

КІСМ-2016

Підвищення якості передачі  
даних у волоконно-оптичних  
лініях зв'язку

# Зміст

- Компонентний склад ВОЛЗ.
- Сутність та важливість параметрів зворотнього відбиття.
- Математична модель впливу зворотнього відбиття.
- Метод зменшення впливу зворотнього відбиття на передачу даних ВОЛЗ.
- Вимір параметра зворотнього відбиття.
- Розрахунок енергетичного потенціалу ВОЛЗ.

# Компонентний склад ВОЛЗ



# Компонентний склад ВОЛЗ

## SFP модуль



# Компонентний склад ВОЛЗ

## Оптичний патчкорд SC-FC

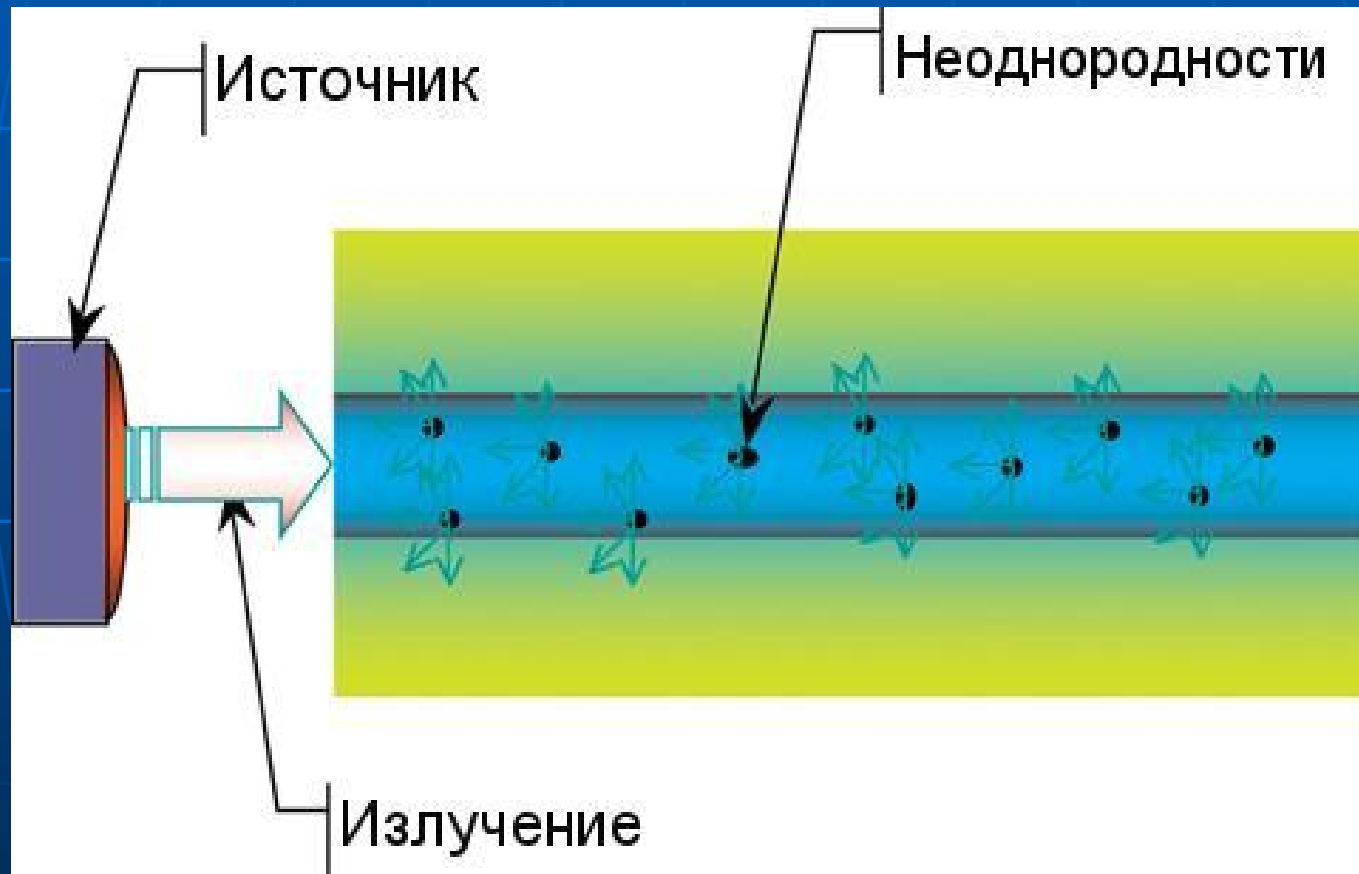


# Компонентний склад ВОЛЗ

Змонтована оптична муфта

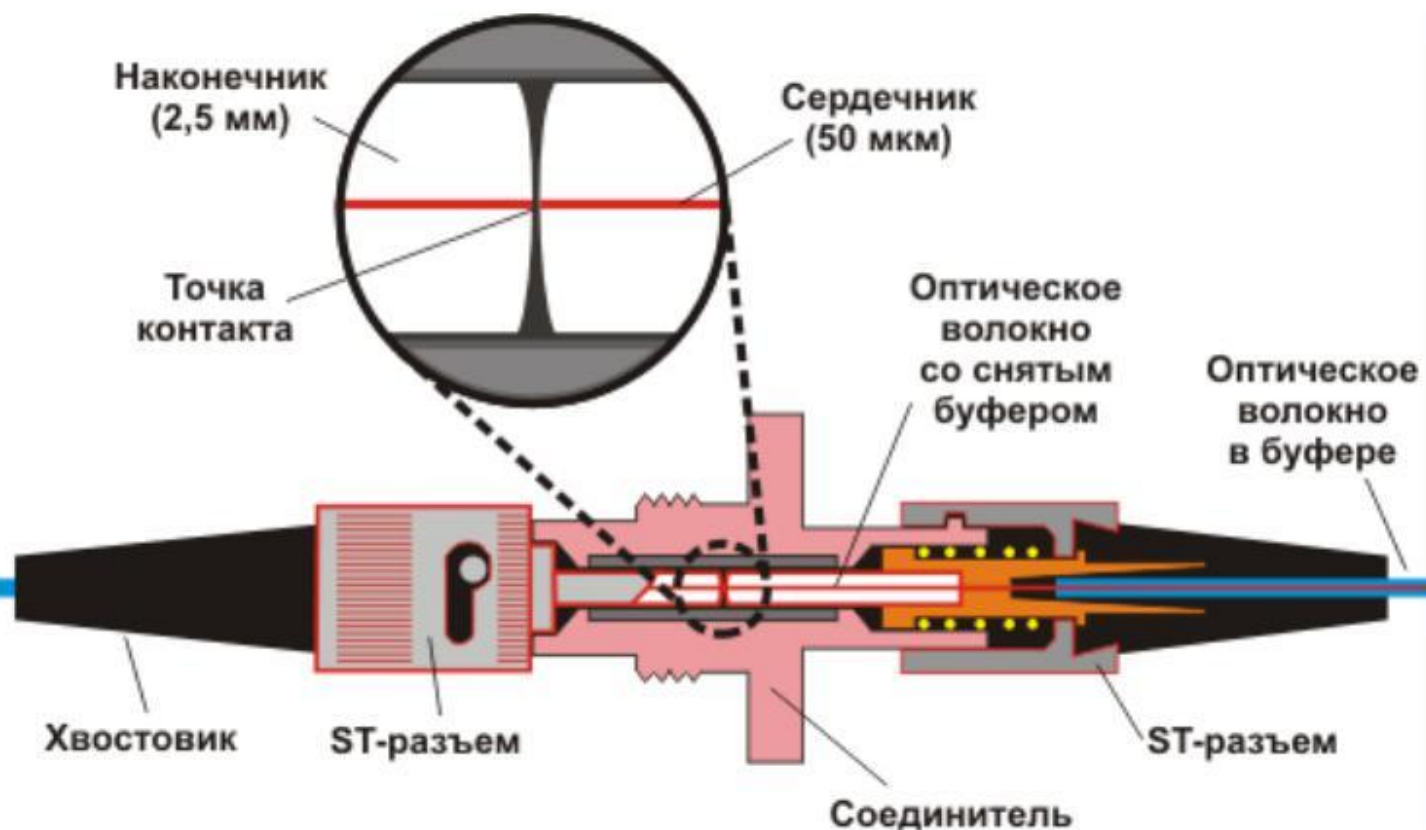


# Сутність та важливість параметрів зворотнього відбиття



# Сутність та важливість параметрів зворотнього відбиття

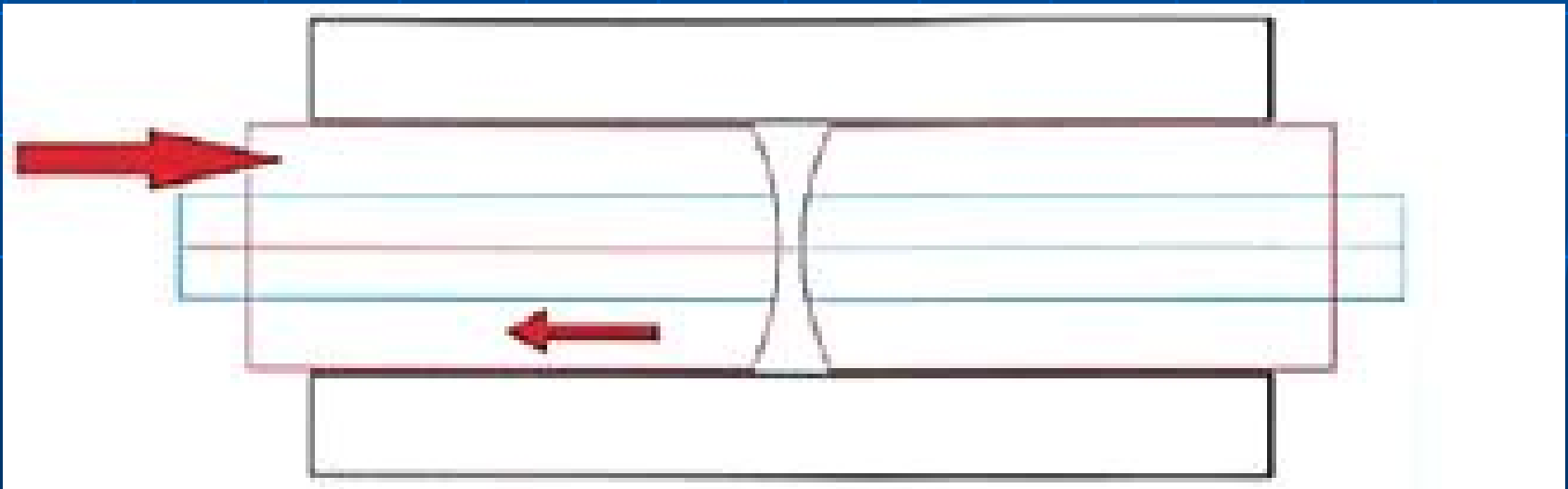
Разъёмы соединения оптического кабеля





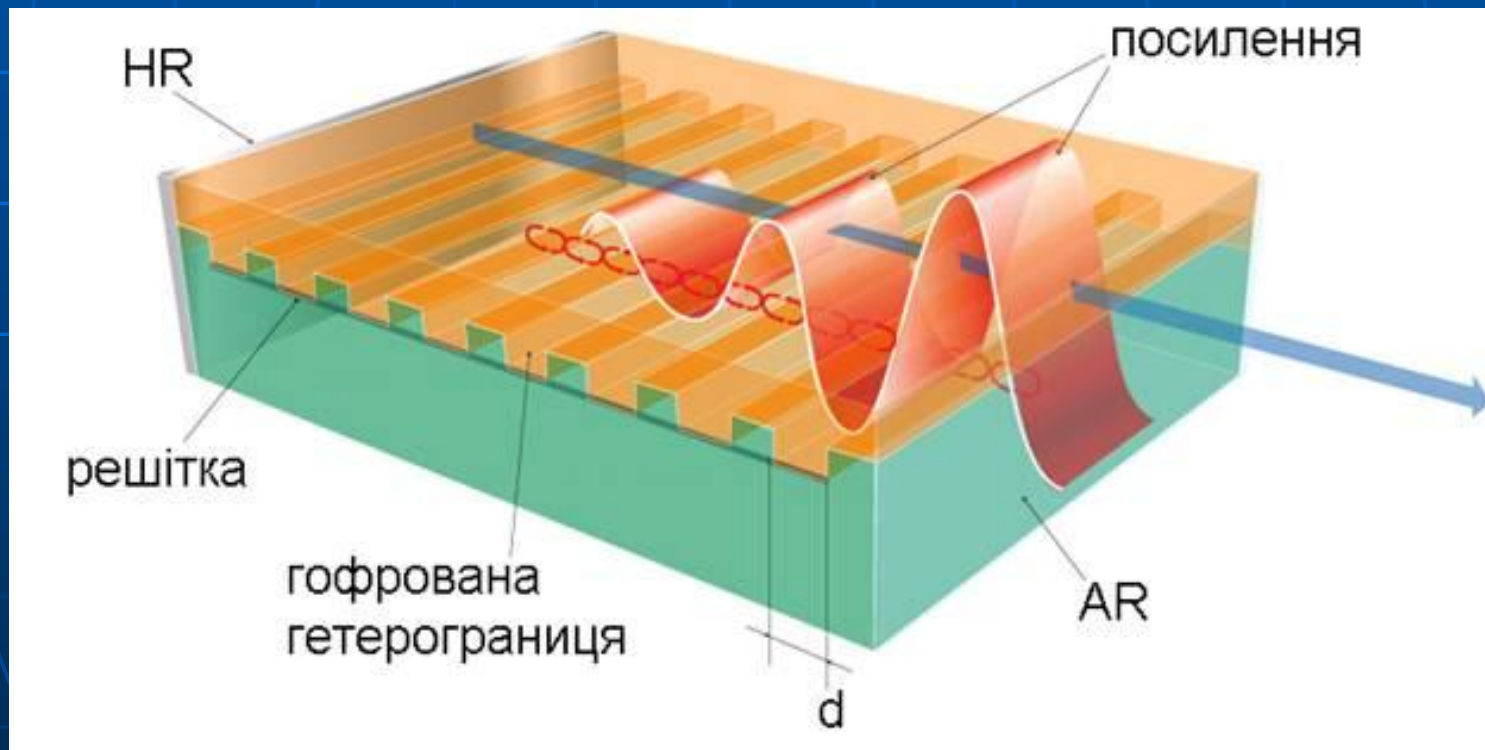
# Сутність та важливість параметрів зворотнього відбиття

Френелівське розсіювання



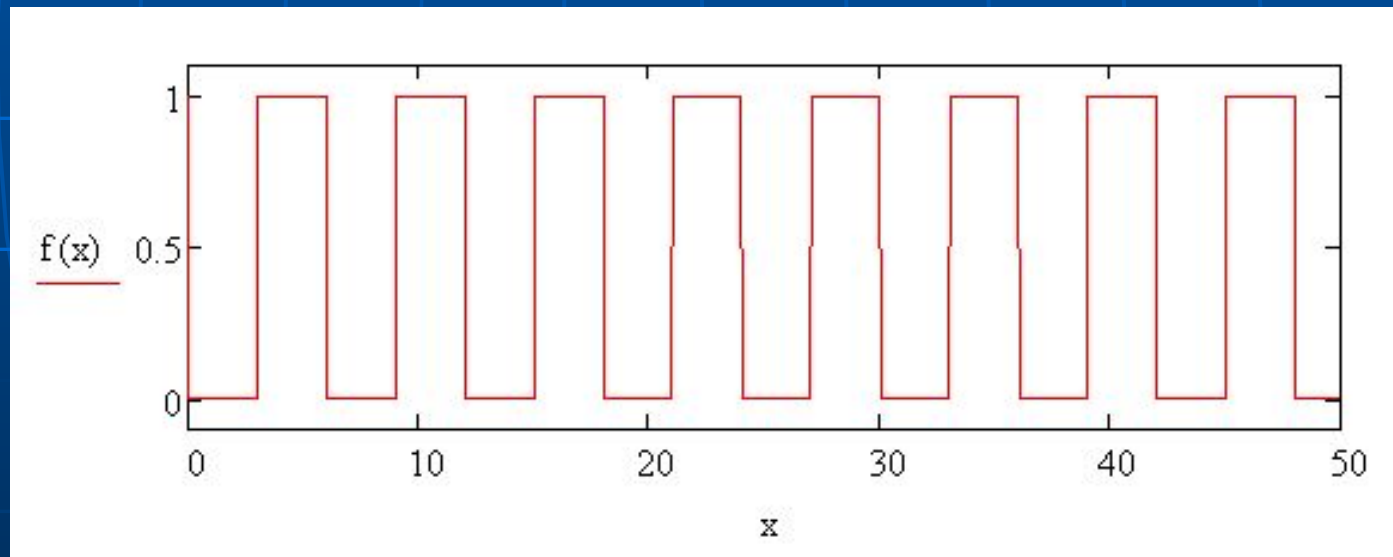
# Сутність та важливість параметрів зворотнього відбиття

Будова джерела лазерного випромінювання.  
(Laser- light amplification by stimulated emission of radiation)



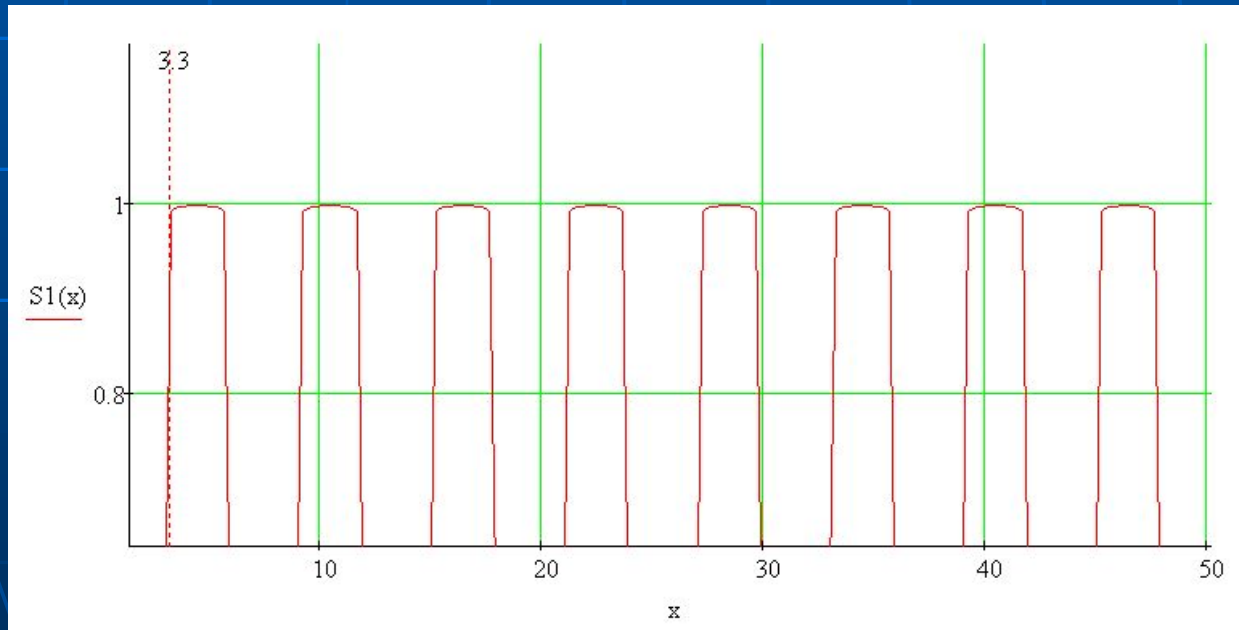
# Математична модель впливу зворотнього відбиття

- математична модель вхідного сигналу на досліджуваному інтервалі часу



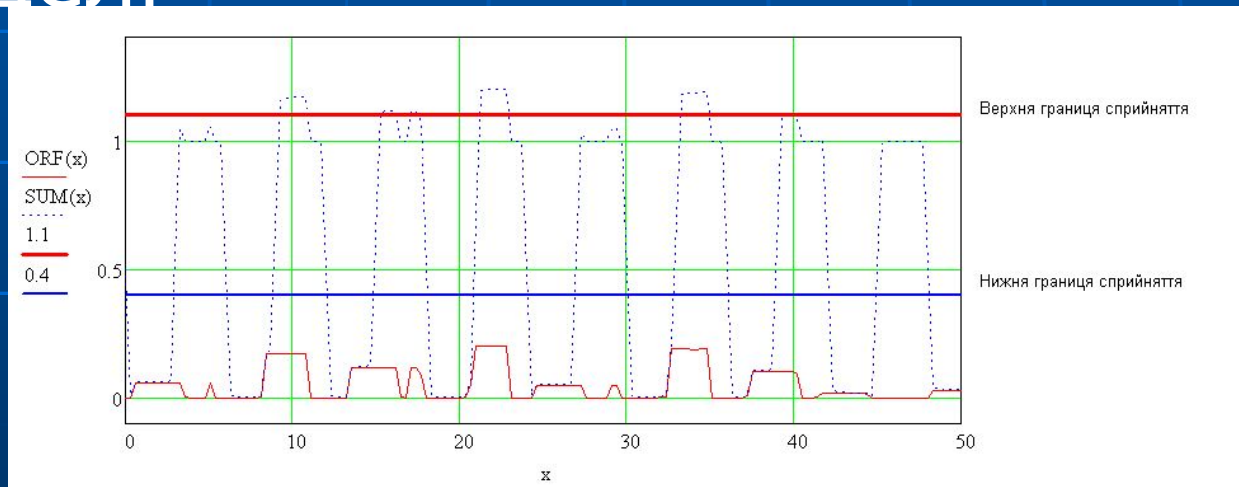
# Математична модель впливу зворотнього відбиття

- вхідний сигнал, наближений до реальної фізичної моделі

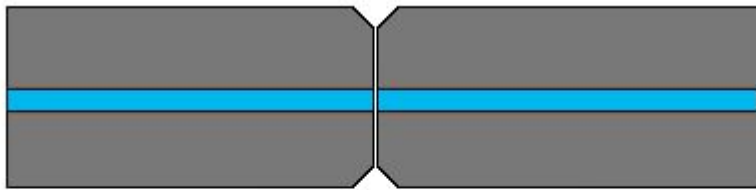


# Математична модель впливу зворотнього відбиття

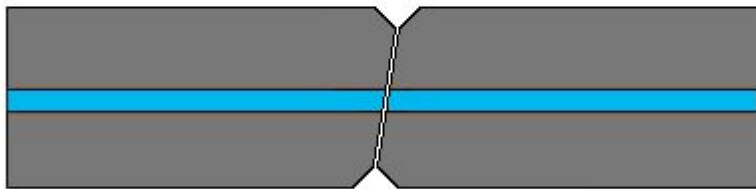
- ORF та вихідний сигнал, наближений до реальної фізичної моделі



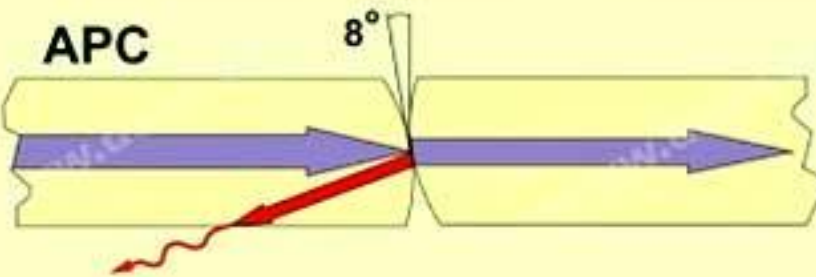
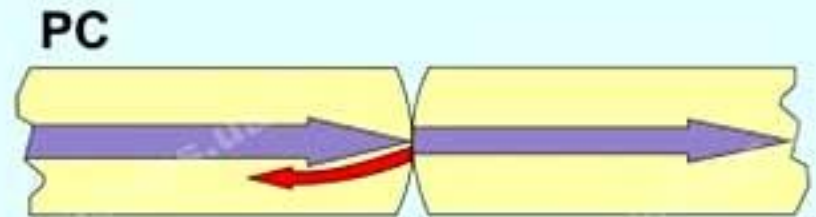
# Метод зменшення впливу зворотнього відбиття на передачу даних ВОЛЗ



Полировка PC

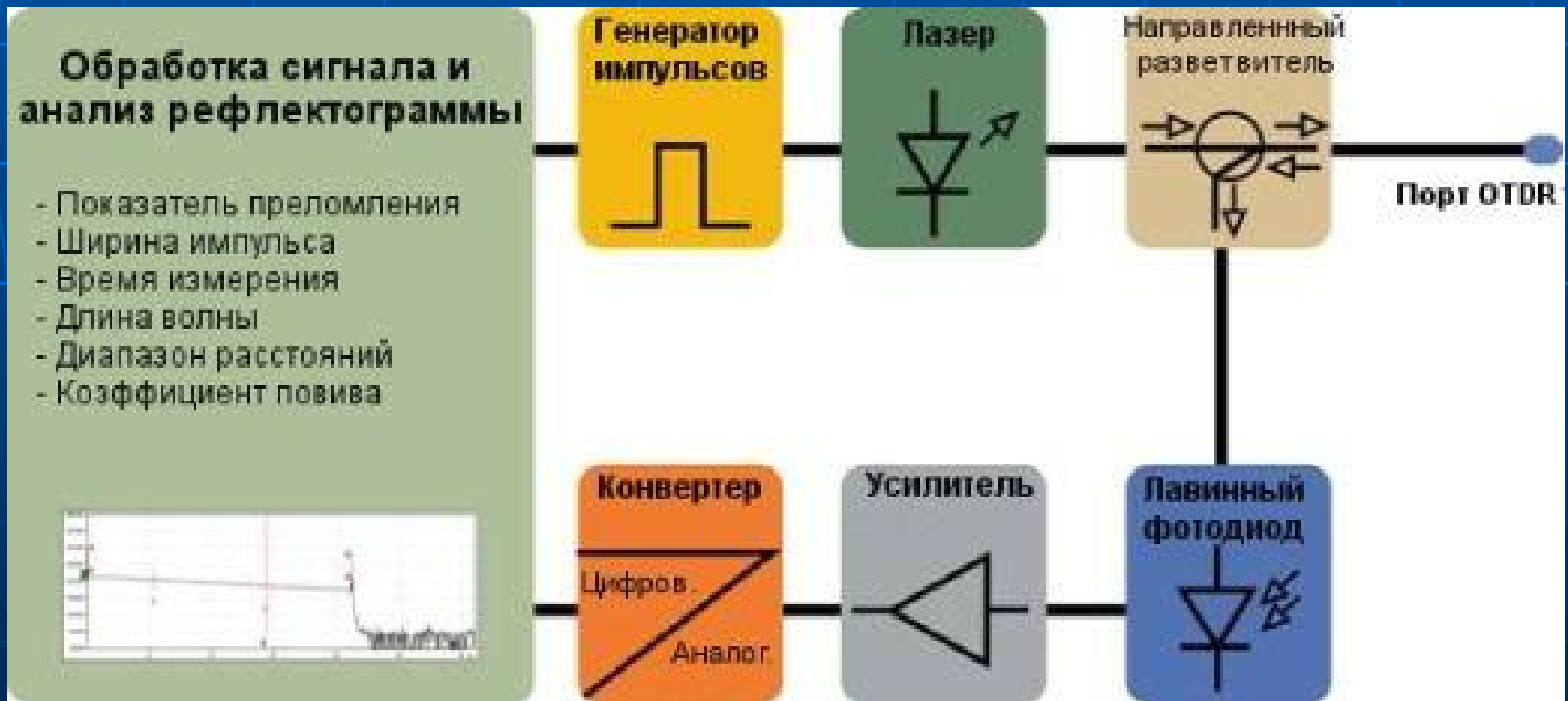


Полировка APC

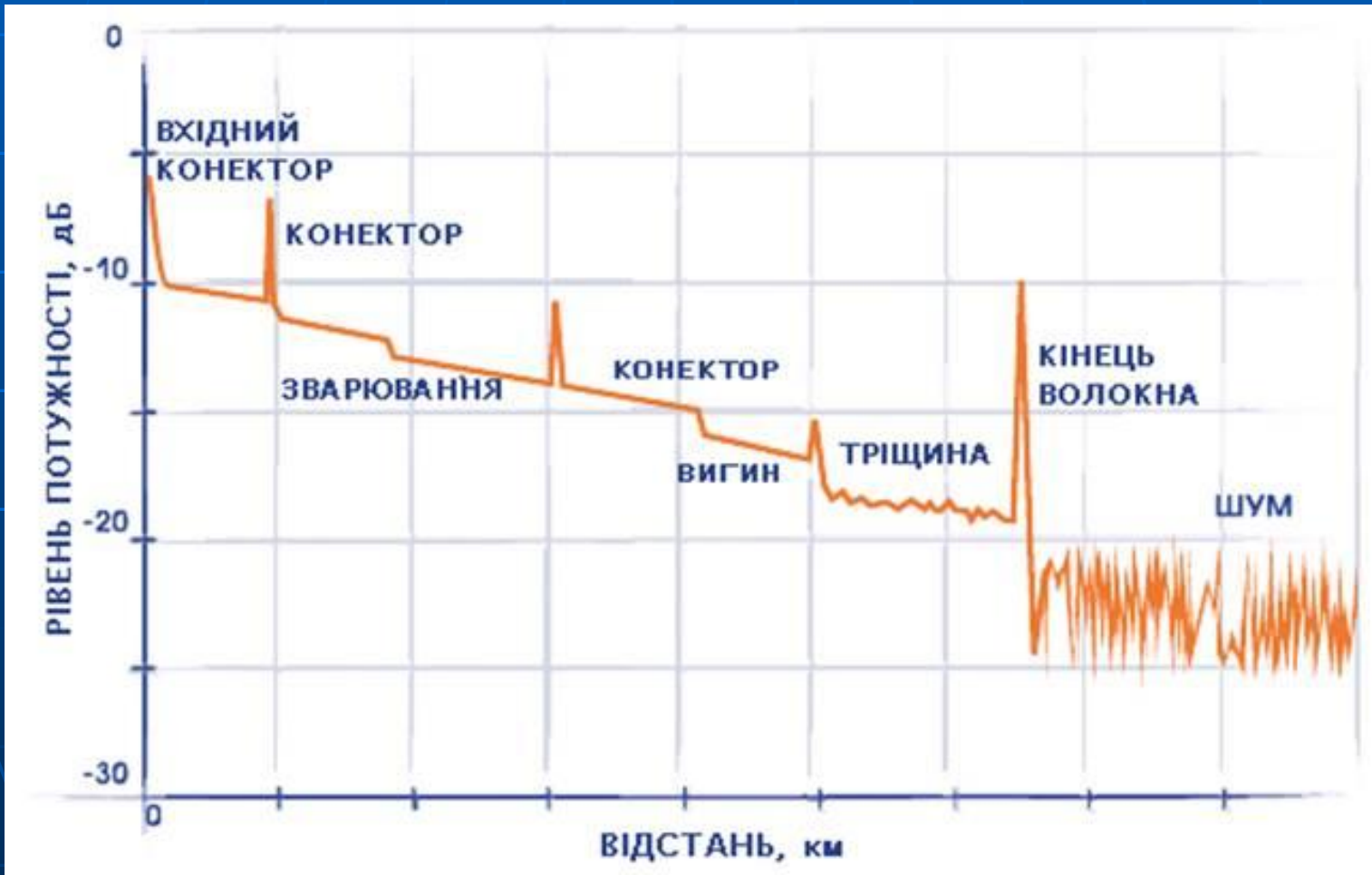


# Вимір параметра зворотнього відбиття.

- Оптичний рефлектометр, конструкція і принцип роботи.

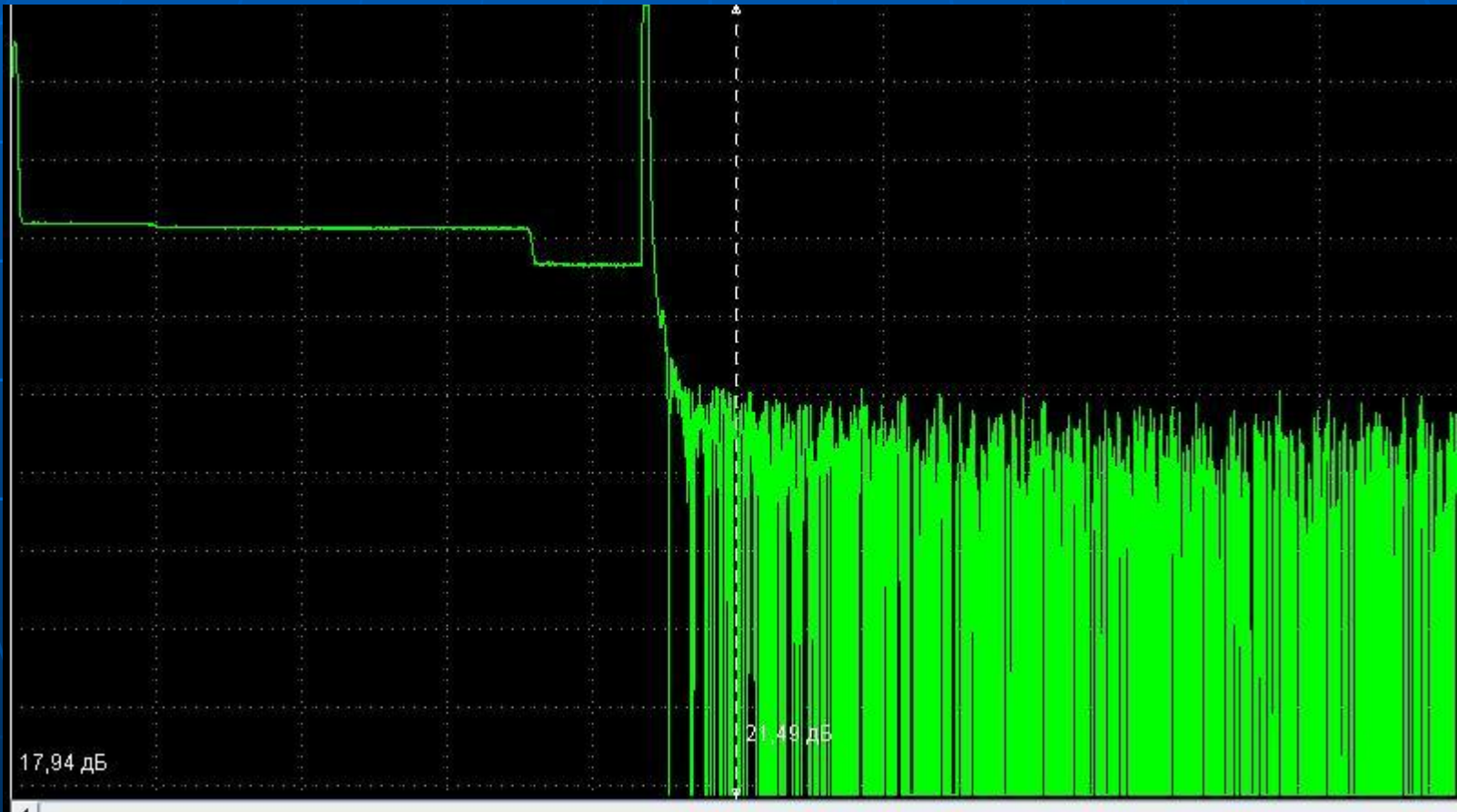


# Вимір параметра зворотнього відбиття.





# Оцінка і аналіз подій результатів вимірювань.



# Приклад дефектного коннектора.



# Розрахунок енергетичного потенціалу ВОЛЗ.

Вимірювач оптичної потужності.



# Розрахунок енергетичного потенціалу ВОЛЗ.

Оптичні зворотні втрати (ORL).

$$RL(\text{dB}) = 10 \log_{10} \frac{P_i}{P_r}$$

где  $RL(\text{dB})$  – возвратные потери в dB,  
 $P_i$  – мощность вводимая кабель,  
 $P_r$  – мощность отраженная.

$$ORL = 10 \text{ Log } [(P_o \cdot \Delta t) / (\int Pr(z) dz)]$$

Здесь:

$P_o$  - выходная мощность сигнала OTDR

$\Delta t$  - ширина импульса OTDR

$\int Pr(z) dz$  - суммарная принятая мощность, учитывающая дистанцию измерения (в зависимости от положения курсоров на рефлектограмме).

# Приклад розрахунку енергетичного потенціалу ВОЛЗ.

Оптичний бюджет – різниця між оптичною потужністю передавача та чутливістю приймача приведена в dB. Це є паспортна інформація, яку виробник повинен вказувати в документації до всіх трансиверів.

## ■ Приклад розрахунку:

$P_{out} = 1\text{dBm}$  – вихідна потужність передавача;

$S = -18\text{dBm}$  – чутливість приймача;

OB (optical budget) – ?

$$OB = P_{out} - S = (1 - (-18))\text{dBm} = 19\text{dBm}$$

Виходить, що допустиме гранично можливе загасання в лінії не повинно перевищувати 19 dBm.