

## ДОДАТОК А

### Демонстраційний матеріал

Харківський національний університет радіоелектроніки  
Кафедра фізичних основ електронної техніки

#### АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА

#### РОЗВИТОК МЕТОДІВ ОПТИЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)  
Спеціальність 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка  
Освітня програма – Лазерна і оптоелектронна техніка

Розробив:  
студент гр. ЛОЕТм-19-1  
Патлань М. В.

Керівник:  
доц. каф.ФОЕТ  
Курський Ю.С.

Харків  
2020

## Мета та завдання роботи 2

1. Дослідження напрямків розвитку оптичного зв'язку;
2. Принцип роботи відкритих та закритих ліній зв'язку;
3. Структурні елементи ліній зв'язку;
4. Проблеми з якими зустрічаються при створенні ліній зв'язку;

## Продовження додатку А

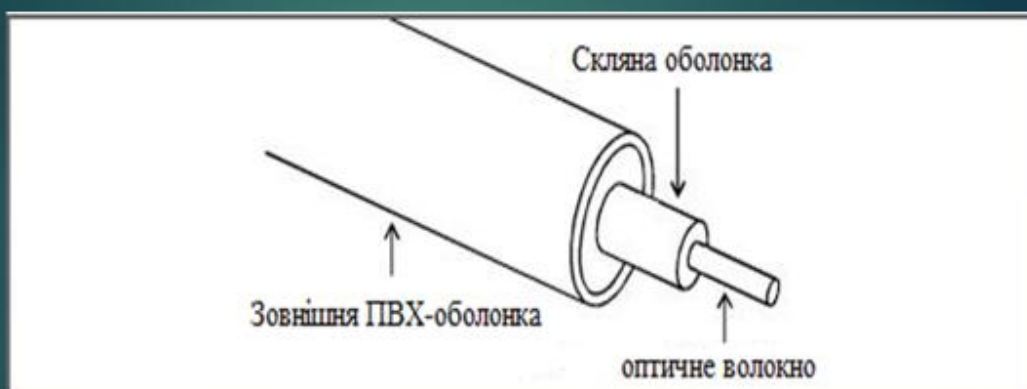
3

Оптоволоконий кабель — це принципово інший тип кабелю в порівнянні з двома типами електричного або мідного кабелю. Інформація по ньому передається не електричним сигналом, а світловим. Головний елемент — це прозоре скловолокну, по якому світло проходить на величезні відстані з мінімальним ослабленням.

Структура оптоволокна дуже проста і схожа на структуру коаксіального електричного кабелю. Тільки замість центрального мідного дроту використовується тонке скловолокну.

## Структура оптоволоконового кабелю

4



## Продовження додатку Б

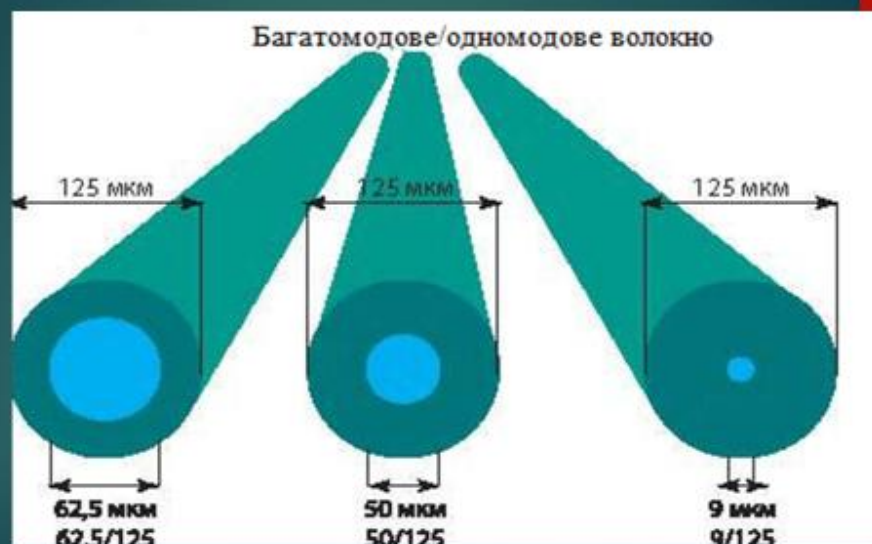
5

Оптоволоконний кабель має виняткові характеристики по перешкодозахищеності і секретності переданої інформації. Ніякі зовнішні електромагнітні перешкоди в принципі, не здатні спотворити світловий сигнал, а сам сигнал не породжує зовнішніх електромагнітних випромінювань. Підключитися до цього типу кабелю для несанкціонованого прослуховування мережі практично неможливо, так як при цьому порушується цілісність кабелю. Теоретично можлива смуга пропускання такого кабелю досягає величини 1 кГц, що незрівнянно вище, ніж у електричних кабелів. Номінальна частота силового Алюмінієві кабелю 50 Гц. Вартість оптоволоконного кабелю постійно знижується і зараз приблизно дорівнює вартості тонкого коаксіального кабелю.

Ось два найбільш критичних параметра ВОЛЗ: вихідна потужність передавача і втрати при передачі — загасання в оптичному кабелі, який з'єднує передавач і приймач.

## ТИПИ ОПТОВОЛОКНА

6



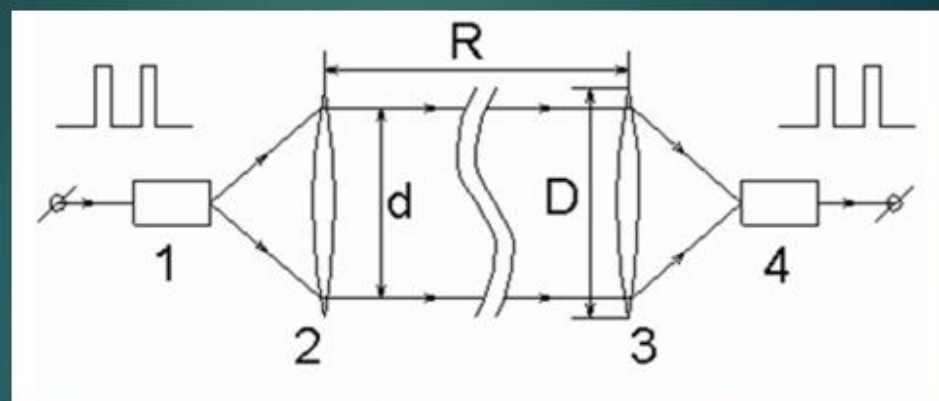
## Продовження додатку Б

Одномодовий кабель використовується в високошвидкісних з'єднаннях (вище 10 Гбіт / с) або на довгих дистанціях (до 30 км). Для передачі аудіо та відео найбільш доцільним є застосування кабелів «ОМ2».

7

Багатомодовий кабель, найбільш часто використовуваний в невеликих промислових, побутових і комерційних проектах, має найвищий коефіцієнт ослаблення і працює тільки на коротких відстанях. Більш старий тип кабелю, 62,5/125 (ці цифри характеризують внутрішній/зовнішній діаметри світловода в мкм), який часто називають «ОМ1», має обмежену пропускну здатність і використовується для передачі даних зі швидкістю до 200 Мбіт/с. Нещодавно стали застосовувати кабелі 50/125 «ОМ2» і «ОМ3», що пропонують швидкості 1 Гбіт/с на відстанях до 500 м і 10 Гбіт/с на до 300 м.

## Схема відкритої оптичної системи зв'язку



8



## Продовження додатку Б

При врахуванні тільки дифракційних ефектів розбіжність світла потужність  $P_R$  випромінювання, що падає на фотоприймач, описується рівнянням дальності

$$P_R \approx 0,45 \frac{P_A \tau d^2 D^2}{R^2 \lambda^2}$$

Де  $P_A$  — потужність джерела випромінювання,  $\tau$  — коефіцієнт пропускання середовища розповсюдження,  $d$  та  $D$  — лінійна апертура (діаметр дзеркал),  $R$  — відстань,  $\lambda$  — довжина хвилі.

9

## Відкриті лінії передачі інформації

10



## Продовження додатку Б



11

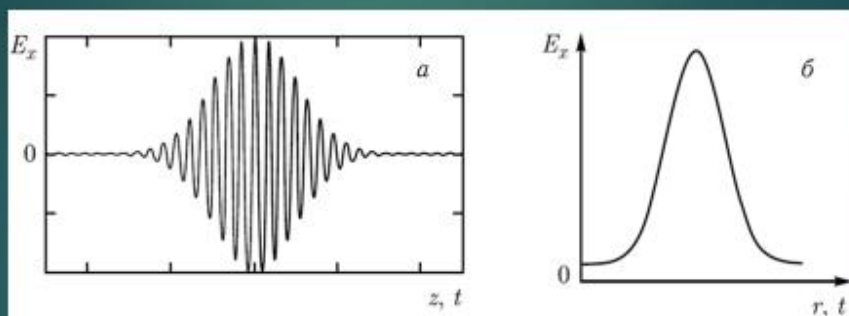
Модель для роботи на відстань: 0 м – 1300 м

Основні параметри:

- Швидкість передачі 10-30 Гбит/с Full Duplex
- Автонаводка (autotracking)
- Можливість видачі живлення резервному обладнанню 48В
- Адаптивний прийомо-передавальний тракт
- Вмонтований службовий канал
- IP-моніторинг
- SNMP-моніторинг
- один кабель на сторону <50м

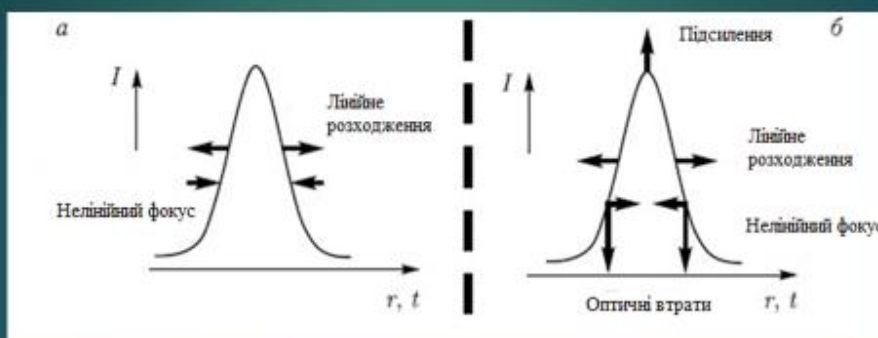
12

Огинаючий та гранично короткий або вузький солітони



## Консервативні солітони. Дисипативні солітони (автосолітони).

13



14

Дякую за увагу!

