анализ способов защиты лакокрасочного покрытия автомобилей | 286 |
| <i>Бродзинский Д.А., Чубенко Е.Ф.</i> Разработка технологических процессов шиномонтажа для ООО Народный сервис, г. Владивосток | 290 |
| <i>Бурименко С.Д.</i> Оптимизация складских работ на предприятии ООО «Снабжение-Восток»..... | 293 |
| <i>Гаврилюк Г.В., Овсянникова Г.Л.</i> Организация рабочего места сварщика на предприятиях автосервиса: особенности и соблюдение требуемых условий труда | 295 |
| <i>Краснов А.А.</i> Модернизация участка по ремонту гидромеханических коробок передач на предприятии ООО «Технохим»..... | 299 |
| <i>Пасечнюк Э.В., Гриванова О.В.</i> Модернизация производственного участка по перетяжке салона автомобиля в центре обслуживания автомобилей «Аршин» (ИП Оськин С. А.)..... | 302 |
| <i>Султанов М.Ф., Овсянникова Г.Л.</i> Обратный осмос: преимущества и недостатки мембранной очистки воды на автомойке | 304 |
| <i>Чечель Д.А.</i> Улучшение эффективности работы предприятия «Владивостокская транспортная компания» | 308 |
| Секция. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ..... | 311 |
| <i>Анкудинова А.С., Гриванова О.В.</i> Организация маршрутов грузовых перевозок по Приморскому краю (на примере ООО «ПЭК»)..... | 311 |
| <i>Булатов В.Б., Яценко А.А.</i> Контроль за обеспечением безопасности транспортно -Логистических процессов | 314 |
| <i>Гордова Н.В., Гриванова О.В.</i> Оптимизация грузовых перевозок строительных материалов..... | 316 |

| | |
|---|------------|
| <i>Дацко М.А., Свиридонов А.В., Семенова М.А., Хоботова И.А., Шароглазов А.Е., Овсянникова Г.Л.</i> Профессиональный стандарт как основа взаимодействия бизнеса и образования, ориентированного на реальные условия рынка труда | 319 |
| <i>Дворниченко Д.Н., Яценко А.А.</i> Организация сертификации транспортных средств, подвергшихся конструктивным изменениям | 323 |
| <i>Земайло Г.Д.</i> Транспортный логист в компании ПЭК г. Артем..... | 325 |
| <i>Князев Ф.А., Котов Е.А., Виряскин Р.В., Пресняков В.А.</i> Разработка мероприятий по внедрению и развитию сервисов интеллектуальных транспортных систем в сфере обеспечения безопасности дорожного движения работы автомобильного транспорта в г. Владивостоке | 326 |
| <i>Мальченко А.В., Яценко А.А.</i> Разработка и внедрение современных средств прикрытия при выполнении дорожных работ на скоростных участках для компании АО «Примавтодор» | 330 |
| <i>Манзарук А.А., Попова Г.И.</i> Разработка мероприятий по повышению безопасности дорожного движения..... | 334 |
| <i>Негру С.В., Соломахин Ю.В.</i> Проблемы отбора кадров на автомобильном предприятии | 337 |
| <i>Петухов В.С., Яценко А.А.</i> Совершенствование деятельности предприятия на примере ООО «Транс Трек-ДВ», г. Владивосток | 339 |
| <i>Сулу О.А.</i> Транспортный логист в компании ООО «Груз Эксперт» г. Владивосток | 342 |
| <i>Тихонов Р.Ю.</i> Совершенствование улично-дорожной сети, г. Владивосток..... | 344 |
| <i>Толчина Е.В., Гриванова О.В.</i> Организация обеспечения безопасности перевозок крупногабаритного груза в междугородном сообщении | 346 |
| <i>Шпунтенок О.Г.</i> Методика оценки логистического потенциала предприятий воздушного транспорта (авиапредприятий)..... | 349 |
| Секция. ИННОВАТИКА НА ТРАНСПОРТЕ..... | 354 |
| <i>Андрейченко А.А., Голланд О.С., Мальхина Н.В., Передерей Д.Е., Пехота А.В., Халяпин А.А., Овсянникова Г.Л.</i> Проблемы при планировании развозочных маршрутов мелкопартионных грузов на примере ООО «Дальпико ФИШ»..... | 354 |
| <i>Величко И.С., Сингаевский Н.А., Белоусов А.И., Чубенко Е.Ф.</i> Разработка самоходного оборудования с электромотором для транспортировки специализированных грузов в лабораториях кафедры Транспортных процессов и технологий ВГУЭС | 358 |
| <i>Карпенко Д.И., Кожевников Л.С.</i> Использование осерадиальной турбинной ступени в автомобильных турбокомпрессорах с целью повышения их эффективности | 362 |
| <i>Корешков Д.Е., Попова Г.И.</i> Применение 3D-сканирование для тюнинга автомобиля | 366 |
| <i>Смирнов П.В., Овсянникова Г.Л.</i> Диагностика двигателя автомобиля по анализу работающего моторного масла | 370 |
| <i>Смолякова Е.Е., Парамонова В.А., Крестьянов А.С., Ким В.С.</i> Создание безопасной среды на дорогах города Владивостока посредством внедрения ИТС на наиболее проблемных участках | 374 |
| <i>Старостин Д.В., Кундышев М.Н., Чубенко Е.Ф.</i> Модернизация конструкции ходовой части инвалидной коляски, оснащенной мотор-колесом толкающего типа, для улучшения эксплуатационных характеристик на базе лаборатории Прикладной механики кафедры Транспортных процессов и технологий ВГУЭС | 377 |

Таким образом, выбрана структура, определены требования к оборудованию, разработаны алгоритмы и состав программного комплекса управления и контроля среды и поведением людьми в ТЦ.

1. ГОСТ Р. 51303-2013 Торговля. Термины и определения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108793>

2. Маликова Т.Е. Математические методы и модели в управлении на морском транспорте: учеб. пособие. – Москва, 2017. Сер. 11. Университеты России (2-е изд. испр. и доп.) – 106 с.

3. Патент RU 2275684 Способ продаж, [Электронный ресурс]. – URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2275684C2_20060427

Рубрика: Электронные технологии и системы

УДК 621.315

РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ POWER OVER ETHERNET ДЛЯ ЧЕКОВЫХ ПРИНТЕРОВ

А.А. Вишневский

бакалавр

И.А. Белоус

канд. физ.- мат. наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий и систем

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
Владивосток. Россия*

За последние тридцать лет общество далеко шагнуло вперед как в духовном, так и в техническом плане. Сегодня уже невозможно представить жизнь без информационных устройств, преследующих нас повсеместно. При всем этом, регулярно разрабатывается и модернизируется новое инфокоммуникационное оборудование. Вследствие таких колоссальных объемов производства, встает вопрос о наименее ресурсозатратном электропитании данных устройств. В условиях нехватки сетевых розеток или монтажа оборудования там, где вообще нет возможности подключиться к электропитающей сети, все большую популярность набирает технология передачи электропитания по кабелю Ethernet (или технология POE).

Ключевые слова и словосочетания: электропитание, Power over Ethernet, передача электроэнергии через кабель Ethernet.

IMPLEMENTATION OF POWER OVER ETHERNET TECHNOLOGY FOR RECEIPT PRINTERS

Over the past thirty years, society has stepped far forward both spiritually and technically. Today it is no longer possible to imagine life without information devices which surrounding us everywhere. With all this, new information and communication equipment is regularly developed and modernized. Due to such enormous volumes of production, it's arose the question of the least resource-consuming power supply for these devices. In the conditions of the lack of power outlets or installation of equipment where there is no possibility to connect to the power supply network at all, the technology of power transmission via Ethernet cable (or POE technology) is gaining more and more popularity.

Keywords: power supply, Power over Ethernet, power transmission via Ethernet cable.

Введение

За последние тридцать лет общество далеко шагнуло вперед как в духовном, так и в техническом плане. Сегодня уже невозможно представить жизнь без информационных устройств, преследующих нас повсеместно. При всем этом, регулярно разрабатывается и модернизируется новое инфокоммуникационное оборудование.

Вследствие таких колоссальных объемов производства, встает вопрос о наименее ресурсозатратном электропитании данных устройств. В условиях нехватки сетевых розеток или монтажа оборудования там, где вообще нет возможности подключиться к электропитающей сети,

все большую популярность набирает технология передачи электропитания по кабелю Ethernet (или технология PoE). Особенно остро этот вопрос стоит в системе общественного питания. На кухнях, помимо кухонного оборудования, используются чековые принтеры для информирования персонала о поступлении заказа. Однако, как правило, розеток для них не хватает.

В данной работе необходимо предложить схемотехническое решение PoE для чековых принтеров. Для этого необходимо провести анализ уже имеющихся схемотехнических решений PoE, изучить техническую документацию данного оборудования, проанализировать принципиальные схемы и выявить их достоинства и недостатки. Предлагаемое решение должно иметь выходное напряжение сплиттера равным 24 вольта и выходной ток сплиттера равным 2,5 ампера.

Описание технологии Power over Ethernet

Технология Power over Ethernet (сокращенно PoE) – технология передачи электрической энергии устройству вместе с информацией по стандартному Ethernet кабелю. Впервые данная технология использовалась для упрощения развертывания телефонов VoIP и исключения прокладки дополнительного питания на самих устройствах [1]. С течением времени для технологии нашли новое применение – IP-камеры видеонаблюдения.

На сегодняшний момент существует 3 стандарта технологии Power over Ethernet: IEEE 802.3af, IEEE 802.3at и IEEE 802.3bt. Рассмотрим основные термины, используемые в данных стандартах:

1. PSE (Power Source Equipment / Питающее оборудование) – Это устройство, которое обеспечивает подачу электропитания;
2. PD (Powered Device / Питаемое устройство) – Это устройство, получающее электропитание от системы PoE;
3. Источник электропитания End-Span – это обычно сетевой коммутатор или инжектор, который обеспечивает подачу электропитания от конца кабельной линии;
4. Источник электропитания Mid-Span – это устройство (обычно PoE инжектор), которое обеспечивает питание PoE из середины кабельной линии и находится между сетевым коммутатором и устройством PD;
5. Кабельная инфраструктура – Технология PoE использует кабели типа «витая пара» для соединения между устройствами PSE и PD. Сечение и материал кабеля и соединительного оборудования (например, патч-панели) влияют на потерю мощности [2].

Данные стандарты описывают классы питающих и питаемых устройств, их максимальную мощность, выходные и входные напряжение и силу тока. Согласно им, под электропитание может задействоваться как две свободные пары Ethernet кабеля, так и все четыре, с подключением через средние точки обмоток трансформатора. Также данные стандарты описывают активное и пассивное PoE.

Под активным PoE подразумевают использование в качестве питающего устройства коммутатор или маршрутизатор, поддерживающий данную технологию. Также необходима поддержка данной технологии питаемым устройством или использование активного инжектора. Коммутатор или маршрутизатор PoE отслеживает потребляемую мощность питающего устройства и может отключать его при отсутствии активности.

Под пассивным PoE подразумевается использование в качестве питающего устройства инжектор, а в качестве питаемого – сплиттер. Таким образом, создается отдельная внешняя система электропитания, к началу которой подводятся Ethernet-данные и переменное напряжение питающей сети, а с конца снимаются эти данные, постоянное напряжение и сила тока необходимой величины. Как правило, инжектор располагается вблизи источника переменного напряжения, а сплиттер – вблизи питаемого устройства.

В таблице 1 приведены стандарты Power over Ethernet, описываемые ими классы и их особенности [2].

Исходя из таблицы 1 видно, что стандарт IEEE 802.3bt открыл широкий спектр устройств, питаемых технологией Power over Ethernet. Однако необходимо понимать, что появляется сложность в реализации данной технологии для питаемых устройств с потребляемой мощностью от 30 Вт. В связи с этим стоит рассмотреть уже имеющиеся решения технологии Power over Ethernet.

Стандарты PoE

| Характеристика / Стандарт (тип PoE) | IEEE 802.3af (тип 1) PoE | IEEE 802.3at / PoE+ (тип 2) | UPOE / 802.3bt (тип 3) PoE++ | 802.3bt (тип 4) PoE++ |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Выходная мощность PSE [Вт] | 15,4 | 30 | 60 | 90 |
| Мощность на устройстве PD [Вт] | 12,95 | 25,5 | 51 | 71,3 |
| Выходное напряжение на PSE [В] | 44 – 57 | 50 – 57 | 50 – 57 | 52 – 57 |
| Напряжение на устройстве PD [В] | 37 – 57 | 42,5 – 57 | 42,5 – 57 | 41,1 – 57 |
| Максимальный ток в паре [мА] | 350 | 600 | 600 | 960 |

Инжектор + сплиттер PoE ORIENT NT-635POE

Система инжектор + сплиттер PoE ORIENT NT-635POE представляет собой пассивную PoE систему с подключением внешнего блока питания. Оба компонента оснащены штекером и RJ-45, гнездом RJ-45 и интерфейсом питания папа или мама. Ее внешний вид изображен на рис. 1 [3].



Рис. 1. Инжектор + сплиттер PoE ORIENT NT-635POE

По заявлению производителя, данная пассивная система поддерживает входное напряжение 24–48 вольт при выходном напряжении 12 вольт и силе тока – 1 ампер. Можно утверждать, что данное схемотехническое решение относится к первому типу технологии PoE, описанному в стандарте IEEE 802.3af, так как мощность питаемого устройства при его использовании не должна превышать 12 ватт. На рисунке 2 отображена принципиальная схема элементов данной системы.

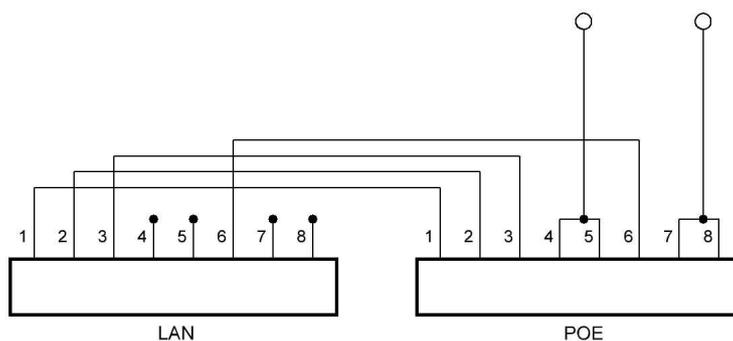


Рис. 2. Принципиальная схема инжектора/сплиттера PoE ORIENT NT-635POE

Схема отображена одна, так как в данном случае инжектор отличается от сплиттера только выводом питания (папа или мама). Данные Ethernet поступают по 1, 2, 3 и 6 жилам, питание – по 4, 5, 7 и 8. Система отличается подачей внешнего электропитания и отсутствия активных элементов в своей цепи. Рассмотрим ее достоинства и недостатки.

Достоинства системы инжектор + сплиттер PoE ORIENT NT-635POE:

1. Простота конструкции;
2. Дешевизна производства;
3. Ничтожно малые потери мощности;
4. Малые габариты.

Недостатки системы инжектор + сплиттер PoE ORIENT NT-635POE:

1. Необходимость во внешнем блоке питания;
2. Поддержка только питаемых устройств мощности менее 12 ватт;
3. Отсутствие вариативности интерфейсов питания.

Из всего вышесказанного можно утверждать, что данная система используется преимущественно в IP видеонаблюдении. На это указывают мощность на выходе, малые габариты и специфический интерфейс питания сплиттера. Простота конструкции обеспечивает малые габариты, что играет важную роль при монтаже наружного IP видеонаблюдения. Принципиальная схема является составной частью более сложных инжекторов и сплиттеров, так как отображает основу передачи электропитания через Ethernet кабель.

Инжектор Orient SAP-C48POE

Инжектор Orient SAP-C48POE представляет собой пассивное POE устройство с двумя разъемами RJ-45 и сетевой вилкой. Данное устройство имеет размеры: ширина – 45 мм, высота – 30 мм, глубина – 80 мм. Его внешний вид изображен на рис. 3 [4].



Рис. 3. Инжектор Orient SAP-C48POE

По заявлению производителя, инжектор Orient SAP-C48POE имеет выходное напряжение 48 вольт при максимальном токе 0,5 ампер. Можно утверждать, что данное схемотехническое решение относится ко второму типу технологии POE, описанному в стандарте IEEE 802.3at, так как мощность питаемого устройства при его использовании не должна превышать 24 ватт. На рисунке 4 отображена принципиальная схема инжектора Orient SAP-C48POE. Данные Ethernet поступают по 1, 2, 3 и 6 жилам, «+» питания – по 4 и 5, «-» питания – по 7 и 8.

Главным элементом данного устройства является микросхема SD6834. SD6864 – это ШИМ (широотно-импульсная модуляция) + ЧИМ (частотно-импульсная модуляция) контроллер, работающий по принципу переключения тока, со встроенным MOSFET высокого напряжения, с низким энергопотреблением в режиме ожидания и низким пусковым током для силового ключа. Для уменьшения рассеиваемой мощности в режиме ожидания, схема переходит в режим высокочастотных пульсаций. Частота переключений составляет 25 ~ 67 кГц. Это обусловлено наличием разброса частоты для снижения уровня электромагнитных помех. Встроенная схема компенсации пикового тока обеспечивает стабильную выходную мощность при различном входном переменном напряжении. Максимальную выходную мощность можно регулировать с

Микросхема SD6864 при стандартной схеме включения имеет мощность на выходе 21 ватт. Максимальная сила тока на выходе равна 14 амперам, при продолжительном использовании – 4 ампера. Максимальное выходное напряжение равно 26 вольтам; при увеличении этого значения, срабатывает защита от перегрузки по напряжению. Максимальное напряжение на входе – 28 вольт. Напряжение обратной связи варьируется от -0,3 до 8 вольт. Рассеивание мощности составляет 1,5 ватт, при увеличении температуры на 59 °С за 1 ватт. Рабочая температура микросхемы SD6864 находится в пределах от -25 до +85 °С, при увеличении ее свыше 170 °С, микросхема полностью выходит из строя.

Рассмотрим достоинства и недостатки данной микросхемы.

Достоинства микросхемы SD6864:

1. Низкий пусковой ток (3 мА);
2. Адаптивная частота переключения после подключения нагрузки для более высокой эффективности;
3. Частотный разброс для низких электромагнитных импульсов;
4. Защита от перенапряжения, перегрузки по току и перегреву защита;
5. Регулируемый предел выходной мощности;
6. Блокировка от пониженного напряжения;
7. Встроенный высоковольтный MOSFET;
8. Режим автоматического перезапуска;
9. Компенсация предельного тока;
10. Автоматический переход в режим высокочастотных пульсаций;
11. Ступенчатое ограничение тока;
12. Гальваническая развязка обратной связи.

Недостатки микросхемы SD6864:

1. Малая выходная мощность;
2. Узкий диапазон рабочих температур;
3. Высокий температурный коэффициент.

При всех вышеперечисленных достоинствах, данная микросхема имеет критические недостатки. Ее невозможно использовать в качестве ведущего элемента предлагаемого схемотехнического решения. Однако со своими задачами данное устройство справляется. Особенность этого решения заключается в отсутствии необходимости наличия внешнего блока питания, что удешевляет построение сети с использованием данного устройства. А внутренняя система защиты не позволит выйти из строя микросхеме при изменении внешних параметров системы.

Основываясь на проанализированных данных и технических требованиях, можно выбрать микросхемы и на их базе предложить схемотехнические решения системы РОЕ для чековых принтеров.

Инжектор на микросхеме L6566B

В качестве базовой микросхемы инжектора РОЕ для чековых принтеров была выбрана L6566B. Принципиальная схема инжектора, с использованием стандартной схемы включения, представлена на рис. 5.

Данные Ethernet поступают по 1, 2, 3 и 6 жилам, «+» питания – по 4 и 5, «-» питания – по 7 и 8. Однако возможен вариант внедрения в схему блока трансформаторов для передачи питания по всем четырем парам.

L6566B – универсальная интегральная микросхема, работающая в режиме переключения тока, в большей степени ориентированная на подключение к высокопроизводительным конвертерам с обратной связью. Поддерживаются как операции с фиксированной частотой (FF), так и квазирезонансные (QR). Пользователь может выбрать любую из них в зависимости от потребностей устройства.

Микросхема L6566B имеет внешне программируемый генератор: он определяет частоту переключения преобразователя в режиме FF и максимально допустимую частоту переключения в режиме QR. Когда выбран режим FF, микросхема работает как стандартный контроллер в режиме переключения тока с ограничением максимального рабочего цикла до 70%. Частота генератора может быть модулирована для уменьшения электромагнитных импульсов. QR-операция, при ее использовании, срабатывает при большой нагрузке и достигается через размагничивание сигнального входа трансформатора, который открывает MOSFET. Также при определенных условиях возможно ZVS (переключение при нулевом напряжении). С компенсацией сетевого

напряжения возрастает мощность преобразователя. При малой и средней нагрузках, когда частота QR равна частоте генератора, микросхема L6566B предотвращает дальнейшее повышение частоты и сохраняет режим работы как можно ближе к ZVS. В режиме FF или QR при очень малой нагрузке микросхема переходит в управляемый высокочастотный режим. Это операция обладает встроенной беспотерной пусковой схемой высокого напряжения и низким током покоя и помогает сохранить низкое потребление от сети и достичь экономии энергии.

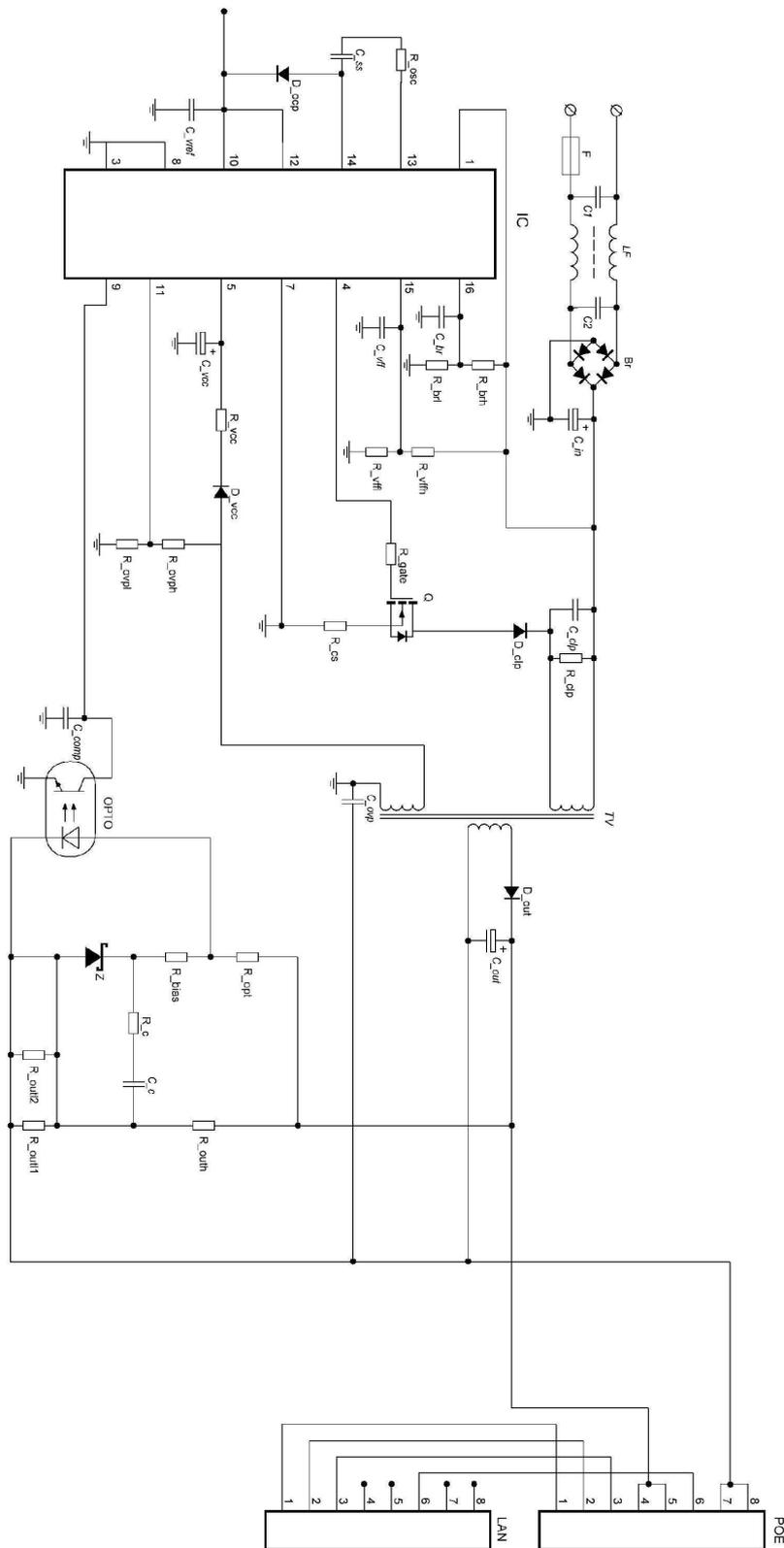


Рис. 5. Принципиальная схема инжектора на микросхеме L6566B

Адаптивная UVLO (защита от пониженного напряжения) помогает минимизировать проблемы, связанные с паразитными колебаниями напряжения питания трансформатора. Далее представлены функции защиты, включенные в это устройство: защита от перегрева, защита от пониженного напряжения, защита от перенапряжения на выходе (автоматический перезапуск или выбираемый режим фиксации), защита от перегрузки по току первого уровня с задержкой отключения для защиты системы во время перегрузки или короткого замыкания (выбирается автоматический перезапуск или режим фиксации) и защита от перегрузки по току второго уровня, срабатывающая, когда трансформатор насыщается или вторичный диод выходит из строя из-за короткого замыкания. Дополнительно микросхема оснащена программируемым плавным запуском, подавлением переднего фронта на входе для большего подавления шума и компенсацией наклона (только в режиме FF) [6].

Возможное напряжение на входе и выходе микросхемы L6566B совпадают и находятся в пределе от -0,3 до 700 вольт. Выходной ток автоматически подстраивается под внешнеподключенные элементы и ограничивается защитой от перегрузки по току и защитой от перегрева. Схема отличается малой рассеиваемой мощностью, однако, при ее увеличении на 1 ватт температура микросхемы возрастает на 120 °С. Диапазон рабочих температур: -40 до 150 °С. При увеличении температуры свыше 170 °С, микросхема выходит из строя.

Рассмотрим отличительные особенности данной микросхемы.

Достоинства микросхемы L6566B:

1. Возможность выбора между режимом квазирезонансной и фиксированной частоты;
2. Встроенный запуск высокого напряжения 700 В;
3. Расширенное управление слабой нагрузкой;
4. Низкий ток покоя (<3 мА);
5. Адаптивная защита от пониженного напряжения;
6. Линия прямой связи для постоянной мощности независимой от сетевого напряжения;
7. Импульсная защита от перегрузки по току (блокировка или перезапуск);
8. Обнаружение насыщения трансформатора;
9. Программируемая частотная модуляция для сокращения электромагнитных импульсов;
10. Защита от перегрузки по напряжению.

Микросхема L6566B может иметь высокую мощность на выходе, что позволяет использовать ее в реализации технологии ROE, описанной в стандарте IEEE 802.3bt. Так как чековые принтеры имеют потребляемую мощность, равную 60 ваттам, данное решение для них подходит. Правильный выбор элементов электрической схемы позволяет получать на выходе широкий спектр напряжений и сил тока. Принципиальная схема устройства на базе данной микросхемы может использоваться как отдельно, так и в связке со сплиттером, представленном в следующей главе.

Сплиттер на L7987

В качестве базовой микросхемы сплиттера ROE для чековых принтеров была выбрана L7987. Принципиальная схема сплиттера, с использованием стандартной схемы включения, представлена на рис. 6.

Микросхема L7987 является понижающим импульсным преобразователем, способным выдавать до 3 ампер постоянного тока при входном напряжении в диапазоне от 4,5 до 61 вольта. Диапазон выходного напряжения находится в пределах от 0,8 вольт до значения входного напряжения. Широкий диапазон входного напряжения и возможность достижения 100% коэффициента заполнения обеспечивают отказоустойчивость, необходимую для промышленных систем. Встроенная функция переключения на выводе VBIAS maximизирует эффективность при малой нагрузке. Регулируемое ограничение тока, предназначенное для выбора тока катушки в соответствии с необходимым выходным током, и высокая частота переключения обеспечивают возможность создания устройства малого размера. Импульсное изменение тока с цифровой частотной задержкой реализует эффективную защиту по току. Задержка по току предотвращает негативное воздействие на элементы схемы при коротком замыкании. Несколько устройств могут быть синхронизированы, посредством вывода SYNCH для предотвращения паразитных колебаний при низком уровне шума в устройствах, таких как датчики с аналого-цифровым преобразованием [7].

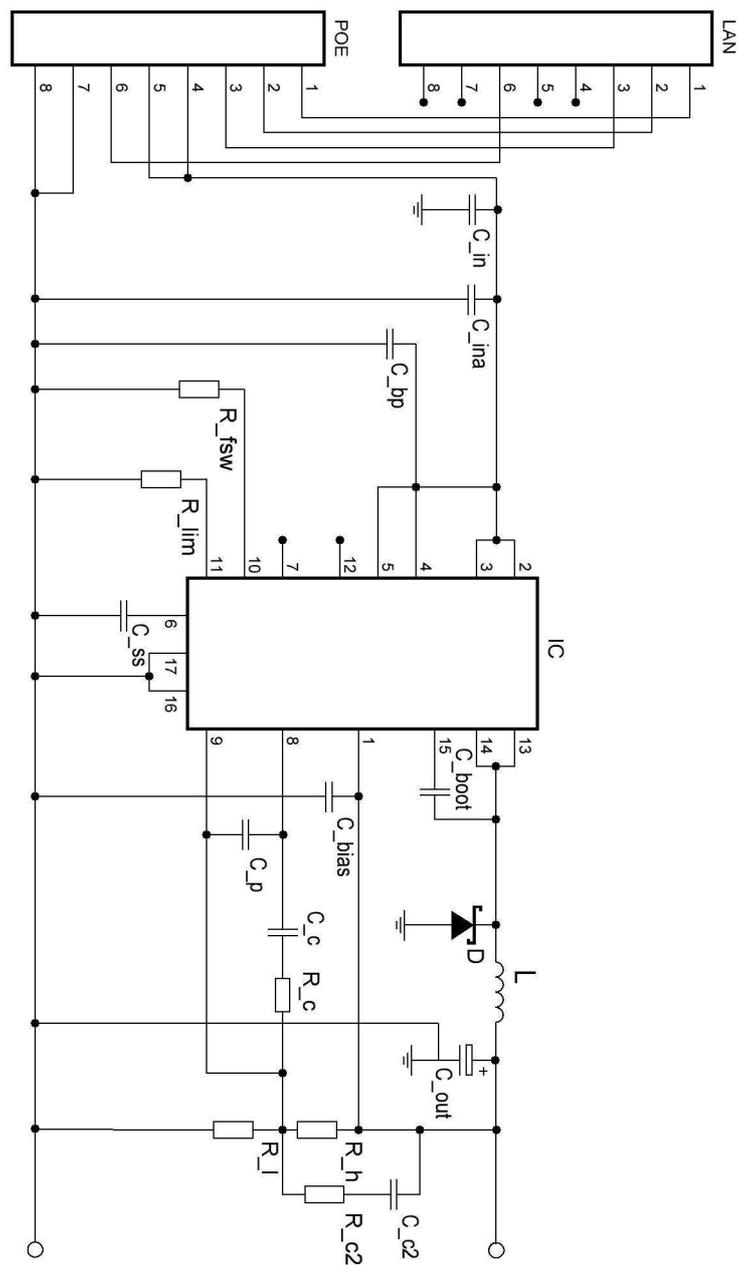


Рис. 6. Принципиальная схема сплиттера на микросхеме L7987

Микросхема L7987 отличается малой рассеиваемой мощностью, однако, при ее увеличении на 1 ватт температура микросхемы возрастает на 40 °С. Диапазон рабочих температур: -40 до 150 °С. При увеличении температуры свыше 170 °С, срабатывает защита от перегрева, и работа микросхемы перезапускается при ее остывании.

Рассмотрим отличительные особенности данной микросхемы.

Достоинства микросхемы L7987:

1. Величина постоянного тока на выходе равна 3 амперам;
2. Рабочее входное напряжение от 4,5 до 61 вольт;
3. Регулируемая частота переключений (250 кГц – 1,5 МГц);
4. Выходное напряжение регулируется от 0,8 вольт до значения напряжения на входе;
5. Возможность синхронизации с другими микросхемами;
6. Возможность настройки мягкого запуска;
7. Регулируемое ограничение тока;
8. Вывод VBIAS повышает эффективность при малой нагрузке;
9. Цифровое снижение частоты при коротком замыкании;

10. Снижение пикового тока при коротком замыкании;

11. Автоматическое восстановление при срабатывании защиты от перегрева.

Благодаря широкому спектру выходного напряжения и максимальному выходному току, равному 3 ампера, микросхема L7987 подходит для реализации технологии POE для чековых принтеров с потребляемым напряжением 24 вольта и током, равным 2,5 ампера. Данные Ethernet поступают по 1, 2, 3 и 6 жилам, «+» питания – по 4 и 5, «-» питания – по 7 и 8. Однако возможен вариант внедрения в схему блока трансформаторов для снятия питания со всех четырех пар. Принципиальная схема устройства на базе данной микросхемы может использоваться как отдельно, так и в связке с инжектором, представленном в предыдущей главе.

Выводы

Таким образом были проанализированы принципиальные схемы существующих инжекторов и сплиттера, рассмотрены их особенности, достоинства и недостатки. На основании этих данных и технического задания, были предложены принципиальные схемы сплиттера и инжектора для реализации технологии POE для чековых принтеров. Данные устройства могут использоваться как в виде системы, так и по отдельности.

Для создания схемы сплиттера и инжектора POE для чековых принтеров необходимо произвести расчеты предложенных в этой работе принципиальных схем. Необходимые формулы находятся в техническом описании к микросхемам, на которых базируются данные устройства. Расчет, более детальный разбор принципа работы предложенных микросхем и реализация готовых устройств, будут проделаны в дипломной работе.

1. Power over Ethernet [Электронный ресурс] // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Power_over_Ethernet.

2. Стандарты питания от PoE до PoE++ [Электронный ресурс] // Стандарты для PoE. – URL: <https://skomplekt.com/standarty-pitaniia-poe-do-poe-plus-plus/>

3. Инжектор + сплиттер PoE ORIENT NT-635POE [Электронный ресурс] // DNS. – URL: <https://www.dns-shop.ru/product/973652ebafef3330/inzektor--splitter-poe-orient-nt-635poe/>

4. Инжектор Orient SAP-C48POE [Электронный ресурс] // DNS. – URL: <https://www.dns-shop.ru/product/8f8f63faf9ae3330/inzektor-poe-orient-sap-c48poe/>

5. Техническое описание микросхемы SD6863 [Электронный ресурс] // AllDataSheet. – URL: <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/1150378/SILAN/SD6863.html>

6. Техническое описание микросхемы L6566B [Электронный ресурс] // AllDataSheet. – URL: <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/246019/STMICROELECTRONICS/L6566B.html>

7. Техническое описание микросхемы L7987 [Электронный ресурс] // AllDataSheet. – URL: <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/933247/STMICROELECTRONICS/L7987.html>

Рубрика: Электронные технологии и системы

УДК 621.396

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗАЩИЩЁННОЙ РАДИОСВЯЗИ

П.А. Калашникова

бакалавр

С.Н. Павликов

научный руководитель, преподаватель

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
Владивосток. Россия*

В работе представлен спектр технологий, предназначенных для решения единой задачи создание защищенной радиосвязи при приемлемых условиях и ограничениях. Новизна предусматривает выбор сигналов переносчика, согласования процессов аналогового и цифрового преобразований сигналов, применение пространственно-временного кодирования и фильтрации, адаптация под изменение канала и прогнозируемой трансформации радиосигналов с учетом нелинейных эффектов в приведенном в перечне процессов.

Научное издание

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ –
НА РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА
РОССИИ И СТРАН АТР**

Материалы XXII международной научно-практической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых

апреля 2020 г.

В пяти томах

Том 3

Под общей редакцией д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой

В авторской редакции
Компьютерная верстка М.А. Портновой

Подписано в печать 28.09.20. Формат 60×84/8
Бумага писчая. Печать офсетная. Усл. печ. л. .
Тираж 600 экз. Заказ

Издательство Владивостокского государственного университета
экономики и сервиса
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41
Отпечатано в множительном участке ВГУЭС
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41