

ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ ВОЛЗ

Жуленко М.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, пр.Науки, каф.Інфокомунікаційної інженерії, тел. (057) 702-13-
20,

E-mail: zhulenko.maryna@nure.ua

Purpose - network design based on FTTB technology in Kharkiv using data transmission equipment D-link DES-1210 and Cisco ME4924.

In the thesis work the construction of FTTB network ATC Kharkiv 72 to 19 houses. The calculations that the construction and assembly of fiber optic equipment. Established schemes of connection schemes designed fiber optic configuration designed equipment in each building and the PBX.

Вступ

Інформація завжди грала надзвичайно важливу роль в житті людини.

Це пов'язано з такими процесами інформатизації як розвиток сфери масових комунікацій. Глобальні й локальні комп'ютерні мережі, засоби стільникового зв'язку, система телебачення і радіомовлення, будучи компонентами інформаційної структури суспільства, забезпечують разом з цим і комунікацію між людьми.

Зв'язок є вирішальним чинником в досягненні успіху між конкуруючими комерційними підприємствами і забезпечує економічне зростання та процвітання будь якого району. Сучасні телекомунікаційні мережі створені для задоволення потреб населення в послугах телефонного зв'язку і передачі даних та відео інформації.

В даний час в Україні, як і в інших країнах, оператори зв'язку поступово зміщують акцент з використання мідної мережевої інфраструктури на оптичну. Саме тому все більш популярними стають технології виду FTTx (Fiber To The ... - «волокно до...»).

Рада з мереж FTTH (Council of FTTH), міжнародна організація, що займається розвитком технологій оптоволоконного зв'язку та розширенням можливостей доступу до оптоволоконних мереж, стандартизувала два типи понять: FTTH - Fiber To The Home (доведення волокна до квартири); FTTB - Fiber To The Building (доведення волокна до будинку).

Основні теоретичні положення технології FTTx

Fiber To The X або FTTx (англ. fiber to the x - оптичне волокно до точки X) - це загальний термін для будь-якої телекомунікаційної мережі, в якій від вузла зв'язку до певного місця (точка X) доходить волоконно-оптичний кабель, а далі, до абонента - мідний кабель (можливий і варіант, при якому оптика прокладається безпосередньо до абонентського пристрою). Таким чином, FTTx - це тільки фізичний рівень. Однак фактично це поняття охоплює і велика кількість технологій каналного і мережевого рівня. З широкою смугою систем FTTx нерозривно пов'язана можливість надання великої кількості нових послуг.

У сімейство FTTx входять різні види архітектур:

- FTTH (Fiber to the Home) – волокно до мережного вузла;
- FTTC (Fiber to the Curb) – волокно до мікрорайону, кварталу або групи будинків;
- FTTB (Fiber to the Building) – волокно до будинку;
- FTTH (Fiber to the Home) – волокно до житла (квартири або окремого котеджу).

FTTH використовується в основному як бюджетне і швидко впроваджуване

рішення там, де існує розподільна "мідна" інфраструктура і прокладка оптики нерентабельна. Всім відомі пов'язані з цим рішенням труднощі: невисока якість надаваних послуг, обумовлене специфічними проблемами лежать в каналізації мідних кабелів, істотне обмеження по швидкості і кількості підключень в одному кабелі.

Архітектура FTTC – це покращений варіант FTTN, позбавлений частини властивих останньому недоліків. Архітектура FTTC в першу чергу призначена для операторів, які використовують технології xDSL або PON, і операторів кабельного телебачення: реалізація цієї архітектури дозволить їм з меншими витратами і збільшити кількість обслуговуваних користувачів, і виділяється кожному з них смугу пропускання. Цей тип підключення часто застосовується невеликими операторами Ethernet-мереж. Це пов'язано з більш низькою вартістю мідних рішень і з тим, що монтаж оптичного кабелю вимагає високої кваліфікації виконавця.

Архітектура FTTB отримала найбільше поширення, оскільки при будівництві мереж FTTx на базі Ethernet - це, найчастіше, єдина технічно можлива схема побудови мережі. Крім того, в структурі витрат на створення Ethernet-мережі різниця між варіантами FTTC та FTTB відносно невелика. Також не слід забувати, що операційні витрати при експлуатації мережі FTTB нижче, а пропускна здатність вище.

Особливості технології FTTB.

1. Підвищена надійність. Як відомо з практики, найбільше число відмов припадає саме на ВОЛЗ, а на коаксіальні мережі. Зважаючи на наявність каскадно включеного не більше одного підсилювача (наприклад, підсилювач на під'їзд), ймовірність збою є нижчою.

2. Простота побудови паралельних цифрових мереж є найважливішим гідністю технології FTTB. При цьому під паралельну цифрову мережу виділяється окреме оптичне волокно (замість жили під реверсний канал).

3. Зниження шумів досягається за рахунок малого числа абонентів, що підключаються до одного ОУ. Більш того, при використанні колективних кабельних модемів (СМ), шуми (основні джерела шумів у реверсному каналі), що виходять від абонентів, фактично виключаються, тому що СМ включається на вході будинкового підсилювача, у складі якого відсутня підсилювач реверсного каналу.

4. Більш високі швидкості цифрових потоків в реверсному напрямку при незмінному числі частотних каналів зобов'язані виключно числа upstream-приймачів (приймачі реверсного напрямку), встановлюваних у складі головної станції кабельних модемів (СМТС). Збільшення числа upstream-приймачів (отже, і збільшення сумарних швидкостей в реверсному напрямку) при збереженні відносини несуча/шум (C/N) стало можливим завдяки зниженню числа абонентів, навантажуюмо на один ОУ.

5. Простота реалізації нових цифрових технологій, які накладаються на вже існуючі FTTB мережі. Класичним прикладом може служити нова перспективна технологія EttH (Ethernet to the Home), розроблена компанією Teleste (Фінляндія) та отримує все більше і більше поширення по всьому світу. Рішення EoC, яке забезпечує доставку кадрів Ethernet на коаксіальному телевізійному кабелю будинкових розподільних мереж, не вимагає прокладки додаткового кабелю, наприклад UTP, і забезпечує доступ до мережі Ethernet на абонентській розетки, підключеної до коаксіального кабелю оператора КТБ. До речі, технологія EttH від компанії Teleste, і дозволяє операторам FTTC мереж обійтися без прокладання ВОЛЗ до будинку при будівництві Ethernet мереж.

6. Можливість використання економічних ОУ досягається за рахунок того простого факту, що вслід за ОУ встановлюється потужний домовик підсилювач, отже, до вихідного каскаду ОП (а саме величиною його максимального вихідного рівня і визначається цінова політика ОУ) не пред'являється жорстких вимог як за коефіцієнтом посилення, так і по вихідному рівню. Робота при низьких вхідних оптичних потужностях досягається завдяки тому факту, що наступний домовик підсилювач фактично не вносить

вкладу в зниження S/N з-за його високого вихідного рівня. Саме робота при низьких вхідних оптичних потужностях допускає використання малого числа оптичних передавачів (отже, зменшується вартість ВОЛЗ в цілому) при великому числі ОУ.

7. Доступ до мережі зі швидкістю до 100 Мбіт/с.
8. Не потрібно додаткове обладнання (модем).
9. Висока якість передачі даних.

Варіант доступу FTTH є найбільш витратним, але в той же час і найбільш перспективним, серед всіх типів доступу FTTx. На перший погляд, будівництво мережі FTTH – це дуже трудомісткий і, відповідно, дорогий процес, але досвід підказує, що основні витрати при розгортанні мережі FTTH припадають на будівельні роботи, а вартість самого оптоволоконного кабелю становить відносно невелику частину. Це означає, що у разі необхідності проведення будівельних робіт кількість прокладається оптоволоконного кабелю вже не має великого значення.

Якщо FTTH є перспективною, але відносно дорогою технологією, FTTB є оптимальною технологією, найбільш зручною для українських міст середнього і великого розмірів

Висновки

Всі види технологій FTTx відрізняються головним чином тим, наскільки близько до користувача терміналу підходить оптичний кабель. На даний момент інтенсивно зростає інтерес до розгортання оптичних мереж доступу з прокладанням кабелю до будівлі (FTTB), а також безпосередньо до абонента (FTTH).

У даній роботі була спроектована мережа на базі технології FTTB у м. Харків, були розглянуті питання вибору комутаційного обладнання, розрахунок обладнання, будівництво ВОЛЗ, розроблена схема організації зв'язку.

Розрахунки показали, що технологія FTTB є оптимальною технологією, найбільш зручно застосовувати, цю технологію в разі розгортання мережі у багатоквартирних будинках і бізнес-центрах середнього класу. Українські оператори зв'язку розгортають мережі FTTB поки тільки у великих містах, але в перспективі використання даної технології повсюдно.

Список літератури:

1. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Телекомунікаційні мережі. Київ, “Техніка”, 2001.-526 с.
2. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Проектування телекомунікаційних мереж. Київ, “Техніка”, 2003. – 923 с.
3. FTTx: Где оптимальное место для «х» // Журнал «Сети и системы связи» № 9, сентябрь 2003. – С. 14-18.
4. Амиров Ю.Д. Научно-техническая подготовка производства. М., “Экономика”, 1989. – 254 с.