

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
П.С. Серенков
(подпись)
«12» 06 2023

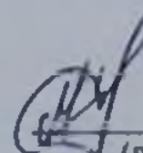
РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ
МАРШРУТИЗАТОРОВ

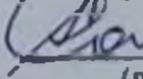
Специальность 1-54 01 01 Метрология, стандартизация и сертификация (по направлениям)

Направление специальности: 1-54 01 01-01 Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)

Студент группы 11305119

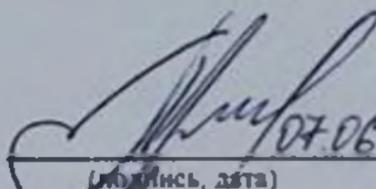
 20.04.2023 М.А. Нехаева
(подпись, дата)

Руководитель

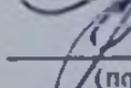
 09.06.23 С.С. Соколовский
(подпись, дата)

Консультанты:

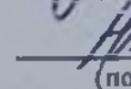
по основной части

 07.06.2023 И.Е. Песляк
(подпись, дата)

по экономической части

 26.04.2023 Е.С. Третьякова
(подпись, дата)

по охране труда

 21.04.2023 Г.Л. Автушко
(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль

 12.06.2023 М.А. Гомма
(подпись, дата)

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – _____ страниц;

графическая часть – _____ листов;

магнитные (цифровые) носители – _____ единиц.

Минск 2023

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 134 с., 1 рис., 15 табл., 74 источников, 1 прил. и 11 листов графической части формата А1.

БУФЕРИЗАЦИЯ, КОММУТАТОРЫ, МАРШРУТ СЕТИ, МАРШРУТИЗАТОРЫ ПРОМЫШЛЕННЫЕ, МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ, ПРОИЗВОДСТВО МАРШРУТИЗАТОРОВ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАРШРУТИЗАТОРАМ, ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

Объектом исследования являются маршрутизаторы промышленные.

Цель работы – разработка технических условий для производства промышленных маршрутизаторов заданных моделей.

В процессе выполнения проекта изучен объект стандартизации, его области применения, основные технические характеристики, дополнительные функциональные возможности маршрутизаторов. Проанализирована классификация аппаратуры маршрутизации пакетов IP. Подобраны информационные источники и сформирована нормативная база.

Разработан проект технических условий для промышленных маршрутизаторов, содержащий следующие разделы: «Вводная часть», «Технические требования», «Требования безопасности», «Правила приемки», «Методы контроля», «Транспортирование и хранение», «Указания по эксплуатации», «Гарантии изготовителя».

ABSTRACT

The diploma project contains 134 pages, 1 figures, 15 tables, 74 sources, 1 appendix and 11 sheets of the graphic part of A1 format.

BUFFERING, CONTROL METHODS, INDUSTRIAL ROUTERS, NETWORK ROUTE, PRODUCTION OF ROUTERS, SPECIFICATIONS, SWITCHES, TECHNICAL REQUIREMENTS FOR ROUTERS.

The object of the study is industrial routers.

The purpose of the work is to develop technical conditions for the production of industrial routers of given models.

In the course of the project the object of standardization, its areas of application, main technical characteristics, additional functionalities of routers have been studied. The classification of IP packet routing hardware was analyzed. Selected information sources and formed the regulatory framework.

Draft specifications for industrial routers have been developed, containing the following sections: "Introductory part", "Technical requirements", "Safety requirements", "Acceptance rules", "Inspection methods", "Transportation and storage", "Operating instructions", "Warranties of the manufacturer".

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Жёлтышева И.Н., Паткова А.Е., Большакова Е.Н. РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ // Материалы V Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2013/article/2013007579> (дата обращения: 23.03.2023).
- 1- СТБ ISO 9001-2015 - СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА Требования
- 2- СТБ ISO 45001 - СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ЗДОРОВЬЯ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Требования и руководство по применению
- 3- Системы связи и сети передачи информации [Электронный ресурс] : курс лекций для спец.: 1-31 04 01 Физика (по направлениям) / [авт.-сост. Е. А. Краснобаев] ; М-во образования РБ, УО "ВГУ им. П. М. Машерова", Каф. инженерной физики. - Электрон. текстовые дан.. - Витебск., 2012. - Режим доступа: www.lib.vsu.by. - Загл. с экрана.
- 4- статья опубликована в журнале «ИСУП», № 1(43)_2013 Промышленные GSM/GPRS/3G/4G/Ethernet/Wi-fi-маршрутизаторы NetModule в АСУ ТП
- 5- Современные телекоммуникационные системы : учебно-методический комплекс / [авт.-сост.: Е. А. Краснобаев, Р. В. Парфимович] ; М-во образования РБ, УО "Витебский гос. ун-т им. П. М. Машерова", Каф. инженерной физики. - Витебск : УО "ВГУ им. П. М. Машерова", 2011. - 189 с. - Библиогр. с. 188. - ISBN 978-985-517-278-0.
- 6- Листопад, Н. И. Технологические и теоретические решения в области динамической маршрутизации / Листопад Н. И., Лавшук О. А. // Автоматизированные системы управления технологическими процессами АЭС и ТЭС = Instrumentation and control systems for NPP and TPP : материалы II

Международной научно-технической конференции, Минск, 27-28 апреля 2021 года / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. - Минск, 2021. - С. 250-253.

7- Пронько, М. В. Маскировка IP-адреса. Использование специализированных программ и серверов / М. В. Пронько ; науч. рук. И. А. Ковалькова // НИРС-75 [Электронный ресурс] : материалы научно-практической конференции студентов и курсантов, Минск, 25 апреля 2019 г. / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: Е. С. Голубцова (отв. ред.) [и др.]. - Минск : БНТУ, 2019.

8- ГОСТ 2.114-2016 Единая система конструкторской документации. Технические условия.

9- ГОСТ CISPR 24-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Устойчивость к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний

10- ГОСТ IEC 60950-1-2014 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования

11- ГОСТ IEC 60950-21-2013 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 21. Удаленное электропитание

12- ГОСТ IEC 60950-22-2013 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 22. Оборудование, предназначенное для установки на открытом воздухе

13- ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

14- СТБ 1170-2014 Аппараты телефонные общего применения. Общие технические требования

15- СТБ 1201-2012 Кабели связи оптические. Общие технические условия

16- СТБ 1343-2007 Единая сеть электросвязи Республики Беларусь. Термины и определения

- 17- СТБ 1356-2011 Системы подвижной электросвязи
- 18- СТБ 1439-2008 Услуги электросвязи. Термины и определения
- 19- СТБ 1630-2010 Система наземного цифрового телевизионного вещания. Сигналы и тракты. Основные параметры и методы измерений
- 20- СТБ 1788-2009 Радиосвязь. Оборудование широкополосного беспроводного доступа. Технические требования к радиооборудованию
- 21- СТБ 1956-2011 Передача данных. Термины и определения
- 22- СТБ 2003-2012 Телефонная сеть электросвязи. Термины и определения
- 23- СТБ 2143-2011 Система цифрового телевизионного вещания. Оборудование кодирования, мультиплексирования и приема. Основные параметры и методы измерения
- 24- СТБ 2156-2011 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Основные параметры и характеристики
- 25- СТБ 2271-2016 Сети электросвязи. Система технических средств для обеспечения оперативно-розыскных мероприятий. Технические требования
- 26- СТБ 2366-2014 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Компоненты пассивных оптических сетей доступа. Технические требования
- 27- СТБ 2428-2015 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Оборудование, реализующее функции коммутации телефонных соединений. Основные параметры и характеристики
- 28- СТБ 2429-2015 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Оборудование подсистем оказания мультимедийных услуг на базе IP протокола. Технические требования
- 29- СТБ 2441-2016 Стойкость средств электросвязи к перенапряжениям и сверхтокам. Устройства первичной защиты. Технические требования
- 30- СТБ 2501-2017 Стойкость средств электросвязи к перенапряжениям и сверхтокам. Общие технические требования
- 31- СТБ 2506-2017 Стойкость средств электросвязи к перенапряжениям

и сверхтокам. Общие требования к проведению испытаний

32- СТБ 2524-2018 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Электрические интерфейсы Ethernet. Требования к основным параметрам и методы испытаний

33- СТБ 2525-2018 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Интерфейсы PDH и ISDN PRI. Требования к основным параметрам и методы испытаний

34- СТБ 2526-2018 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Оборудование поддержки IP-групповой передачи. Методы испытаний

35- СТБ 2527-2018 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Оборудование коммутации и передачи Ethernet-кадров. Методы испытаний

36- СТБ 2528-2018 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Межсетевые экраны. Методы испытаний

37- СТБ 2536-2018 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Аналоговые интерфейсы средств электросвязи VoIP. Методы испытаний

38- СТБ 2537-2018 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Сетевые соединительные устройства IPv4 и IPv6. Методы испытаний

39- СТБ 2549-2019 Стойкость средств электросвязи к перенапряжениям и сверхтокам. Устройства первичной защиты портов Ethernet. Общие технические требования и методы испытаний

40- СТБ 2551-2019 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Механизмы обеспечения качества обслуживания. Управление передачей данных. Методы испытаний

41- СТБ 34.101.14-2017 Информационные технологии. Методы и средства безопасности. Программные средства маршрутизатора. Общие требования

42- СТБ EN 55022-2012 Электромагнитная совместимость. Радиопомехи от оборудования информационных технологий. Нормы и методы измерений

43- СТБ МЭК 61000-3-2-2006 Электромагнитная совместимость. Часть 3-2. Нормы. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока для оборудования с потребляемым током ≤ 16 А в одной фазе

44- СТБ ИЕС 61000-3-3-2011 Электромагнитная совместимость. Часть 3-3. Нормы. Ограничение изменений, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения для оборудования с номинальным током ≤ 16 А в одной фазе, которое не подлежит условному соединению

45- ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств

46- ГОСТ 2.102-2013 Единая система конструкторской документации

47- ГОСТ 2.113-75 Единая система конструкторской документации
Групповые и базовые конструкторские документы

48- ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

49- ГОСТ Р 52459.17-2009 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 17. Частные требования к оборудованию широкополосных систем передачи в диапазоне 2,4 ГГц, высокоскоростных локальных сетей в диапазоне 5 ГГц и широкополосных систем передачи данных в диапазоне 5,8 ГГц

50- ГОСТ Р 52459.19-2009 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 19. Частные требования к подвижным земным приемным станциям спутниковой службы, работающим в системе передачи данных в диапазоне 1,5 ГГц

51- ГОСТ Р 52459.7-2009 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 7. Частные требования к подвижному и портативному радиооборудованию и вспомогательному оборудованию систем цифровой сотовой связи (GSM и DCS)

52- ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация

проведения и методы контроля

- 53- ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов
- 54- ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
- 55- ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности
- 56- ГОСТ 29329-92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования
- 57- ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия
- 58- ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия
- 59- ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия
- 60- ГОСТ 16962.1-89 Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам
- 61- ГОСТ 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний
- 62- ГОСТ 27.410-87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность
- 63- ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции
- 64- Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 2 ноября 2022 г. № 67 «Об установлении расчетной нормы рабочего времени на 2023 год»
- 65- Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях» и гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики

Беларусь от 30.04.2013г. № 33

66- СН 2.04.03-2020 Естественное и искусственное освещение.

67- Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы "Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки", утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011г. № 115

68- Санитарные нормы и правила «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», гигиенический норматив «Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения РБ от 26.12.2013 г. № 132

69- СН 2.04.03-2020 Естественное и искусственное освещение

70- Охрана труда: методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения инженерно-педагогического факультета специальности 1-08 01 01 "Профессиональное обучение (по направлениям)" / Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Охрана труда"; сост.: Б. М. Данилко, Т. Н. Киселева, Г. Л. Автушко. - Минск: БНТУ, 2011. - 52

71- Санитарные нормы и правила «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами», гигиенический норматив «Предельно-допустимые уровни нормируемых параметров при работах с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 28 июня 2013 № 59

72- ТКП 339-2011 Правила устройства и защитные меры электробезопасности

73- СН 2.02.05-2020 Пожарная безопасность зданий и сооружений