

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ І МЕНЕДЖМЕНТУ

Кафедра Кібернетики та інформатики

ЗВІТ

про результати (назва) практики

(на базі ТОВ ТРК «Глухів»)

Студента 2 курсу ICT 2001 с.г групи  
спеціальності Інформаційні системи і технології  
Кримова А.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник доцент, к.т.н. Пасько Н.Б.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище  
та ініціали)

Національна шкала відмінно  
Кількість балів: 96 Оцінка: ECTS A

Члени комісії

(підпис)

(підпис)

(підпис)

Пасько Н.Б.

Височинко В.Б.

Медвасова С.В.

Суми – 2021

# ЩОДЕННИК ПРАКТИКИ

про результати виробничої практики

(на базі ТОВ ТРК Глухів)

з «07.06» червня 2021 р. по «02.07» липня 2021 р.

Виконав: студент (ка) спеціальності 126 Інформаційні системи та технології  
(шифр, назва)

**Кривов Артем Миколайович**

(прізвище, ім'я, по-батькові, напівжирним, курсів, 16 шрифту)



від підприємства, організації, установи \_\_\_\_\_

(підпис)

В. Т. Арсен

(прізвище та ініціали)

від вищого навчального закладу \_\_\_\_\_

(підпис)

Гаско Г.С.

(прізвище та ініціали)

печатка

Суми – 2021

### Робочі записи під час практики

Дата	Робота, що виконувалася
07.06.2021	<i>Знайомство з базою проходження практики – підприємством ТОВ «ТРК -Глухів».</i>
07.06. 2021 08.06. 2021	<i>Ознайомлення з технікою безпеки на підприємстві ТОВ «ТРК -Глухів». Монтаж мережі Інтернет на автозаправній станції.</i>
10.06. 2021- 11.06. 2021	<i>Виявляв помилки у користувачів в мережі інтернет, пристроями – кабельний тестер LogicPower LP-468N (RJ45/RJ12) ,і аналізатор сигналів DVB-C ПЛАНАР IT-09C. Ремонт мережі інтернет у користувачів, перевірка рівня сигналу ,заміна конекторів RJ-45.</i>
14.06. 2021 18.06. 2021	<i>Ремонт кабельних систем ТРК «Глухів» ,заміна розгалудувачів сигналу ,та заміна з'єднувача антенного кабелю ЕМТ роз'єм F1. Монтаж мережі Інтернет у абонента та налаштування роутера Tenda F3.</i>
21.06. 2021 23.06. 2021	<i>Виконували функцію доставки повідомлень про заборгованість клієнтів по телебаченню та мережі інтернет провайдера ТРК Глухів.</i>
24.06. 2021 25.06. 2021	<i>Виконували функцію доставки повідомлень про заборгованість клієнтів по телебаченню та мережі інтернет провайдера ТРК Глухів. Діагностика як кабельних систем ,так і мережі інтернет у користувачів ТРК «Глухів» за допомогою пристойв кабельний тестер LogicPower LP-468N (RJ45/RJ12) і аналізатор сигналів DVB-C ПЛАНАР IT-09C.</i>
28.06. 2021 30.06. 2021	<i>Монтаж та підключення мережі Інтернет у абонента Усунення помилок у користувачів, як з мережею інтернет ,так і кабельного телебачення. Поганий або слабкий сигнал ,або проблеми з кабелем.</i>
01.07. 2021 02.07. 2021	<i>Переведення абонента на швидкісний інтернет оптоволокну. Заповнення ,і оформлення документації</i>

Керівник практики  
від підприємства, організації, установи



ініціали  
Печатка

[Signature]  
(підпис)

В.Т. Дреско  
(прізвище та

« 15 » 09 2021 року

від вищого навчального закладу

[Signature]  
(підпис)

Таско Н.Б.  
прізвище та

ініціали)

Відгук і оцінка роботи студента на практиці в

ТОВ "Телерадіокомпанія "Глухів"  
(база практики)

Студент Кришов Артем Миколайович  
під час проходження виробничої практики  
виконував обов'язки інженера із застосування  
комп'ютерів.

Програму виробничої практики виконав  
у повному обсязі.

До роботи ставився сумлінно, порушень  
трудової дисципліни не мав.

Знаєвель інструментів та великий за-  
стосовуваний набуті маркетингові знання  
у практичній формі.

Не практично рекомендував себе в  
цільно позитивно, працює в офісу  
"Глухів".

Керівник практики від підприємства, організації, установи

[Підпис]  
(підпис)

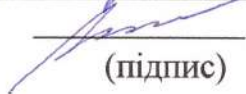
В.Т. Кришов  
(прізвище та ініціали)



« 15 » 09 2021 року

**Відгук осіб, які перевіряли проходження практики**

За час проходження практики  
Крилов Артем Миколайович показав  
добрий рівень знань з сфери спеціаль-  
ності, проявив себе як цілеспрямовану  
векну, багатовікову працівника який  
прагне підвищення рівня знань,  
читав і навчався виконував різні зав-  
дання: ремонт кабельних систем,  
монтанс та діагностика мереж,  
загартує підключення мереж РВТ та  
Інтернет об'єктів. Залучився до роботи "Бригада".

  
(підпис)

О. В. Деб'яев  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. Загальна характеристика підприємства <i>ТОВ «ТРК -Глухів»</i> .....	5
2. Загальна характеристика комп'ютерної мережі підприємства.....	6
3. Схема комп'ютерної мережі підприємства.....	14
4. Програмне забезпечення робочих станцій мережі.....	15
5. Технічні характеристики основного обладнання мереж.....	18
6. Технічні характеристики кабелів мережі.....	18
7. Недоліки, «слабкі» місця комп'ютерної мережі підприємства.....	23
8. Пропозиції, шляхи покращення мережі.....	23
9. Висновки практики.....	25
Список використаних джерел.....	26
Додатки.....	27

## ***Пам'ятка практиканта!***

***Виробнича практика*** – це самостійна форма виробничого навчання, у процесі якої студенти в умовах діючого виробництва виконують реальні виробничі завдання, що визначені навчальною програмою.

***Виробнича практика*** проводиться після опанування теоретичної частини цілого ряду дисциплін по спеціальності.

Метою виробничої практики є:

- поглиблення та закріплення знань, які одержали студенти під час теоретичної підготовки;
- оволодіння сучасними формами та методами роботи з комплексом задач, розв'язуваних на підприємстві з використанням комп'ютерної техніки та інформаційних технологій;
- набуття необхідних навичок у здійсненні операцій технологічного процесу обробки інформації;
- формування професійних вмінь і навичок у роботі з існуючими інформаційними технологіями;
- виховання потреби систематичного оновлення своїх знань та їх творчого застосування у практичній діяльності.

Під час виробничої практики студент виконує обов'язки спеціаліста на робочому місці (при безпосередньому керівництві з боку спеціаліста); усвідомлює організаційну структуру підприємства, де відбувається виробнича практика, сприймає загальну картину всього об'єкту практики, тим самим набуває первинного практичного досвіду.

***Виробнича практика*** сприяє зростанню міцності теоретичних знань, удосконаленню та закріпленню практичних умінь, навичок, розвитку професійної самостійності студентів, оволодінню ними прогресивними технологіями, сучасним обладнанням та досвідом роботи новаторів виробництва.



## ВСТУП

На початку існування комп'ютерних мереж для зв'язку комп'ютерів один з одним використовувались нестандартні програмно-апаратні засоби. Різноманітні пристрої сполучення використовували свій власний спосіб надання даних на лініях зв'язку, свої типи кабелів і т.д., могли з'єднувати тільки ті конкретні моделі комп'ютерів, для яких були розроблені. Наприклад, міні-комп'ютери PDP-11 з мейнфреймом IBM 360 або комп'ютери «Наири» з комп'ютерами «Днепр» [1].

У результаті стрімкої технічної революції кінця XX століття світ інформаційних технологій повністю змінився. Широкого розповсюдження набули комп'ютерні мережі, як засіб швидкого і нескладного обміну інформацією. Провідні компанії, що займаються комп'ютерними технологіями, створили велику кількість різноманітних типів мереж, щоб полегшити і покращити такий метод обміну інформацією.

У 80-х роках XX століття з'явилися стандартні технології об'єднання комп'ютерів у мережу – Ethernet, Arcnet, TokenBus, TokenRing, FDDI. Потужним стимулом до їх появи слугували персональні комп'ютери, які почали переважати в локальних мережах, причому не тільки як клієнтські комп'ютери, а і як центри збереження і обробки даних, тобто мережних серверів [2].

Нині зменшення кількості типів використовуваних мереж стало тенденцією. Річ у тому, що збільшення швидкості передачі в локальних мережах до 100 і навіть до 1000 Мбіт/с вимагає застосування самих передових технологій, проведення дорогих наукових досліджень. Природно, це можуть дозволити собі тільки найбільші фірми, які підтримують свої стандартні мережі і їх досконаліші різновиди. До того ж більшість споживачів вже встановили у себе різні мережі, і не бажають відразу і повністю замінювати мережеве устаткування [3].

## **1. Загальна характеристика підприємства ТОВ «ТРК -Глухів»**

**Назва підприємства (організації) проходження практики**  
ТОВ ТРК «Глухів»

### **Адреса підприємства**

Україна, Сумська область, м.Глухів, вул. Києво-Московська, 38, офіс 1.

### **Кадровий склад (перелік посад та працівників підприємства)**

Генеральний директор – Ярмач В.Г.

Технічний директор – Рябцев О.В.

Ст.бухгалтер – Кугай Т.В.

Бухгалтер – Гайова І.С.

Касир – Сидоренко О.О.

Диспетчер – Рибніков Д.В.

Електромастер – Никитченко Є.П.

Інженер-електрик – Скопир С.М.

Електромонтер кабельної мережі – Щелканов Є.Г.

Електромонтер кабельної мережі – Ступаков І.Ю.

Електромонтер кабельної мережі – Каренін С.О.

Інженер лінійних споруд – Ярмач А.В.

Інженер з комп.сист. – Фурс О.Є.

Майстер з комп.сист. – Шитик С.М.

Майстер з ремонту – Багута О.О.

Майстер з ремонту – Лихошапка О.О.

Майстер з ремонту – Грибніков С.С.

Майстер з ремонту – Кулініч А.О.

Майстер з ремонту – Онищенко-В.П.

Майстер з ремонту – Толоконін Я.М.

## Характеристика підприємства, основні напрямки діяльності

ТРК «Глухів» — це універсальний оператор зв'язку і найбільша локальна мережа міста. Дана компанія надає послуги в сфері телекомунікацій вже більше десяти років, і є лідером на інформаційному ринку міста, завоювавши гідну репутацію і повагу споживача. Також вдається впроваджувати найсучасніші тенденції інформаційних послуг, завдяки високоякісному обладнанню і зацікавленості в тому, щоб максимально забезпечити місто швидким та якісним доступом до інформації. На сьогоднішній день, близько 80% жителів міста користуються послугами компанії. Якісним Інтернетом забезпечені не лише мешканці багатоповерхових будинків, а й мешканці приватних секторів.

ТРК «Глухів» перша і єдина компанія в нашому місті, яка практикує використання оптоволоконного кабелю. Це найперспективніша технологія підключення до телекомунікаційних мереж - останнє слово техніки. Клієнти завжди задоволені послугами, які надаються, бо у ТРК дуже висока якість доступу до локальної мережі, високошвидкісний доступ в Інтернет без обмеження трафіку і швидкості, а також, доступне і якісне кабельне телебачення в аналоговому і цифровому форматах. Кабельне телебачення від провайдера дає можливість дивитися більше 70 каналів, але скоро кількість їх збільшиться до 100.

У компанії ТРК «Глухів» працює команда професіоналів, яка готова в будь-який час доби допомогти вам з проблемами мережі інтернет та кабельного телебачення, а також усунути технічні неполадки, які виникають при підключенні і користуванні нашими послугами. Телерадіокомпанія дбає про своїх абонентів, і намагається працювати так, щоб робота була зрозумілою і доступною.

Діяльність провайдера ТРК ліцензована Національною комісією регулювання зв'язку:

Ліцензія НКРЗ АВ № 542877 від 29.09.2010

Ліцензія провайдера програмної послуги НР № 0315-П від 09.06.2003

Кредо телерадіокомпанії : «Ми пропонуємо якість — нас вибирає споживач». ТРК «Глухів» працює саме на якість і на совість. Саме тому постійно модернізує своє обладнання, експериментує з новими технологіями, вдосконалює свої послуги, щоб користувачі могли без проблем користуватися інформацією.

## 2. Загальна характеристика комп'ютерної мережі підприємства

**Топологія мережі: активна і пасивна зірка.**

**Тип мережі :**Fast Ethernet, Ethernet, GPon, Docsis 3.0, 2.0

**Обладнання для підключення:**

*Комутатори:* Huawei MA5683T(26 812 грн.) , extreme EAS 100-24T 16601(2476,45 грн.), Edge-Core ECS4120-28F(15 060 грн), ES3528M Edge-core(5150.00 грн) .

*Маршрутизатори:* Ericsson (RedBack) SmartEdge 100 (BRAS)(49281,36 грн.), Juniper Networks MX104 (281 250 грн), TP-LINK TL-WR841N (500 грн.)

*Модем:* SCIENTIFIC ATLANTA DPC-2100(150 грн.)

*Абонентський пристрій PICOTEL PU-G540(742 грн.)* - ONU PU-G540 призначений для підключення до послуг широкосмугового доступу абонентів в багатоквартирних будинках, житлових комплексах і котеджних селищах. Наявність гігабітного порту LAN дозволяє підключити ПК, медіацентр або абонентський роутер для побудови домашньої мережі і отримувати послуги Internet на високій швидкості.

**Тип ліній зв'язку:** оптичне волокно, бездротові мережі, коаксіальний кабель, вита пара, супутниковий зв'язок.

**Вартість ліній зв'язку та обладнання мережі:**

**1) Обладнання :**

комутатори-  $26\ 812 + 2746,45 + 15,060 + 5150 = 49\ 498,45$  грн.

маршрутизатори-  $49281,36 + 281,250 + 500 = 331\ 031,36$  грн.

модем-150 грн.

**2) Лінії зв'язку:**

Ціна за 1 метр 5e = 3,59 грн.. Ціна 305 м-1095.00 грн..

Ціна за 1 метр FTTH-004-SM-18 -3,23 грн.. Ціна 1000м - 3,237.00 грн..

Разом:  $49\,498,45 + 331\,031,36 + 150 + 1095 + 3\,237 = 385\,002,81$  грн.

**Код, який використовується в мережі:** 4В/5В,MLT-3.

**Протоколи мережі :** TCP/IP,SMTP,POP3,FTP, HTTP.

**Методи керування обміном:** маркерний централізований та децентралізований метод управління обміном.

**Масштабування мережі :** TP-LINK TL-WR841N- кількість підключених пристроїв залежить від того, скільки роз'ємів LAN розміщено на роутері- в нашому випадку 4. На кількість підключених гаджетів впливає і характер трафіку, розміри пакетів, тип шифрування, налаштування роутера, вимоги щодо швидкості передачі. Найбільше число вказується в початковому і кінцевому адресі.

Наприклад, для модемів Link ця цифра дорівнює 99 початкова адреса – 192.168.1.100, а кінцева – 192.168.0.199. Виходить, що до Tr-Link, наприклад, можна підключити 100 пристроїв.

**Максимальна довжина лінії зв'язку, що сполучає усі концентратори:** 40м

**Максимальна довжина лінії зв'язку між концентраторами:** 20м.

**Максимальна довжина ліній зв'язку між абонентом та концентратором :**50 м.

**Пікове навантаження (табл. 1).**

Таблиця 1 Вимоги до даних, який поміщають у сховище  
Розрахунок конфігурації Fast Ethernet

<b>Два абонента TX/FX</b>
<b>100</b>
<b>+ Сегмент на кабелі категорії 5</b>
<b><math>1,112 * 50 = 55,6</math></b>
<b>+Репитер (концентратор) класу II с портами TX/FX -92</b>
<b><math>247,6 &lt; 508</math></b>
<b>Що задовільняє потреби 2-ї моделі конфігурації FastEthernet</b>

Пікове навантаження мережі (рис.1).

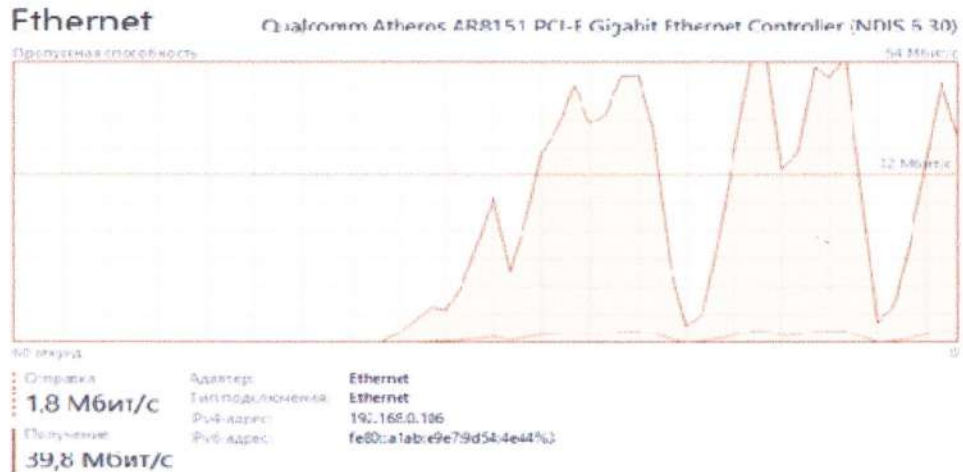


Рисунок 1. Пікове навантаження мережі

**Швидкість передачі:** 100 мбіт/с, згідно тарифного плану (рис. 2).

#### ТЕХНОЛОГИЯ ETHERNET

Тариф	Скорість, Мбіт/с	Абонплата, грн/мес	Єдиний платеж (Інтернет+КТВ), грн/мес
Basic	15	70*	150*
Pro	30	85*	165*
Enterprise	50	100	180*
Turbo	100	150	230*

Рисунок 2. Тарифні плани

**Прикладне програмне забезпечення мережі :** Microsoft Office 2013 Plus, Google Chrome, Viber- абонент.

Провайдер- billing viva, Google Chrome.

**Кількість абонентів:** 1.

#### **Основні напрямки використання мережі, її призначення**

ТРК «Глухів» — це універсальний оператор зв'язку і найбільша локальна мережа міста. Наша компанія надає послуги в сфері телекомунікацій вже більше десяти років, і є лідером на інформаційному ринку міста, завоювавши гідну репутацію і повагу споживача. Нам вдається впроваджувати найсучасніші тенденції інформаційних послуг, завдяки високоякісному обладнанню і

зацікавленості в тому, щоб максимально забезпечити місто швидким та якісним доступом до інформації. На сьогоднішній день, близько 80% жителів міста користуються нашими послугами. Якісним Інтернетом забезпечені не лише мешканці багатоповерхових будинків, а й мешканці приватних секторів.

Технологія GPON - це широкосмугові мережі мультисервісного доступу, де по одному оптоволоконному кабелю надаються послуги інтернету з гарантованою якістю обслуговування. GPON це ваш персональний оптоволоконний канал з можливістю пропускної спроможності до 1 Гб/сек. Оптоволоконний кабель прокладається в будинок, що гарантує найвищу якість послуг та стабільність швидкостей

У зв'язку зі зростаючою популярністю даної технології можна назвати такі *переваги* GPON: простота експлуатації – оскільки побудова оптичної мережі аналогічно побудові мідної, значить, не потрібно додаткового навчання персоналу для обслуговування лінійних споруд, а так як в будинках відсутнє активне обладнання, скорочується час на локалізацію та усунення проблем, що виникли; висока швидкість здійснення передачі сигналів; невелике споживання електроенергії; мультисервісність-обладнання дозволяє передавати по оптичній інфраструктурі дані, відео, звуки; застосування в точках розгалуження оптичних сплітерів дозволяє охоплювати до 64-х абонентських точок, потрібні кабелі меншої ємності, а також не потрібно створювати обслуговувані пункти комутації; отримання необмеженого по ширині інформаційного каналу; пасивна архітектура дозволяє отримати надійну мережу; оптичні кабелі на відміну від мідних мають менші габарити, вага і часто виконуються в діелектричних варіантах, що дозволяє їх використовувати поблизу енергетичної інфраструктури, тобто можна не боятися, що під час грози згорить обладнання або почне горіти кабель. У прокладці такої мережі може знадобитися різне обладнання та пристрої, **наприклад, атенюатор LC, кроси настінні і сточені і т. д.**

Але у такої технології є і *недоліки*. До них відносяться: дорожнеча через високу вартість обладнання і необхідність будувати всю мережу відразу одночасно, а також тривалий термін окупності мережі.

Технологія Ethernet — самий доступний і якісний стандарт локальних мереж на сьогоднішній день. Загальна кількість мереж, що працюють по протоколу Ethernet в даний час, оцінюється в 5 мільйонів, а кількість комп'ютерів з встановленими мережними адаптерами Ethernet - у 50 мільйонів. Цей протокол дозволяє в кожний момент часу лише один сеанс передачі в логічному сегменті мережі. При появі двох і більше сеансів передачі одночасно виникає колізія, яка фіксується станцією, що ініціює передачу. Станція аварійно зупиняє процес і очікує закінчення поточного сеансу передачі, а потім знову намагається повторити передачу. Ethernet-мережі функціонують на швидкостях 10 Мбіт/с, Fast Ethernet — на швидкостях 100 Мбіт/с, Gigabit Ethernet—на швидкостях 1000 Мбіт/с, 10 Gigabit Ethernet — на швидкостях 10 Гбіт/с. В кінці листопада 2006 року було прийняте рішення про початок розробок наступної версії стандарту з досягненням швидкості 100 Гбіт/с (100 Gigabit Ethernet).

Переваги мережі Ethernet: Простота установки. Добре відома і найбільш поширена мережева технологія. Невисока вартість мережевих карт. Можливість реалізації з використанням різних типів кабелю і схем прокладки кабельної системи.

*Недоліки мережі Ethernet:* Зниження реальної швидкості передачі даних в сильно завантаженої мережі, аж до її повної зупинки, з-за конфліктів в середовища передачі даних. Труднощі пошуку несправностей: при обриві кабелю відмовляє весь сегмент ЛОМ, і локалізувати несправний вузол або ділянка мережі досить складно.

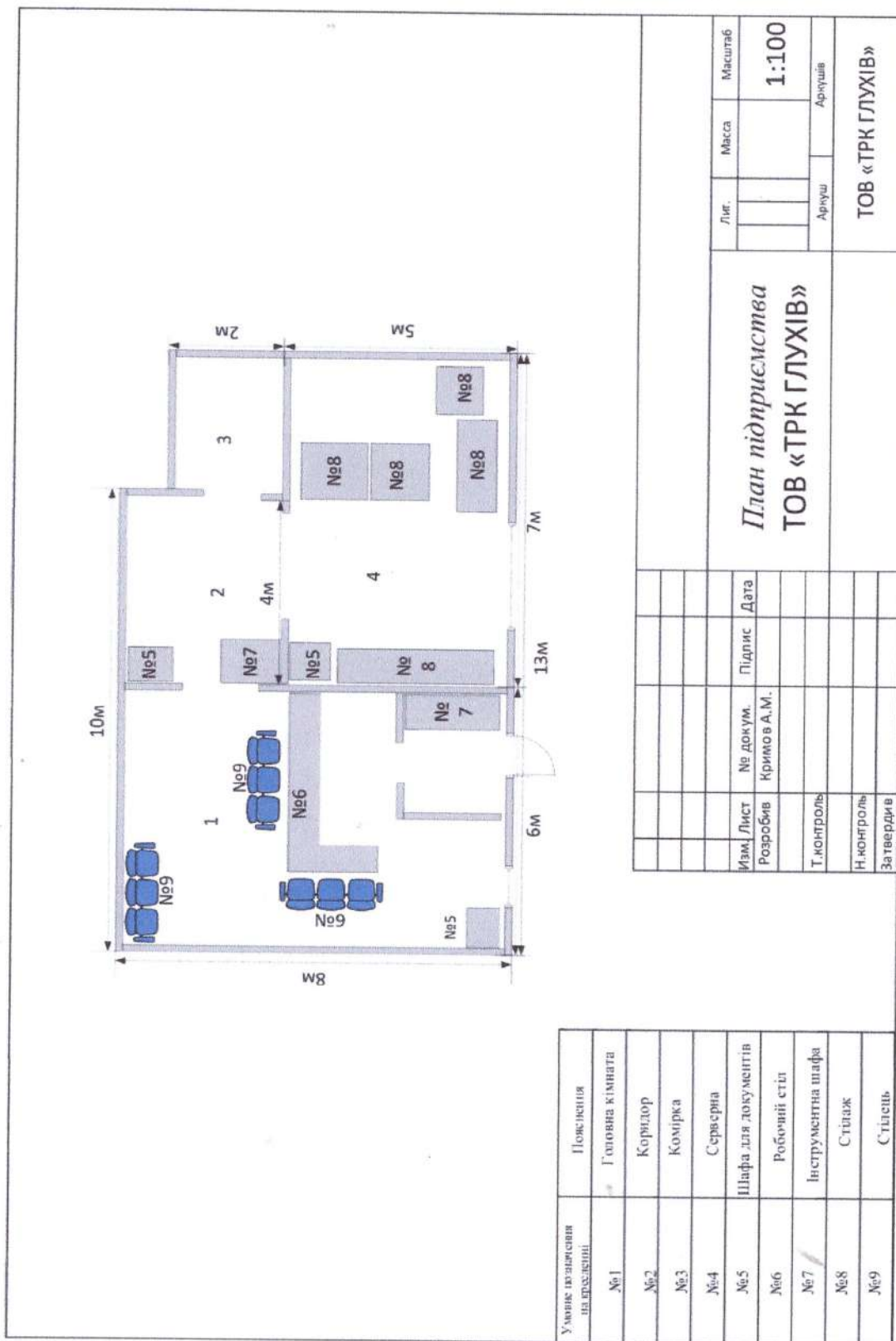
Технологія DOCSIS (англ. Data Over Cable Service Interface Specifications — Специфікація інтерфейсу служби перелачи даних по кабелю) — стандарт передачі даних по телевізійному кабелю.



Стандарт передбачає передачу даних абонентові в мережі кабельного телебачення з максимальною швидкістю до 42 Мбіт/с (При ширині смуги пропускання 6 МГц і використанні багатопозиційної амплітудної модуляції 256 QAM) і отримання даних від абонента зі швидкістю до 10,24 Мбіт / с. Він покликаний змінити поширені раніше рішення на основі фірмових протоколів передачі даних і методів модуляції, несумісних один з одним, і повинен гарантувати сумісність апаратури різних виробників.

ТРК «Глухів» встигла пройти кілька етапів дорослішання. Першим був DOCSIS 1.0, трохи пізніше – DOCSIS 2.0, а на сьогоднішній день вже використовується DOCSIS 3.0, який дозволяє збільшувати швидкість передачі даних до 100 Мбіт/с за рахунок паралельного використання відразу декількох каналів DOCSIS 2.0. Це вище, ніж будь-який існуючий на сьогодні стандарт передачі даних для масового користувача. Для передачі даних в технології DOCSIS 3.0 використовується не один канал передачі, а одночасно чотири. До появи стандарту DOCSIS 3.0 смуга на одного користувача у Downstream каналі становила приблизно не більше 15 Мбіт/с, в Upstream-каналі — не більше 5 Мбіт/с. Головна відмінність від DOCSIS 2.0 в тому, що в DOCSIS 3.0 канали на кабельному модемі можна об'єднувати, тим самим збільшуючи швидкість доступу в чотири рази.

## План підприємства (організації) – креслення у масштабі



Умовне позначення підприємств	Позначення
№1	Головна кімната
№2	Коридор
№3	Комірка
№4	Серверна
№5	Шафа для документів
№6	Робочий стіл
№7	Інструментна шафа
№8	Стілаж
№9	Стільці

Лист	Масштаб
1	1:100

Лист	Маса	Архив	Архив
1			

Ізм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
		Кривонос А.М.		

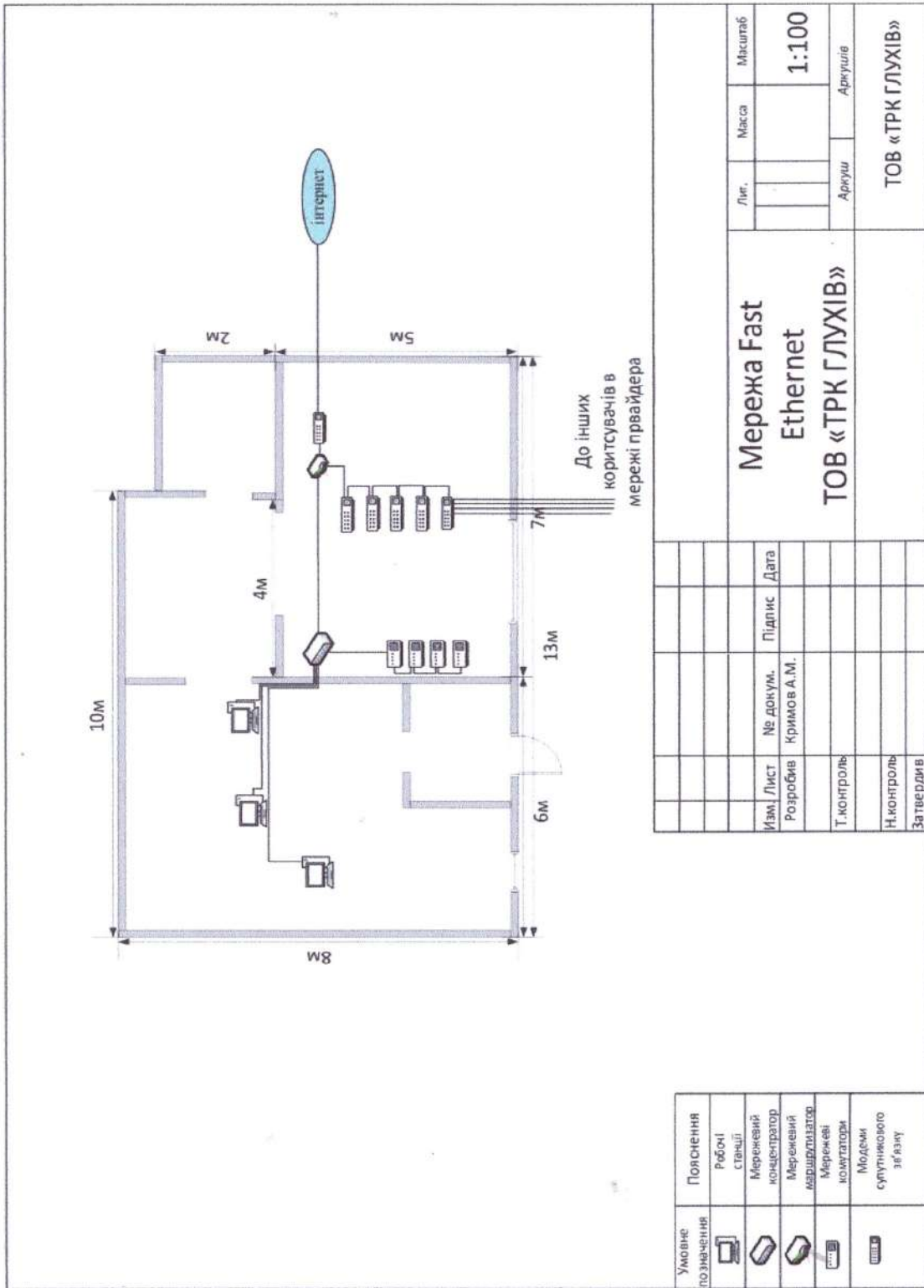
  

Т. контроль	І. контроль	За твердив

План підприємства ТОВ «ТРК ГЛУХІВ»	
ТОВ «ТРК ГЛУХІВ»	

### 3. Схема комп'ютерної мережі підприємства, організації креслення у масштабі



Умовне позначення	Пояснення
	Робочі станції
	Мережевий концентратор
	Мережевий сервер
	Мережеві комутатори
	Модемні супутникового зв'язку

Изм.	Лист	№ докум.	Кримов А.М.	Підпис	Дата
Розробив					
Т. контроль					
Н. контроль					
Затвердив					

**Мережа Fast Ethernet  
ТОВ «ТРК ГЛУХІВ»**

Лист	Масштаб
	1:100
Архув	Архув

ТОВ «ТРК ГЛУХІВ»

#### 4. Програмне забезпечення робочих станцій мережі

**Прикладне програмне забезпечення мережі :** Microsoft Office 2013 Plus, Google Chrome, Viber- абонент.

Провайдер- billing viva, zabbix, Google Chrome.

**Кількість абонентів:** 1.

Технічні характеристики та прикладне програмне забезпечення робочих станцій мережі

Таблиця 2. Технічні характеристики та прикладне програмне забезпечення робочих станцій мережі

Назва	Модель
Материнська плата	Msi h61m-p23 (ms-7680)
Процесор	Intel(R) Pentium(R) CPU G620 @ 2.60GHz
Відеоадаптер	Sapphire Radeon HD 6570
ОЗП	Kingston 9905474-019.A00LF 2 Гб
Мережевий адаптер	Qualcomm Atheros AR8151 PCI-E Gigabit Ethernet Controller (NDIS 6.30)
Зовнішній запам'ятовуючий пристрій	Hitachi HDS721010DLE630 ATA Device (1 ТБ, 7200 RPM, SATA-III)
Привід	Optiarc DVD RW AD-5280S ATA Device
Клавіатура	4Tech KBS-720
Миша	Optical Mouse Trust Sura Wireless Black (TR19938)
Операційна система	Microsoft Windows 8.1 Professional

Таблиця 3. Характеристика Microsoft Office 2013 Plus

Назва	Параметр
Розробник	Microsoft
Платформа	Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Windows Server 2008 R2 Standard, Windows Server 2008 R2 Enterprise, Windows Server 2012 Standard
Тип програмного забезпечення	Робота з документами

Мінімальні системні вимоги	Комп'ютер і процесор: 32-розрядний (x86) процесор з тактовою частотою 1 ГГц або вище або 64-розрядний процесор з набором інструкцій SSE2. Пам'ять: 1 ГБ оперативної пам'яті (для 32-розрядної версії) або 2 ГБ ОЗУ (для 64-розрядної версії). Жорсткий диск: 3,0 ГБ вільного місця на жорсткому диску. Дисплей: Для використання апаратного прискорення графіки потрібна графічна плата з підтримкою DirectX10 і дозвіл екрану 1366 x 768. Операційна система: Windows 7,8, Server 2008, Server 2012.
----------------------------	---

Таблиця 4. Характеристика програми «Google Chrome»

Назва	Параметр
Розробник	Google
Платформа	Windows 7, Windows 8, Windows 10, Linux, iOS, Android
Тип програмного забезпечення	Браузер.
Версія програми	51.0.2704.84
Мінімальні системні вимоги	Процесор Intel Pentium 4/Athlon 64 або більш піздня версія з підтримкою SSE2, 512 Мб ОЗП, вільне місце на жорсткому диску 350 Мб, клавіатура, миша.

Таблиця 5. Характеристика програми «Viber»

Назва	Параметр
Розробник	Viber Media S.à r.l.
Платформа	Windows XP Service Pack 3 і вище. Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Mac: OS X 10.7 і вище.
Тип програмного забезпечення	месенджер
Версія програми	11.5.0
Мінімальні системні вимоги	Процесор: Dual core (двохядерний), пам'ять: 1 ГБ оперативної пам'яті, мікрофон и динамики для голосових дзвінків, а також веб-камера для відеозвінків, Bluetooth-приймач з підтримкою AD2P для підключення Bluetooth-пристроїв.

### Методи захисту мережі

Використовується брандмауер Windows - системна утиліта, яка була створена компанією Майкрософт для захисту персонального комп'ютера від шкідливих мережевих програм або небажаного трафіку з інтернету, які хоч якось могли

пошкодити встановленою операційною системою. Використовується також антивірусне забезпечення.

Таблиця 6. Характеристика програми «Avast Free Antivirus»

<b>Параметр</b>	<b>Avast Free Antivirus</b>
Антивірусний монітор	+
Поведінковий аналіз	+
Різні варіанти сканування	+
Сканування при завантаженні з ПК	+
Веб антивірус	+
Чорний список URL	+
Пасивний режим	+
Оптимізація роботи Windows	-
Захист налаштувань антивіруса паролем	+
Хмарне сканування підозрілих файлів	+
Антифішинг	+

#### Білінгова система Billing-ViVA

Сучасна багатофункціональна білінгова система Billing-ViVA призначена для автоматизації діяльності операторів які надають послуги в сфері Інтернет, кабельного або цифрового телебачення. Billing-ViVA успішно працює уже 6 років на ринку. Можливості білінгу — це результат побажань та потреб наших клієнтів.

Можливості: набір інструментів для роботи з абонентами; система планування завдань та рішень; управління мережевим обладнанням; потужна система аналізу та звітів; складський облік; права та доступ.

Переваги: Постійний діалог з замовниками; безкоштовна цілодобова підтримка; використання хмарних сервісів.

## 5. Технічні характеристики основного обладнання мереж

На підприємстві використовуються таке обладнання :

- Комутатор Huawei MA5683T.
- Комутатор extreme EAS 100-24T 16601.
- Маршрутизатор Ericsson (RedBack) SmartEdge 100 (BRAS).
- Juniper Networks MX104 - Універсальний прикордонний 3D-маршрутизатор.
- Ethernet Коммутатор Edge-Core ECS4120-28F.
- Комутатор Edge-core ES3528M.
- Абонентський пристрій GPON ONU PICOTEL PU-G710.
- ПЛАНАР ИТ-09С - аналізатор сигналів DVB-C.

Характеристики обладнання (див. додаток А).

## 6. Технічні характеристики кабелів мережі

Опис кабелю FTTH-004-SM-18



Рисунок 3. кабель FTTH-004-SM-18

Особливо легкий кабель для інсталяцій оптики в будинок, розмір 2x5. 3 мм, LSZH оболонка, 4 волокна одномодові, самонесучий на сталевому дроті діам. 1.0 мм.

Оптико-волоконний розподільний кабель "останньої милі", призначений для мереж FTTH. Використовується для прокладання всередині будівель, в підвалах і

на горищах, в квартирах і офісах, також для прокладки між стовпами (конструкція самонесуча).

В кабелі міститься оптичне волокно, яке відповідає ІТУ-Т G. 652D рекомендаціям (волокно оптичне для застосування FTTH з меншими втратами у вигинах). Зовнішня оболонка зроблена з безгалогенного, малодимного матеріалу LSZH. Два силових діелектричних елемента забезпечують стійкість кабелю до поздовжніх натяжок. Також самонесуча конструкція кабелю оснащена силовим елементом, який виконаний з металевого оцинкованого дроту з діаметром, що становить 1,2 мм.

Таблиця 7 .Характеристики кабеля FTTH-004-SM-18

Тип	FTTH- xxxxsm	FTTH- xxxxsm
Кількість волокон	2	4
Матеріал силових елементів	стальная проволока	
Діаметр силових елементів, мм	1,2	
Матеріал оболонки кабеля	LSZH PE	
Розмір кабеля	2,0 x 5,3	2,0 x 5,3
Маса кабеля, кг/км	8	15
Макс навантаження при розтягуванні	1500/600	
Мінімальний радіус вигину	15	30
Діапазон температур		
- робочий	- 40 C to +60 C	
- зберігання, транспортування	-50 C to +70 C-50 C to +70 C	
- інсталяції		



## Кабель вита пара Step4Net FTP CAT5e 4P 0,51 мм ССА зовнішній, самонесучий

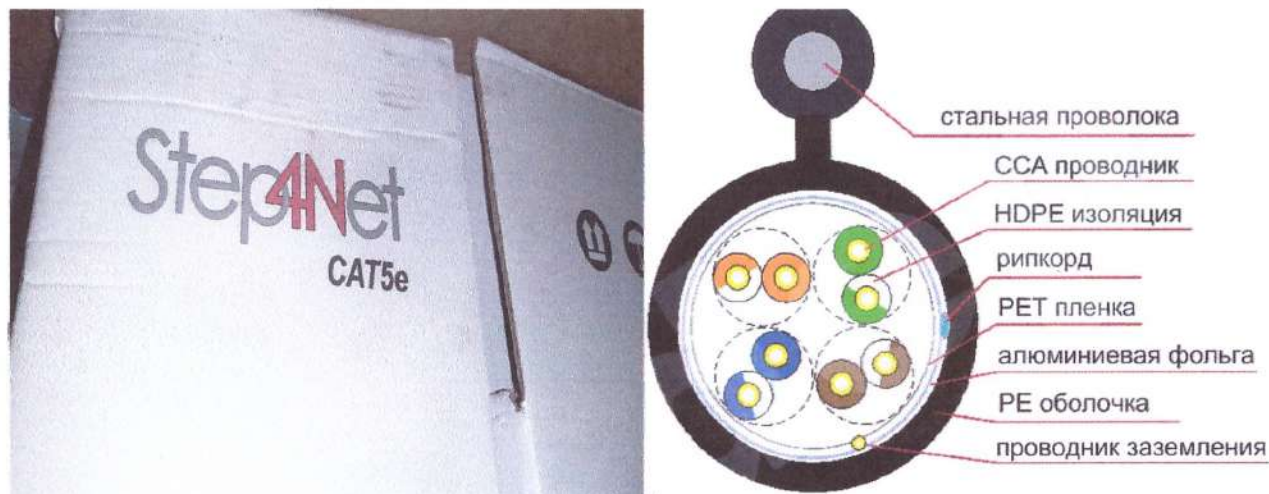


Рисунок 4. Вита пара Step4Net FTP CAT5e

### Галузь застосування:

Екранований 4-парний кабель FTP категорії 5e Step4Net для зовнішнього застосування в локальних мережах передачі даних: PBX, V. 11, X. 21, ISDN, Ethernet (10Base-T), ATM-25/52/155 Мбіт/с, 100 VG-AnyLAN, Fast Ethernet (100BASE-TX), Token Ring 16/100 Мбіт/с, Gigabit Ethernet (1000BASE-T), Firewire 100 Мбіт/с.

### Параметри кабелю відповідають вимогам стандартів:

- ISO / IEC 11801
- ANSI/TIA/EIA-568B.2
- EN50173
- YD/T1019-2001

**Умови експлуатації:** призначений для повітряної прокладки (самонесучий кабель з вбудованим сталевим несучим дротом). Застосування покритих міддю алюмінієвих жил дозволяє істотно знизити вартість кабелю без помітного зниження здатності передачі сигналу. Стандартний діаметр жил 0.51 мм і товстий шар мідного покриття забезпечують безпроблемний лінк на максимальних відстанях. Провідники поміщені в загальний екран з алюмінієвої фольги.

**Конструкція:**

Оболонка кабелю виконана зі стабілізованого до впливу УФ випромінювання поліетилену чорного кольору.

**В кабелі застосована загальноприйнята колірна ідентифікація провідників:**

пара 1: біло-синя / синя

пара 2: біло-помаранчева / помаранчева

пара 3: біло-зелена / зелена

пара 4: біло-коричнева / коричнева

Таблиця 8. Основні електричні характеристики Step4Net FTP CAT5e 4P 0,51 мм ССА зовнішній, самонесучий

Імпеданс, Ом	(100±15)
Опір по постійному струму не більше	15 Ом/100 м
Швидкість поширення	0,68×с

Таблиця 9. Частотно-залежні параметри Step4Net FTP CAT5e 4P 0,51 мм ССА зовнішній, самонесучий

Частота, МГц	Затухання, дБ/100м	NEXT, дБ	PS-NEXT, дБ	ELFEXT, дБ	PS-ELFEXT, дБ (100м)	RL, дБ
1	2,2	65,3	62,3	63,8	60,8	20
4	4,3	56,3	53,3	51,7	48,7	23
8	5,9	51,8	48,8	45,7	42,7	25
10	6,5	50,3	47,3	43,8	40,8	25
16	8,2	47,3	44,3	39,7	36,7	25
20	9,3	45,8	42,8	37,7	34,7	25

25	10,4	44,3	41,3	35,8	32,8	24
31,25	11,7	42,9	39,9	33,9	30,9	24
62,5	17,0	38,4	35,4	27,8	24,8	22
100	22,0	35,3	32,3	23,8	20,8	20

Таблиця 10. Механічні характеристики Step4Net FTP CAT5e 4P 0,51 мм ССА зовнішній, самонесучий

Зовнішній номінальний розмір кабелю, мм		5,8×9,0
Діаметр несучої сталевого оцинкованого дроту, мм		1,15
Матеріал провідника		алюмінієвий дріт плакований міддю діаметром 0.51 мм
Ізоляція провідника поліетилен діаметр провідника в ізоляції, мм		0,9
Температурний діапазон	інсталяції, °С	-10 ... +60
	робочий, °С	-40 ... +60
Мінімальний радіус вигину	під час монтажу (динамічний)	≥ 8 x діаметрів кабелю
	після монтажу (постійний)	≥ 4 x діаметрів кабелю
Розтягуюче зусилля, Н		≤ 75
Зусилля руйнування несучого дроту, н		≥ 650
Маса, кг	Бруто	18,05
	Нето	16,15
Габаритні розміри ШхВхГ, мм		380x380x320

## 7. Недоліки, «слабкі» місця комп'ютерної мережі підприємства

По-перше, як і всі мережі, це залежність від місцевого електроживлення. Якщо мережа стає знеструмленою, то вона не працює.

По-друге, послідовне підключення обладнання, яке в будь-який момент може вийти із ладу.

По-третє, поганий монтаж кабельної системи, який не відповідає загальним нормам, а також – використання витой пари для внутрішніх робіт на вулиці. А також некерований 8-портовий свіч «тупарик».

По-четверте, складність розширення системи, додаткові витрати на розширення. Немає додаткових резервних каналів для підключення абонентів. Незрозумілість у тарифній політиці. Повільне обслуговування абонентів.

## 8. Пропозиції, шляхи покращення мережі

По-перше, це укласти договір з місцевими електропостачальниками. Також за можливості повідомляти користувачів, де будуть проводитись ремонтні роботи (хоча б смс-повідомленнями).

По-друге, позбавитися від послідовного підключення обладнання. Можливість підключення нового обладнання, яке буде працювати в майбутньому, і не буде доставляти незручності користувачам.

По-третє, виконувати монтаж кабельних систем відповідно до норм структурованої кабельної системи.

По-четверте, побороти складність розширення системи, врегулювати додаткові витрати на розширення. Зробити додаткові резервні канали для підключення абонентів. Розібратись більш краще у тарифній політиці, щоб не визивати подив у користувачів. Обслуговувати абонентів відразу, щоб вони довго не чекали, і потім не писали скарг на компанію.

## **Можливості розширення мережі (за потреби, на перспективу)**

За можливості проводити інтернет, і кабельне телебачення в тих районах міста, там де його немає. Також розширювати свої послуги, і по Сумській області. Зробити оновлення обладнання, яке буде працювати безвідмовно і не буде зневірювати користувачів. Робити акції, і знижки як для нових абонентів, а також для тих, хто давно користується послугами компанії. Замінювати своє старе обладнання у користувача, на нове. Якщо є можливість, то робити це безкоштовно.

## 9. Висновки практики

В ході проходження виробничої практики в ТОВ «ТРК» були закріплені знання в області обслуговування комп'ютерів.

На вступному занятті мною був прослуханий інструктаж з техніки безпеки, отримано завдання на практику.

Практика в даній організації дозволила розвинути навички в комп'ютерній сфері, а також дала фундаментальні знання в цій галузі. За мною були закріплені майстри з ремонту – Онищенко В.П., Толоконін Я.М., які допомагали мені в роботі.

При виконанні практичних завдань була використана технічна література, інтернет-ресурси, щодня заповнювався щоденник з практики.

Крім практики мені вдалося закріпити і конкретизувати результати теоретичного навчання, придбати вміння і навички практичної роботи за обраною спеціальністю, а саме – налагоджував інтернет з майстрами. Також займався монтажем кабельної системи, допомагав налагоджувати кабельне телебачення. Даний вид діяльності мені сподобався тим, що це робота, де не стоїш на одному місці, постійно у русі. Не сподобалося те, що працівники які працюють в місті, не мають транспорту. Ходити на великі відстані тяжко.

За час практики мною була повністю виконана програма технологічної практики. Теоретичні знання, що були отримані на заняттях з дисципліни «Комп'ютерні системи і мережі» допомогли мені на практиці. Також я набув практичних навичок роботи техника-ремонтника з обслуговування телекомунікаційних та комп'ютерних мереж.

При підготовці звіту і виконанні завдань, мною використовувалися література з інтернету і різних посібників з основ інформатики.

Я дізнався досить багато нового для себе, а також отримав досвід роботи на виробничому підприємстві подібного роду.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Лаем Куїн, Річард Рассел "Fast Ethernet"-К:Видавнича група BHV,2019 – 448 с.: ISBN 5-7315-0014-2

К. Закер "Комп'ютерні мережі".Модернізація і пошук несправностей :Пер. С англ.- СПб.:БХВ-Петербург,2004-1008 с.:ил ISBN 5-94157-042-9

В.Г. і Н.А. Оліфер "Комп'ютерні мережі" ,Принципи ,технології, протоколи: Підручник для ВНЗ. 5-е вид. – СПб.:Пітер,22.016.-219 с.:ил.- (Серія «Підручник для ВНЗ» ISBN 978-5-496—01967-5

Розділ«Глава 1» підрозділ «Технологія Fast Ethernet (IEEE 802.3u)» Електронний ресурс: [http://citforum.ru/nets/lvs/glava\\_1.shtml](http://citforum.ru/nets/lvs/glava_1.shtml)

Розділ «Технология Fast Ethernet» підрозділ«Недостатки технологии Fast Ethernet» Електронний ресурс: [http://www.mirkoda.ru/full\\_leson\\_cpp.php?id=86](http://www.mirkoda.ru/full_leson_cpp.php?id=86)

Розділ«Модуль 3»підрозділ «Технологія Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, fddi; Топології локальних мереж;» Електронний ресурс: <https://studfiles.net/preview/4421431/page:5/>

Розділ «Електронна бібліотека» підрозділ «Технології» підрозділ «Порівняння технологій Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet» Електронний ресурс:<https://studlib.info/tehnologii/941742-tema-sravnenie-tekhnologiy-gigabit-ethernet-fast-ethernet-i-ethernet/>

Розділ «Лекції по комп'ютерним мережам» підрозділ «Локальні мережі» підрозділ «Сучасні стандартні технології локальних мереж» підрозділ«Gigabit Ethernet»Електроннийресурс:

<https://sites.google.com/site/websitecomputernetworks/home/lecture/2/2-6/2-6-3>

Розділ «Організація обчислювальних систем»підрозділ «Апаратура Fast Ethernet» Електронний ресурс: <https://studfiles.net/preview/896329/page:11/>

## **ДОДАТКИ**



## ДОДАТОК А

### Технічні характеристики обладнання мережі (опис та фотографії)

#### Особливості Комутатора Huawei MA5683T

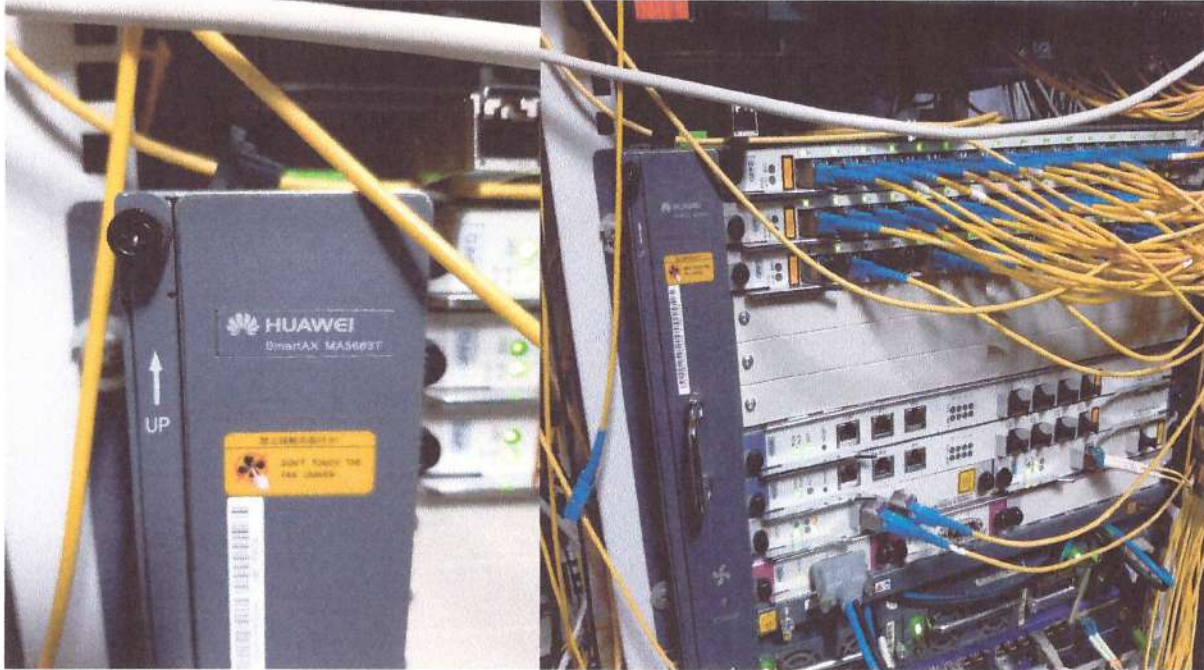


Рисунок 5. Комутатор Huawei MA5683T

Huawei MA5683T модульний, оптичний лінійний термінал агрегації, що поєднує в собі компактність і функціональність при підключенні до 12 000 абонентів за технологією GPON. Висока щільність досягається можливістю установки 6 сервісних плат від 8 до 16 портів кожна. Завдяки модульній конструкції можлива інтеграція в існуючі мережі провайдерів в не залежності від їх структури.

Концентратор виконаний в металевому корпусі висотою 6U, забезпечує монтаж в 19" стійку або настільне розміщення.

Плата управління є вузловим центром терміналу і відповідає за працездатність всієї системи. 6 слотів під сервісні плати, 8-96 GPON портів, 2 слота під плати управління, 2 слоти під мережеві плати (uplink), 2 слоти під плати електроживлення (DC), коефіцієнт поділу 1: 128, швидкість передачі даних downstream 2.488 Gbits/s upstream 1.244 Gbits/s, Uplink до 40 Gbits/s, максимальна дальність 20 км, джерело живлення DC, а також AC при використанні конвертора AC-DC.

Таблиця 11. Технічні характеристики Huawei MA5683T

Параметри пасивної мережі	Швидкість передачі даних downstream 2.488 Gbits/s upstream 1.244 Gbits/s
	Class B+ і Class C + GPON модулі
	Аутифікація ONU по SN (Serial number)
Стандарт	ITU-T G. 984 / G. 988
	IEEE 802.1 D, Spanning Tree
	IEEE 02.1 Q, VLAN
	IEEE 802.1 w, RSTP
	IEEE 802.3 ad physical link static/dynamic aggregation (LACP)
	Ethernet – II
QOS	Backpressure flow control (half duplex)
	IEEE 802.3 x flow control (full duplex)
	IEEE 802.1 p, CoS
	WRR, SP and FIFO queue schedule
	Обмеження пропускної здатності на кожній ONU
	DBA і SLA
VLAN	Port-based VLAN
	QinQ
Multicast	L2 multicast
	IGMP Snooping
	MLD Snooping

Таблиця 12. Характеристики плат Huawei MA5683T

<b>Керуючі плати</b>	SCUN Керуюча плата для MA5600T/MA5683T (4 порти 1000BASE-X (SFP))
	Scuh керуюча плата для MA5600T/MA5683T (4 порти 1G / 10GBASE-X (SFP+))
	Scuv керуюча плата для MA5600T/MA5683T (4 порти 1G/10GBASE-X (SFP+))
	MCUD Керуюча плата для MA5608T (4 порти 1000BASE-X (SFP))
	MCUD1 Керуюча плата для MA5608T (4 порти 1000BASE-X (SFP), 2 порти 1G/10GBASE-X (SFP+))
	MCUE керуюча плата MA5608T (4 порти 1000BASE-X (SFP))
<b>Сервісні плати GPON</b>	GPBD Плата GPON для MA5600T/MA5683T / MA5608T (8 портів GPON. Підтримка поділу: 1: 128)
	GPFD Плата GPON для MA5600T/MA5683T / MA5608T (16 портів GPON. Підтримка поділу: 1: 128)
	GPBH Плата GPON для MA5600T/MA5683T / MA5608T (8 портів GPON. Підтримка поділу: 1: 128)
	GPMD Плата GPON для MA5600T/MA5683T / MA5608T (8 портів GPON. Підтримка поділу: 1: 128)
	Xgbc Плата 10G GPON для MA5600T / MA5683T / MA5608T (4 порти 10G GPON)
	XGBD Плата 10G GPON для MA5600T/MA5683T/MA5608T (8 портів 10G GPON)
<b>Мережеві плати (Uplink)</b>	GICD Мережева плата для MA5600T/MA5683T (4 порти 1000BASE-X (SFP))
	GICE Мережева плата для MA5600T/MA5683T (4 порти 1000BASE-T (RJ45))
	GICF Мережева плата для MA5600T/MA5683T (2 порти 1000BASE-X (SFP))

	GICG Мережева плата для MA5683T (2 порти 1000BASE-T (RJ45))
	GICK Мережева плата для MA5600T/MA5683T (2 порти 1000BASE-X (SFP)) з підтримкою 1588v2)
	GSCA Мережева плата для MA5600T/MA5683T (4 порти 1000BASE-X (SFP)) з підтримкою syncE)
	X2CS Мережева плата для MA5683T (2 порти 10GBASE-X (SFP+))
	P2CA Мережева плата для MA5600T/MA5683T (2 порти PON)
Плати електроживлення	MPWC Плата електроживлення для MA5608T (2 введення-48В DC)
	MPWD Плата електроживлення для MA5608T (1 введення 220В AC і 1 введення для батареї -48В DC)
	MPWE Плата електроживлення для MA5608T (1 введення -48В DC)
	PRTE Плата електроживлення для MA5600T/MA5683T (1 введення -48В DC)

## Комутатор extreme EAS 100-24T 16601

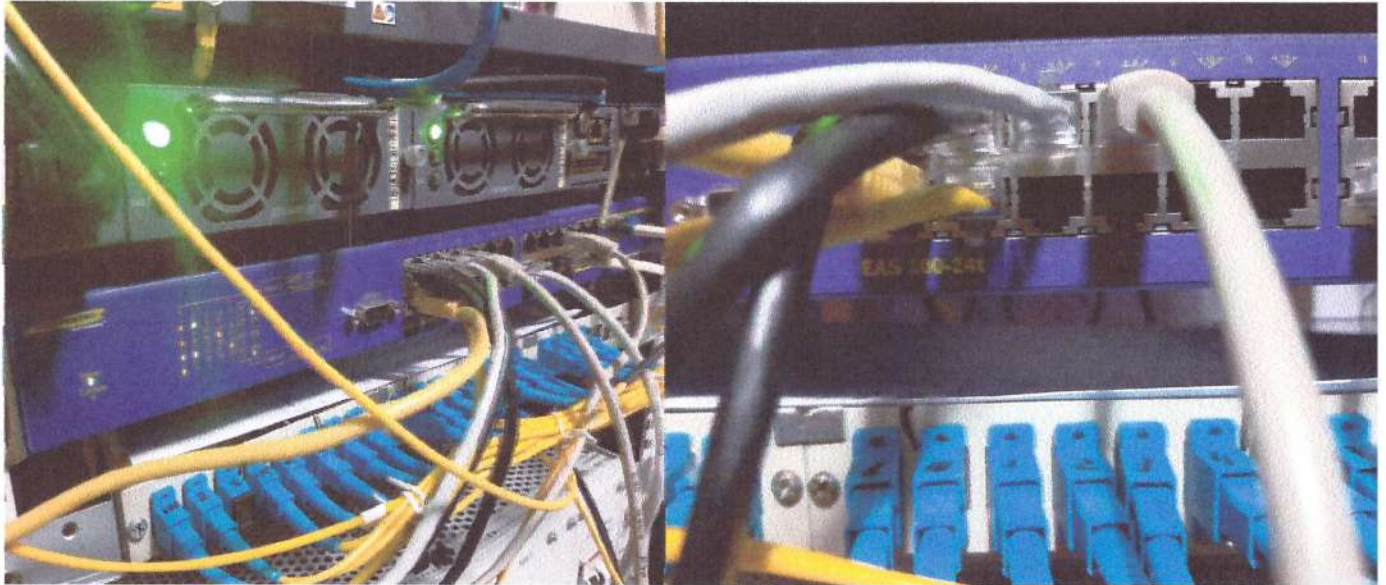


Рисунок 6. Комутатор extreme EAS 100-24T 16601

Таблиця 13. Технічні характеристики комутатора extreme EAS 100-24T 16601

24-port 10/100/1000BASE-TX switch with 4-port shared 1000BASE-X SFP	EAS 100-24t гігабітний комутатор Layer 2 + призначений для простого підключення доступу до 24 пристроїв з використанням 10/100/1000Base-TX RJ-45. Чотири з цих 24 портів опціонально можуть бути використані для 1000Base-X SFP. Крім цього, простота установки в стійку, відсутність вентиляторів і маленький обсяг дозволяють встановити EAS 100-24t з максимальною економією місця.
Інтерфейс	20 портів 10/100/1000Base-TX;
4 комбо-порту 10/100/1000Base-T/ SFP;	1 консольний порт RS-232.
Продуктивність CPU-вбудований 32-біт. мікропроцесор	Flash-пам'ять - 16 Мб
Продуктивність (для кадрів Ethernet довжиною 64 Байта) -35,7 Мпс	Комутаційна ємність -48 Гбіт/с
Функції 2 рівня Таблиця MAC-адрес-8К	Flow Control - IEEE 802.3 x
Jumbo frame - до 9К байт	Spanning Tree - IEEE 802.1 D (STP); IEEE 802.1 w (RSTP); IEEE 802.1 s (MSTP);BPDU Filtering; Root guard
Loopback detection - Підтримується	802.3 ad Link Aggregation - Макс.8 груп на пристрій/8 Гбіт портів на групу

Зеркарирование -1-1, N-1, Flow based	Multicast - IGMP: v1/v2 snooping ; v3 Awareness; 128 IGMP груп; швидкий вихід з груп (Port/Host-based);
MLD: v1 snooping; v2 Aware; 128 MLD груп; швидкий вихід з груп (Host-based)	VLAN - Максимальна кількість: 4К;
GVRP (макс. 255 динамічних груп);	802.1 Q Tagged VLAN;
Port / MAC-based VLAN;	Asymmetric VLAN
QoS - IEEE 802.1 p; 4queues per port;	Управління чергою: Strict Priority; WRR; Strick + WRR;
CoS: VLAN ID / 802.1 p Priority Queues / MAC/IPv4 Adresses / DSCP / Protocol type / TCP/UDP port / User-Defined Packet Content	ОАМ - Кабельна діагностика
ACL - Максимум 256 профілів, 256 правил, до 256 правил на порт;	ACL Keys: VLAN ID / 802.1 p Priority Queues / MAC/IPv4 Adresses / DSCP / Protocol type / TCP/UDP port / User-Defined Packet Content
Безпека - SSH v2;SSL v1/v2/v3;Port Security: до 64 MAC-адрес на порт/VLAN; Broadcast Storm Control.	AAA - IEEE 802.1 X: Port-based/Host-based Access Control; Identity-driven Policy (VLAN ACL or QoS Assignment);
MAC-based Access Control: Port-based/Host-based Access Control; Identity-driven Policy (VLAN ACL or QoS Assignment);	RADIUS;
TACACS	Вологість - 10 ~ 95% (без конденсату)
Температура-Operating: 0 ~ 40°C, Storage: -40 ~ 70°C	Блок живлення AC 100 ~ 240 V, 50/60 Hz,
Споживана потужність - ≤45,74 W	Охолодження - Пасивне (без блоку вентиляторів)
Розміри - 441мм x 207мм x 44мм	MTBF - >756,000 годин
Вага - 2.61 кг	

## Маршрутизатор Ericsson (RedBack) SmartEdge 100 (BRAS)

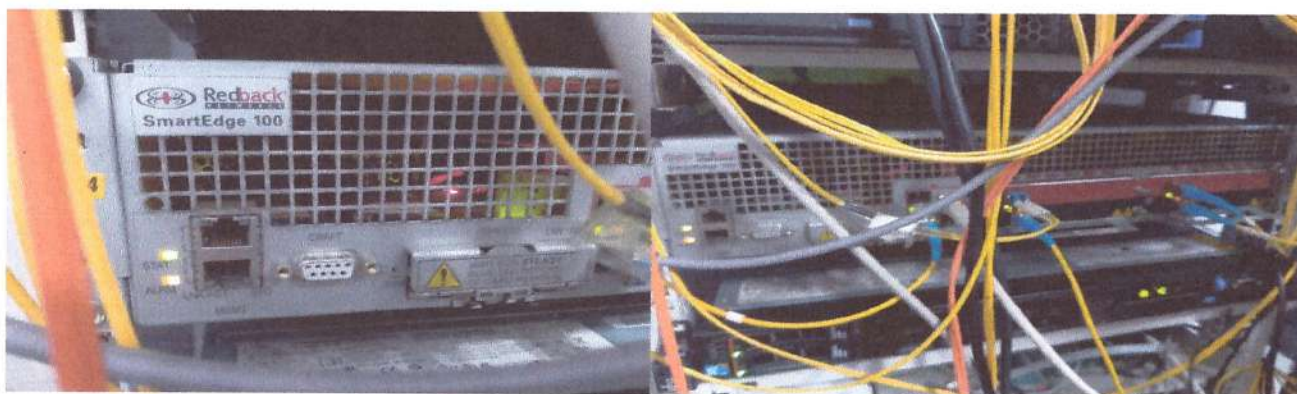


Рисунок 7. Маршрутизатор Ericsson (RedBack) SmartEdge 100 (BRAS)

Таблиця 14. Технічні характеристики маршрутизатору Ericsson (RedBack) SmartEdge 100 (BRAS)

Процесор системи: два потужність ПК з частотою 600 МГц	Ядро маршрутизації/комутації: дві програмовані схеми поймають ядра широкопугової та IP-структури PPA2, кожна з яких володіє 32-розрядних RISC-процесор-процесором ядра, що забезпечує всю маршрутизацію і все IC-служби обладнання.
Вбудована оперативна пам'ять об'ємом 1 Гб	Знімна системна компактна флеш-карта об'ємом 1 Гб
Максимальна пропускна здатність пристрою – 12 Гбіт/с	Продуктивність передачі/обслуговування – 7 Мп/с
Абонентів – 8 000	VL VLAN-16 000
IGMP – груп і маршрутів групової передачі-10 000	MAC – адрес-160 000
Фізичні характеристики	Розміри (В x Ш x Г): 3,47 x 17,5 x 18,625 дюймів (8,81 x 44,45 x 47,31 см)
Маса 25 фунтів (11,34 кг)	Вимоги до електроживлення
Модель з живленням змінного струму	Один блок живлення змінного струму з автоматичним розпізнаванням-90-192 в змінного струму або 170-264 в змінного струму частотою 47-63 гц при 4,5 а
Модель з живленням постійного струму	Дві точки входу живлення постійного струму з резервуванням – від 39 до 58 В постійного струму В постійного струму при 8,5 А

Споживання енергії	від 200 Вт при звичайній конфігурації до 300 Вт при максимальному споживанні енергії 682 британські теплові одиниці (БТЕ) при середньому споживанні енергії 200 Вт
Кліматичні умови Номінальна робоча температура: від 41 до 104 ° F (від 5 до 40 °C)	Короткочасна (від 96 годин і менше) допустима робоча температура: від 23 до 131 °C (від -5 до + 55 °C)
Температура зберігання: від 38 до 150 ° F (від – 40 до 70 °C)	Робоча відносна вологість повітря: від 10 до 90 %
Відносна вологість повітря при зберіганні: від 5 до 95%	Робоча висота: від 60 до 4000 метрів
Удари і вібрація	Максимально допустимі ударні і вібраційні навантаження відповідають стандарту GR-63-Core.
Тепловіддача	Smart smartedge 100 від передньої панелі до задньої. Вихід потоку повітря відбувається через задню панель.
Системи побудови мережевого обладнання	Системи побудови мережевого обладнання за стандартами NEBS третього рівня з III (На момент друку проходить процедура сертифікації)
GR-1089-Core: Електромагнітна сумісність і загальні умови електробезпеки мережевого телекомунікаційного обладнання	SR-3580: системи побудови мережевого обладнання (NEBS): рівні критеріїв (сумісність з рівнем 3)
GR-63-Core: вимоги систем побудови мережевого обладнання (NEBS): фізичний захист	Відповідність нормативним вимогам
Вул 60950-1: 2001-безпека інформаційного обладнання	EN 60950-1: 2001 + IEC 60950-1: 2001 – безпека інформаційного обладнання

### Juniper Networks MX104 - Універсальний прикордонний 3D-маршрутизатор



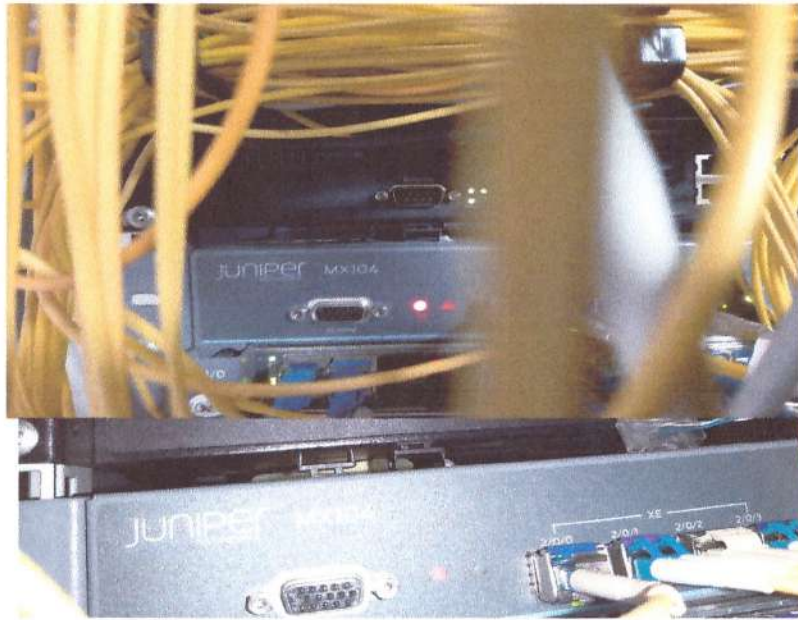


Рисунок 8. Juniper Networks MX104 - Універсальний прикордонний 3D-маршрутизатор

Juniper Networks MX104 - Універсальний прикордонний 3D-маршрутизатор, являє собою модульну, повнофункціональну платформу серії MX для інфраструктур постачальників послуг і підприємств з обмеженнями по займаній площі і потужності джерел живлення. Забезпечує оптимальне агрегування послуг доступу до корпоративних, мобільним, офісних і домашніх мереж і дозволяє міським операторам зв'язку обслуговувати абонентів на кордонах мережі, поставляється в компактному шасі 3,5 RU сумісним зі стандартами ETSI, і підтримує пропускну здатність 80 Гбіт/с.

Таблиця 15. Технічні характеристики Juniper Networks MX104

Параметр	Характеристика
Пропускна здатність системи	80 Gbps
Пропускна здатність системи на слот	N/A
Швидкість комутації пакетів	60 Mpps
Слоти під лінійні карти	підтримка 4 MICs карт (без підтримки DPC/MPC карт)
Шасі в стійці	12

Продовження таблиці 15

Физические размеры (Д x В x Ш)	44.5 x 8.76 x 59.6 см
Вес(кг)	13.7 кг
Мощность (DC/AC)	-40 to -72V DC 100-240V AC
Температура	0° to 40° C
Влажность	5% to 90%

Таблиця 16. Можливості Juniper Networks MX104

Характеристика	Можливості	Переваги
Висока доступність	Повне резервування обладнання (охолодження, блоки живлення, REs, SCBs)	Дизайн серії MX забезпечує високий рівень резервування та відмовостійкості для забезпечення критично важливих послуг і дозволяє клієнтам завжди залишатися на зв'язку.
Висока продуктивність	Модульна ОС	Дозволяє провайдерам послуг максимізувати доходи і задовольнити запити клієнтів.
Гнучкість сервісів	Роздільність data and control	Висока продуктивність дозволяє задовольнити потреби найважливіших додатків на кордоні мережі, включаючи голос, відео і дані.

### Ethernet Коммутатор Edge-Core ECS4120-28F



Рисунок 9. Ethernet Коммутатор Edge-Core ECS4120-28F

Edge-Core ECS4120-28F-високопродуктивний Gigabit Ethernet комутатор з чотирма 10G uplink портами. Комутатор ідеально підходить для корпоративних мереж, мереж малого і середнього бізнесу, а також інтернет провайдерів (ISP) та операторів різнотипних систем (MSO) для надання послуг Triple-Play з пропускною здатністю до 1G. ECS4120-28F оснащений функціями, які забезпечують високу доступність, безпека, надійне управління multicast і просунутий QoS, зберігаючи при цьому простоту управління. Пристрій підтримує найбільш просунуте управління, безпеку і груповий контроль за технологією IPv6 відповідно до зростання впровадження даного протоколу. Комутатор забезпечує більш надійну і відмовостійку мережу (ITU-T G.8032 ERPS), L2 VPNs, а також розширені OAM (Operations, Administration, and Maintenance) функції для забезпечення SLA (Service Level Agreement).

Таблиця 17. Технічні характеристики Ethernet Коммутатор Edge-Core ECS4120-28F

Портів SFP 100/1000	20
Комбінованих портів RJ-45 10/100/1000	4
Десятигігабітних портів висхідного напрямку SFP+ 10	4
Позасмуговий гігабітний порт управління	1
Консольний порт	1
Комутаційна продуктивність	128 Гбит/с
Швидкість передачі даних	95 Мпакетів/с
Пам'ять флеш	256 МБ
Динамічне ОЗУ	512 МБ
Таблиця MAC-адрес	16 К
Пакети збільшеного розміру	9 КВ
Автоузгодження, Auto-MDI / MDIX	●
100-240 В змінного струму, 50-60 Гц	●
Один перетворювач постійного струму з автоматичним визначенням: 1 DC power input-auto-ranging transformer: 100-240 В змінного струму, 50-60 Гц	●

Продовження таблиці 17

Максимальна потужність, споживана системою	21.48 Вт
Установка в стійку	19"
Корпус	Для установки в стійку
Розміри (Ш x Г x В)	220 x 440 x 44 мм
Вага	3.32 кг
Діапазон робочих температур	От 0°C до 50°C
Діапазон температур при зберіганні	От -40°C до 70°C
Вологість повітря при експлуатації (без утворення конденсату)	От 10% до 90%
Вологість повітря при зберіганні (без утворення конденсату)	От 10% до 90%
Відповідність WEEE	●
Відповідність RoHS	●

### Комутатор Edge-core ES3528M



Рисунок 10. Комутатор Edge-core ES3528M

ES3528M Edge-core - 28 портовий комутатор рівня 2.4 з функцією збирання в стек. Має 28 портів, 24 з яких 10/100 RJ-45, а решта 4-ре - це Гігабітні Інтернет (RJ-

ES3528M Edge-core - 28 портовий комутатор рівня 2.4 з функцією збирання в стек. Має 28 портів, 24 з яких 10/100 RJ-45, а решта 4-ре - це Гігабітні Інтернет (RJ-45/SFP) комбо порти. Головною якістю ES 3528M, є відмінна функціональність для підтримки безлічі сервісних послуг провайдера (VoIP, IP/TV і ін) не поступаючись при цьому високим рівнем захисту від шкідливої діяльності користувачів (DoS атаки, підміна IP тощо). Дана модель комутаторів часто використовується для мереж Metro Ethernet сервіс провайдерів.

Таблиця 18. Технічні характеристики Edge-core ES3528M

Фізичний параметр:	Габарити (HxWxD) 4,3 см×44,0 см×17,1 см
Порти 24 порти x 100 + 4 комбо гігабітних порту (RJ45 або SFP)	Флеш пам'ять 16MB
Консольний порт Є	Packet Buffer 512KB
SDRAM для процесора 64MB	Вага 3кг
Виконання:	Вихідна швидкість, в Мбіт \ с 9,52
Розмір таблицки МАК адреса. 8K	Внутр. пропускна здатність, в Гб і \ С 12,8
L2 показники:	Потоковий контроль
IGMP v 1, v 2, v 3	Jumbo структура
З'єднання IEEE 802.3 ad з LACP (динамічний) Static Trunk Traffic завантаження балансу	Груповою передачею (IGMP) Querier підтримка Immediate Leave IGMP фільтр IGMP Throtting IGMP Leave Проски MVR підтримка
Відбивач порту Один до одного Багато до одного	Сполучна дерево 802.1 d (STP) 802.1 w (RSTP) 802.1 s (MSTP)
Storm контроль Груповою радіо передача	VLAN 802.1 Q VLAN Приватний VLAN GVRP 802.1 v Q-c-Q VLAN
VLAN група 256	QoS показники:
CoS IEEE 802.1 p / ACL / DSCP / IP Precedence / VLAN	DiffServ (RFC 2474)
H/W чергу 4	Планування пріоритетів WRR   Строгий пріоритет
Швидкісні обмеження Вхідної   Вихідної	Безпека:
ACL L2L3L4	ACL є
DHCP Snooping	HTTP і SSL (захист Web)
IEEE 802.1 x заснований на порту / VLAN призначення / гість VLAN	IP захист

	SNMP
Захист паролем в Web інтерфейсі	Безпека порту (заснована на MAC) - Статичний   Динамічний
RADIUS (RFC2138) Аутентифікація-   Акаунт   Авторизація	SSH v1.5/ v2.0 (безпека Telnet сесії)
TACACS + аутентифікація / Акаунт   Авторизація / 3.0	Користувач / пароль Аутентифікація локальний / віддалений
Управління:	BootP
CLI	Конфігурація Завантаження/ Вивантаження
DHCP клієнт / вибір 82	Подвійне F / W зображення
Події / Логи помилок локальна флеш пам'ять / Remote Server системних логів (RFC3164)   SMTP (RFC821)	Програмне завантаження TFTP (RFC 783) / Xmodem
Програмна модернізація TFTP (RFC 783)   Xmodem	IP угруповання
LLDP	LLDP MED
Конфиг багаторазового копіювання присутній	NTP SNTP (RFC 2030) / SNTP (RFC 1305)
Віддалений пінг	RMON RMON I (1,2,3, потім 9 груп.)
SNMP (Агент) v1, 2с, 3.	Телнет (RFC854)

## Абонентський пристрій GPON ONU PICOTEL PU-G710

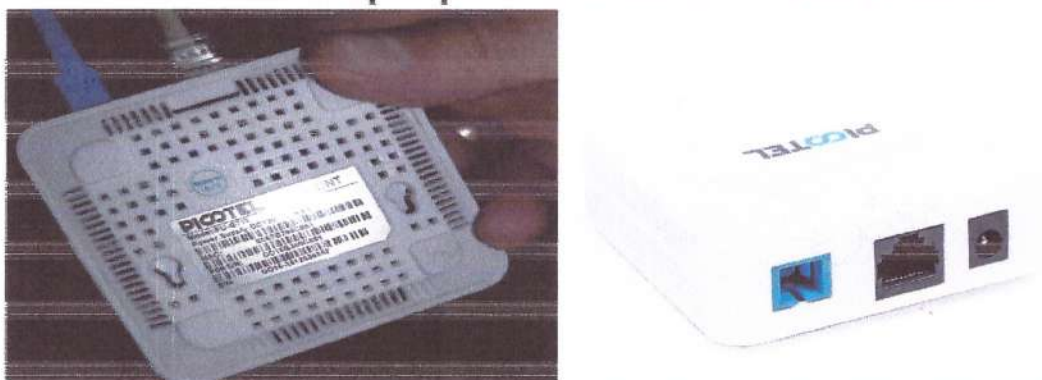


Рисунок 11. Абонентський пристрій GPON ONU PICOTEL PU-G710

Таблиця 19. Характеристики абонентського пристрою PICOTEL PU-G810

Параметри інтерфейсу PON 1 порт GPON	Відповідність ITU-T G. 984. 2, ITU-T G. 984. 5 Filter, FSAN Class B+, SFF-8472
Тип роз'єму-SC / UPC	Середовище передачі - оптоволоконний кабель SMF - 9/125, G. 652
Максимальна дальність - 20 км	Передавач: 1310nm DFB
Upstream Burst Mode Transmitter Data Rate: 1244Mb / s	Average Launch Power 0,5 .. + 5 dBm
Spectral Line Width @ -20 dB 1 nm	Приймач: 1490nm APD / TIA
Downstream CW Mode Digital Receiver	Data Rate: 2488Mb / s Receiver Sensitivity -28 dBm With BER better than or equal -10 to 1.0x10 receiver Optical Overload -4 dBm
Параметри інтерфейсів LAN 1 порт Ethernet 10/100/1000 Base-T (RJ-45)	Обмеження швидкості на портах
Підтримка функцій безпеки	AES шифрування
FEC кодування	Підтримка стандартів
ITU-T G. 984.x-GPON	ITU-T G. 988 OMCI specification
IEEE 802.1 D, IEEE 802.1 P	IEEE 802.1 Q
Габарити - 78x78x25 мм	Фізичні характеристики та умови навколишнього середовища
Споживана потужність - не більше 3 Вт	Напруга живлення - 12В, 0,5 А
Відносна вологість до 90%	Робочий діапазон температур від 0 ° до + 50 ° C

## ПЛАНАР ИТ-09С - аналізатор сигналів DVB-C



Рисунок 12. ПЛАНАР ИТ-09С - аналізатор сигналів DVB-C

Аналізатор сигналів DVB-C ПЛАНАР ИТ-09С служить для вимірювання параметрів телевізійних каналів з аналоговою і цифровою модуляцією.

Вимірювані параметри:

*для аналогових каналів:* рівень напруги радіосигналів зображення, різниця рівнів напруги радіосигналів зображення і звукового супроводу, різниця рівнів напруги радіосигналів зображення і шуму;

*для цифрових каналів:*

**потужність каналу**, відношення сигналу цифрового телевізійного мовлення до шуму в каналі розподілу;

*для телевізійних каналів:* коефіцієнт помилок модуляції цифрового потоку MER, частота появи помилкових бітів BER до декодера Ріда-Соломона, лічильник



помилкових пакетів після декодера Ріда-Соломона, запас по завадостійкості MARGIN, діаграма констеляційна; вимірювання напруги дистанційного живлення кабельної мережі в діапазоні від 10 до 100 В.

IT-09C можна підключати до персонального комп'ютера для отримання додаткових сервісних режимів.

Особливості IT-09C: малогабаритний, легкий прилад; ергономічний корпус із захисним кожухом; індикація результатів вимірювання на графічному РК дисплеї 128x64 зі світлодіодним підсвічуванням; плівкова клавіатура з тактильним ефектом; робота з персональним комп'ютером через USB-інтерфейс; енергонезалежна записна книжка; робота вимірювача і заряд акумуляторів від зовнішнього блоку живлення 12 В або бортової мережі автомобіля. Записна книжка може зберігати 16 частотних планів і 130 сторінок каналів з результатами вимірювання параметрів каналів.

Нормальні умови експлуатації вимірювача:

температура навколишнього повітря (23±5) °С;

відносна вологість повітря 55±25) %;

атмосферний тиск 84-106 кПа (630-795 мм. рт.ст.);

перехідні напруги відповідають II категорії монтажу.

Робочі умови експлуатації вимірювача:

температура навколишнього повітря від мінус 10 до плюс 40 °С;

відносна вологість повітря не більше 90% при температурі повітря 25 °С;

атмосферний тиск 84-106 кПа (630-795 мм. рт.ст.)

Таблиця 20. Технічні характеристики ПЛАНАР ИТ-09С

Діапазон робочих частот	45 - 865 МГц
Діапазон перебудови по частоті	5 - 900 МГц
Крок перебудови по частоті	125 кГц

Ослаблення вбудованого аттенюатора	20 дБ, 40 дБ
Діапазон вимірюваних рівнів в режимі ручного вибору ослаблення аттенюатора:	30 - 80 дБмкВ 50 - 100 дБмкВ 70 - 120 дБмкВ
• з вимкненим аттенюатором	0,1 дБ
• з включеним аттенюатором 20 дБ	$\pm 1,5$ дБ
• з включеним аттенюатором 40 дБ	$\pm 2,2$ дБ
Дозвіл по вимірюваному рівню	$230 \pm 60$ кГц
Межі допустимої основної відносної похибки вимірювання в діапазоні рівнів від 30 до 120 дБмкВ на частоті настройки	6 разрядів на ГД
Межі допустимої відносної похибки вимірювання в робочому діапазоні температур навколишнього повітря	3 разрядів на ГД
Смуга пропускання каналу вимірювання за рівнем мінус 3 дБ	4 разрядів на ГД
Індикація частоти	не більше 5 хв.
Індикація номера каналу	QAM16, 32, 64, 128, 256
Індикація рівня сигналу	1,000... 7,200 Мсимв/с
Час встановлення робочого режиму	22... 40 дБ 28... 40 дБ

Підтримувані види модуляції	0,1 дБ
Символьна швидкість DVB-C каналів	±2,0 дБ
Діапазон вимірювання MER:	4,0x10 <sup>-3</sup> - 1,0x10 <sup>-9</sup>
• для QAM16, 32, 64	45 дБмкВ 50 дБмкВ
• для QAM128, 256	±0,5 МГц
Дозвіл по вимірюванню MER Межі допустимої основної абсолютної похибки вимірювання MER при фактичному рівні напруги DVB-C каналу не нижче 60 дБмкВ Діапазон вимірювання BER	Від мережі змінного струму напругою 220 ± 22 В, частотою 50 ± 0,5 Гц з вмістом гармонік не більше 5% через блок живлення БП12/0,8
	від зовнішнього джерела постійного струму напругою 9-14 в з пульсаціями не більше 0,5 в
	від внутрішніх акумуляторів ємністю від 1600 до 1900 мАч
Фактичний рівень порогової напруги DVB-з каналу, при якому значення BER не перевищує 2, 0x10 <sup>-4</sup> :	не менше 24 годин
• для QAM16, 32, 64	не менше 3 годин
• для QAM128, 256	147x82x43 мм
Автоматичне підстроювання частоти	0,35 кг