

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Electronică și Telecomunicații
Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice
Programul de master "Mentenanța și Managementul Rețelelor de Telecomunicații"

Admis la susținere
Șefa Departament TSE, conf.univ.,dr. Sava Lilia

” _____ ” _____ 2023

**UTILIZAREA ECHIPAMENTULUI MIKROTIK ÎN
ORGANIZAREA REȚELELOR DE COMUNICAȚII
VPN**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ МИКРОТИК
ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕЙ СВЯЗИ VPN**

Teză de master

Masterandul: _____ **Cioban Alexei**

Conducător: _____ **prof.univ.,dr.hab. Ganea Victoria**

Chișinău - 2023

ADNOTARE

Cioban Alexei, masterandul grupei MMRT-211M

Tema – Utilizarea echipamentului Mikrotik în organizarea rețelelor de comunicații VPN.

Teza este constituită din introducere, trei capitole, concluzii și bibliografie.

Cuvinte-cheie: Rețea virtuală privată VPN, router Mikrotik, protocol IPsec, fiabilitatea rețelei de transmisie a datelor.

Scopul prezentei teze este de a crea o rețea corporativă de transmisie a datelor fiabilă, sigură și eficientă pentru a asigura o comunicare neîntreruptă între filialele întreprinderii și securitatea transmisiei de date, precum și pentru a asigura doar accesul autorizat la resursele rețelei.

În conformitate cu scopul tezei au fost determinate următoarele obiective:

1. Selectarea metodei de organizare a rețelei corporative de transmisie a datelor;
2. Selectarea echipamentului pentru rețeaua corporativă de transmisie a datelor, instalare și configurarea echipamentului;
3. Selectarea metodei de protecție a datelor pentru rețeaua corporativă de comunicații.

În teză au fost determinate metodele de bază privind crearea rețelelor de transmisie a datelor și determinat providerul de servicii Internet. S-a propus, ca echipamentul Mikrotik să fie utilizat ca dispozitiv intermediar din partea organizației clienților, au fost determinate schemele de conectare a sucursalelor la rețea prin intermediul tehnologiei ADSL și fibrei optice, interfața grafică WinBox, calculul parametrilor fibrei optice monomod, determinarea lungimei sectorului de regenerare pentru rețea, valoarea probabilității erorii de bit a semnalului, au fost determinate posibilitățile routerului Mikrotik pentru rețelele de transmisie a datelor, A fost determinată schema de conectare a două sucursale, varianta de autorizare la realizarea protocolului PPTP (Point-to-Point Tunnel Protocol) în Mikrotik, a fost determinată schema de utilizare a protocolului PPPOE (Point-to-Point Protocol over Ethernet) și protocolului IPsec și la fel fiabilitatea rețelei de transmisie a informației prin fibre optice.

ANNOTATION

Cioban Alexei, the master student of the group MMRT-211M

Theme – Use of Mikrotik equipment in the organization of VPN communication networks.

The thesis consists of an introduction, three chapters, conclusions and a bibliography.

Keywords: VPN virtual private network, Mikrotik router, IPsec protocol, data transmission network reliability.

The purpose of this thesis is to create a reliable, secure and efficient corporate data transmission network to ensure uninterrupted communication between the company's subsidiaries and the security of data transmission, as well as to ensure only authorized access to network resources.

In accordance with the aim of the thesis, the following objectives were determined:

1. Selection of the method of organization of the corporate data transmission network;
2. Selection of equipment for the corporate data transmission network, installation and configuration of the equipment;
3. Selecting the data protection method for the corporate communications network.

The thesis determined the basic methods of creating data transmission networks and determined the Internet service provider. It was proposed that the Mikrotik equipment be used as an intermediate device on the part of the customer organization, the schemes for connecting branches to the network via ADSL and optical fiber technology, the WinBox graphical interface, the calculation of the parameters of the single-mode optical fiber, the determination of the length of the regeneration sector for network, the value of the probability of the bit error of the signal, the possibilities of the Mikrotik router for data transmission networks were determined, the connection scheme of two branches was determined, the authorization variant for the realization of the PPTP protocol (Point-to-Point Tunnel Protocol) in Mikrotik, the scheme of using PPPOE (Point-to-Point Protocol over Ethernet) and IPsec protocol was determined, as well as the reliability of the information transmission network through optical fibers.

АННОТАЦИЯ

Чиобан Алексей, мастеранд гр.ММРТ-211М

Тема – Использование оборудования Mikrotik при организации сетей связи VPN.

Работа состоит из введение, три главы, выводы и литература.

Ключевые слова: Виртуальная частная сеть VPN , роутер Mikrotik, протокол IPsec, надежность сети передачи данных.

Цель работы состоит в создание надежной и эффективной корпоративной сети передачи данных для обеспечения бесперебойной связи между филиалами предприятия и безопасности передачи данных, а также обеспечить только авторизованный доступ к ресурсам сети.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Выбор метода организации корпоративной сети передачи данных;
2. Выбор оборудования для корпоративной сети передачи данных, его установка и конфигурация;
3. Выбор метода защиты данных при их передачи через корпоративной сети связи.

В работе определены основные методы создания сетей передачи данных и определен интернет-провайдер. Было предложено использовать оборудование Mikrotik в качестве промежуточного устройства со стороны организации-заказчика, схемы подключения филиалов к сети по технологии ADSL и оптоволокна, графический интерфейс WinBox, расчет параметров одно- режим оптического волокна, определение длины сектора регенерации для сети, значения вероятности битовой ошибки сигнала, возможности маршрутизатора Mikrotik для сетей передачи данных, определена схема подключения двух ответвлений , определен вариант авторизации для реализации протокола PPTP (Point-to-Point Tunnel Protocol) в микротике, схема использования PPPOE (Point-to-Point Protocol over Ethernet) и протокола IPsec, а также надежность сеть передачи информации по оптическим волокнам.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	11
1. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СВОЙСВА СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ.....	12
1.1. Общие сведения о сетях передачи данных.....	12
1.2. Среда передачи.	15
1.3. Безопасность в сетях передачи данных.....	17
1.4. Менеджмент сетей передачи данных.....	19
1.5. Сеть передачи данных VPN.....	21
1.6. Оборудование , используемое для создания сетей передачи данных.....	29
2. ПРИНЦИП ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	31
2.1. Основные методы создания сети передачи данных.....	31
2.2. Построение сети передачи данных предприятия	34
2.3. Технические характеристики оборудования.....	37
2.4. Волоконно-оптические линии передачи	40
3. СОЗДАНИЕ СЕТИ VPN НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ MIKROTIK С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОТОКОЛА IPSec.....	50
3.1. Возможности маршрутизаторов Mikrotik для сетей передачи данных.....	50
3.2. Описание протокола PPTP.....	52

3.3.	Описание протокола IP2IP.....	57
3.4.	Описание протокола PPPOE.....	59
3.5.	Описание протокола IPSec.....	62
3.6.	Надежность волоконно - оптических сетей передачи информации.....	68
	ВЫВОДЫ.....	75
	ЛИТЕРАТУРА.....	76

ВВЕДЕНИЕ.

На сегодняшний день сложно представить нашу повседневную жизнь без телевиденья, радио и интернета. Это стало результатом огромного скачка научно-технического процесса и глобализации, охватившей весь земной шар. На данный момент информация является важным элементом жизни каждого человека, а в сфере бизнеса она вышла на первый план. Полученная во время она способно кардинально изменить ситуацию на мировом рынке, в определенной отрасли экономики. В связи с этим создание надежной, масштабируемой и эффективной сети передачи данных для предприятия любой отрасли является крайне важным аспектом.

Основным, на сегодняшний день, путем создания надежной и эффективной сети передачи данных предприятия является создание сети на основе технологии VPN. Данная технология позволяет создать безопасную сеть предприятия на основе общей сети Интернет. Данной решение позволяет значительно уменьшить затраты по созданию сети, в сравнении с созданием собственной внутренней сети передачи данных. В то же время она обеспечивает высокий уровень безопасности передачи данных.

В данной работе перед автором была поставлена цель – создание надежной, безопасной, эффективной сети передачи данных предприятия. Данная сеть должна обеспечивать бесперебойную связь между филиалами предприятия, обеспечивать безопасность передачи данных, минимизировать риск их перехвата, а так же обеспечивать только авторизованный доступ к ресурсам сети.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: выбор метода организации сети, выбор оборудования, его установка и конфигурация, а так же выбор метода защиты данных при их передаче.

ВЫВОДЫ

На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Создание корпоративных сетей передачи данных на основе технологии VPN, является одним из ключевых факторов успешного функционирования организации, наряду с финансовыми и трудовыми ресурсами предприятия;
2. Установлено, что жизненно необходимо своевременно создать и модернизировать корпоративную сеть передачи данных и как следствие внедрение и использование новых технологий и защиты данных выходит на первый план при проектировании сетей передачи данных;
3. Создание корпоративной сети передачи данных с использованием технологии VPN и оборудования Mikrotik обеспечивает высокую надежность передачи данных за счет использования протокола IPsec, возможность конфигурации оборудования, как через командную строку, так и с помощью удобного графического интерфейса, а также обеспечивает высокую производительность используемого оборудования. При относительно не высокой цене;
4. Полученные результаты представляют интерес для специалистов в области создания корпоративных сетей передачи данных VPN и соответствуют требованиям, выдвигаемым по отношению к надежным и безопасным сетям передачи данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. “Cisco Wireless LAN Security” ed. Cisco Press, ANDREY BALINSKY, KRISHNO SANCAR, 2008.
2. ЧЕКМАРЕВ Ю. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. 2-е изд., исправ.и доп. Москва, Издательство ДМК, 2009.
3. БАЛАШОВ В.А., ЛАШКО А.Г. Технологии широкополосного доступа xDSL. Москва, Эко-Трендз. 2009.
4. КРУХМАЛЕВ В. В., ГОРДИЕНКО В. Н. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. Москва, Горячая линия – Телеком, 2008.
5. LUDMILA PECA, DINU ȚURCANU. Computer networks: Practical examples solved to be introduced in computer networks. ISBN 978-9975-45-812-2. Chișinău, Publisher „Tehnica-UTM”, 2022.
6. <http://ru.wikipedia.org/wiki/VPN>
7. <http://www.mikc.ru>
8. <http://www.mikrotik.com/>
9. <http://aitec.md/product.php?id=1>
10. <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Russian>