

ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ ЗВ'ЯЗКУ ТА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

К.О.Мешковський *В.Г.Бондаренко*
М.О.Біла А.О.Чупенко І.П. Павелко

Навчальний посібник присвячується пам'яті К.О.Мешковського, доктора технічних наук, професора, завідуючого кафедрою ІПК Московського технічного університету зв'язку та інформатики, який багато років керував розвитком первинної мережі СРСР, як замісник начальника ЦНДІЗ.

СИНХРОННІ ЦИФРОВІ МЕРЕЖІ СЦІ. ТЕХНОЛОГІЇ І СТРУКТУРА WDM СИСТЕМИ

Під загальною редакцією кандидата технічних наук,
професора Бондаренка В.Г.

КИЇВ 2010

К.О.Мешковський *В.Г.Бондаренко*
М.О.Біла А.О.Чупенко І.П. Павелко

Навчальний посібник присвячується пам'яті К.О.Мешковського, доктора технічних наук, професора, завідуючого кафедрою ІПК Московського технічного університету зв'язку та інформатики, який багато років керував розвитком первинної мережі СРСР, як замісник начальника ЦНДІЗ.

СИНХРОННІ ЦИФРОВІ МЕРЕЖІ СЦ, ТЕХНОЛОГІЇ І СТРУКТУРА WDM СИСТЕМИ

Під загальною редакцією кандидата технічних наук,
професора Бондаренка В.Г.

Затверджено вченою радою
навчально-науковим інститутом
Телекомунікацій та інформатизації ДУІКТ
як навчальний посібник для студентів
вищих навчальних закладів за напрямком
0924 «Телекомунікації»

УДК 621 305

Гриф надано
навчально-науковим інститутом
Телекомунікацій та інформатизації ДУІКТ
(протокол № 2 від 11 лютого 2010р.)

Рецензенти:

Власов О.М. доктор технічних наук, Жураківський Б.Ю. кандидат технічних наук

Посібник складається із трьох частин.

В частині першій викладені принципи побудови СЦІ, приведені основні характеристики СЦІ та відомості з апаратури СЦІ та їх застосуванню на первинній мережі.

В частині другій коротко розглянуті технології WDM.

В третій частині приведені короткі відомості з надійності систем передавання ВОЛЗ.

Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком "Телекомунікації" з дисциплін СП, ЦСП, ТОТСМ, ТЕСЗ.

Мешковський К.О. Бондаренко В.Г. Біла М.О. Чупенко А.О. І.П. Павелко
СИНХРОННІ ЦИФРОВІ МЕРЕЖІ СЦІ. ТЕХНОЛОГІЇ І СТРУКТУРА WDM СИСТЕМИ.
Навчальний посібник для студентів вищ.навч закл. за напрямком "Телекомунікації". з
дисциплін СП, ЦСП, ТОТСМ, ТЕСЗ. К- 2010 - 130с

Зміст

Вступ	1
Частина I СЦІ, її застосування та впровадження	
1. Перспективи розвитку цифрової первинної мережі на базі синхронної цифрової ієрархії (SDH)	6
2. Основні характеристики синхронної цифрової ієрархії (SDH)	11
2.1.1. Інформаційна мережа в SDH	13
2.1.2. Система обслуговування в мережах SDH	14
2.2. Інформаційні структури і схема перетворень у TC SDH	15
2.2.1. Інформаційні структури в TC SDH	15
2.2.2. Схема перетворень швидкостей у SDH	20
2.3. Лінійні тракти в мережах SDH	22
2.3.2. Оптичні секції	24
2.3.2.1. Класифікація	24
2.3.2.2. Нормування параметрів	25
2.3.3. Регенератори	30
2.3.4. Загальні характеристики ЛТ	34
2.3.5. Контроль і керування ЛТ	35
2.4. Заголовки секцій і трактів, сигнали обслуговування в SDH	36
2.4.1. Секційний заголовок SDH	36
2.4.2. Трактові заголовки	37
2.4.3. Сигнали обслуговування в мережах SDH	40
2.5. Синхронізація	40
3. Архітектура і функціональні модулі мережі SDH	41
3.1. Функціональні модулі мережі SDH	42
3.2. Топологія мереж SDH	46
3.2.1. «Точка-точка»	46
3.2.2. «Лінійний ланцюг»	47
3.2.3. «Зірка»	48
3.2.4. «Кільце»	48
3.3. Архітектура мереж SDH	50
3.3.1. «Радіально-кільцева»	50
3.3.2. «Кільце-кільце»	51
3.3.3. Мережі великої довжини	52
3.3.4. Розгалужені мережі загального вигляду	53
4. Застосування систем SDH	54
4.1 Загальні положення	54
4.2. Апаратура SDH	56
4.3. Застосування SDH на зонових мережах	58
5. Використання засобів зв'язку SDH	60
5.1 Доцільність використання засобів SDH	60
5.2 Оптичні інтерфейси і типи волоконних кабелів	60
5.3. Параметри оптичних стиків	60
5.4. Використовуваний рівень SDH і система резервування	61
5.5. Сумісність з мережею зв'язку України	62
5.6. Типи SDH-апаратури для мережі	62
Частина II Основні поняття WDM	
Розділ 1. Технологія WDM	72
1. Відмінності WDM та TDM	72
1.1. Технологія DWDM та CWDM	74

1.2 Реалізація WDM систем	80
1.3 Характеристики сучасних WDM систем	85
1.4 Огляд системи XDM	
Розділ 2. Структура WDM системи	87
2.1 Транспондер	87
2.2 WDM мультиплексор/демультиплексор	88
2.3 Оптичний передавач	89
2.4 Фотоприймач	90
2.5 Атенюатори	91
2.6 Комутатори	91
2.7 Хвильові розгалужувані	97
2.8 Пристрої компенсації дисперсії	97
2.9 Оптичні підсилювачі	98
2.10 Хвильові конвертери	103
2.11 Оптичне волокно	103
Частина III Надійність систем передавання ВОЛЗ	108
Додаток 1	
Додаток 2	
Використана література	130