

## 2.10 Soubor OPTEL

### a) Zadání

Seznamte se se souborem Optel - popis desek viz. příložený materiál "Elcom Education", strana 5-12, "Popis desek"

Seznamte se s charakteristikami zdrojů a detektorů - viz. samostatná příloha

Realizujte úlohu číslo I, "Přenos signálu optickým kabelem", strana 13 (neměřit)

Realizujte úlohu číslo VIII, "Přenos zvuku optickým kabelem, strana 43 (neměřit)

Seznamte se s manipulátorem Optel, strana 7-12

Proměřte útlum vazby vlákno - vlákno, strana 33-42

- a) oddalování konců vláken
- b) příčnou odchylku
- c) úhlovou odchylku

Výsledky vynesete do grafu

Realizujte digitální komunikaci, strana 65 (neměřit)

### b) Teoretický úvod

Soubor OPTEL, je elektronický modulární systém určený pro experimenty s přenosem spojitého i pulsního signálu pomocí optických vláken.

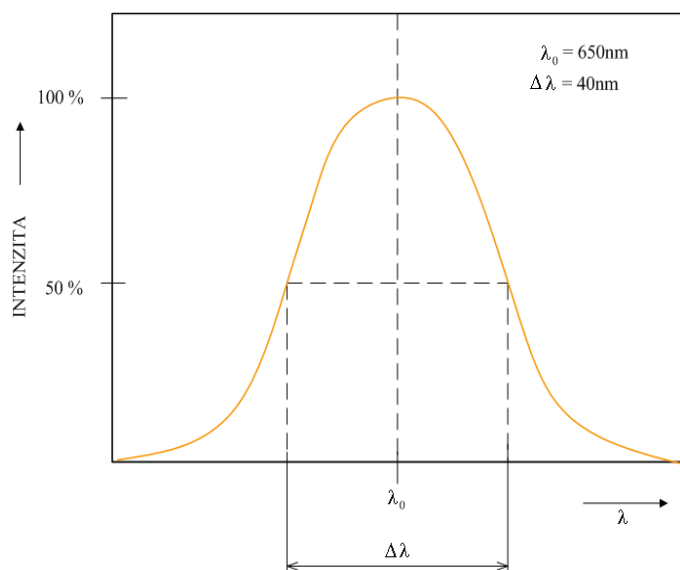
Skládá se z těchto desek: Zdrojová, deska generátoru audio signálu, modulátoru audio signálu, vysílače analogového optického signálu, optického analogového přijímače, převodníku analog/digitální signál, převodník digitál/analogový signál, deska vysílače pulsního signálu, přijímače optického pulsního signálu, filtru s dolní propustí a desky audio zesilovače.

Systém je doplněn krátkým a dlouhým plastovým vláknem. Dále pak optickým manipulátorem.

Jednotlivé úlohy dle zadání jsou podrobně uvedeny v textu souboru OPTEL a nebudou přepisovány.

Dále budou uvedeny některé doplňující údaje k systému a výsledky měření (MIKROKOM):

### Optické a optoelektronické charakteristiky modulů OPTEL



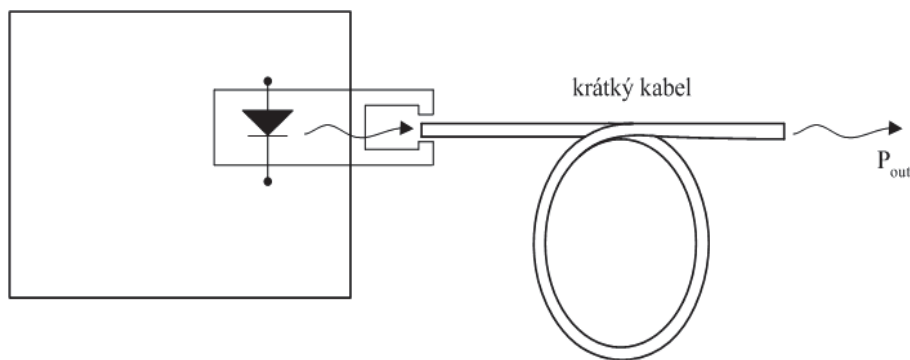
Obrázek 2.35: Spektrum vysílacích diod LED

#### Optický výkon ve vlákně

Absolutní úroveň opt. výkonu:

(vztažená k 1mW)

$$L_p = 10 \log \frac{P}{1mW} (dBm)$$

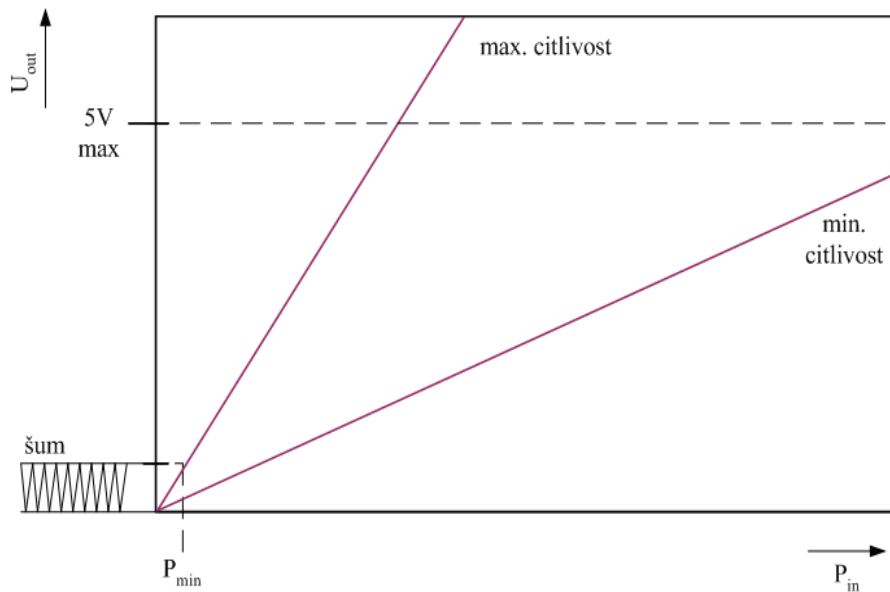


Obrázek 2.36: Vysílač analogového optického signálu a pulsního optického signálu

$$\begin{aligned} \text{pro } U_{in} = 5V \quad P_o &= 50 \mu W (-13dBm) \\ P_{out} &= 12 \mu W (-19dBm) \end{aligned}$$

účinnost vazby LED-VLÁKNO:  $\eta = \frac{12}{50} = 25\%$

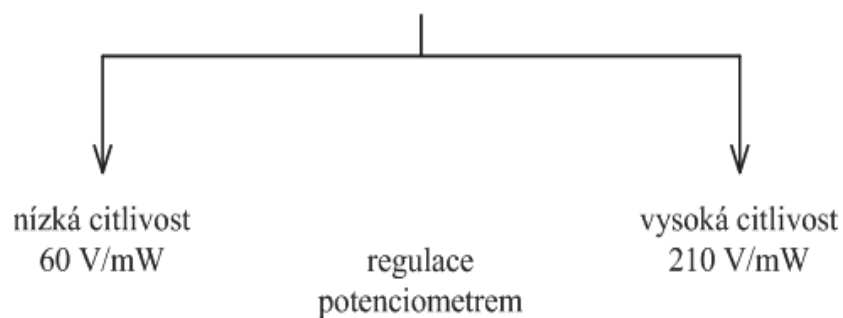
útlum vazby LED-VLÁKNO:  $A = 10 \log \frac{50}{12} = 6\text{dB}$



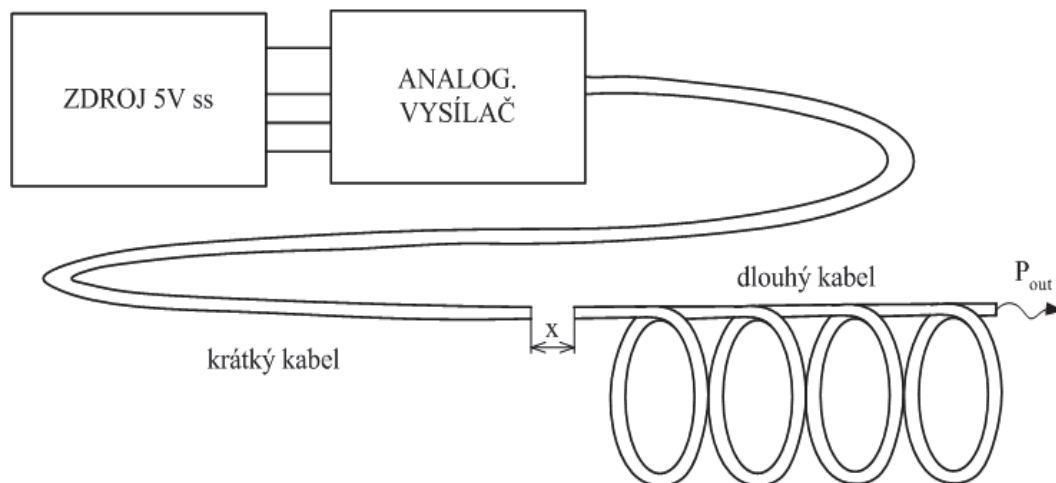
Obrázek 2.37: Citlivost analog. přijímače

PRÁH DETEKCE:  $P_{\min} = 0,24 \mu\text{W}$  (-36dBm)

CITLIVOST:  $R = \frac{U_{\text{out}}}{P_{\text{in}}}$



Při známé citlivosti lze analogový přijímač OPTTEL použít jako jednoduchý měřič optického výkonu.

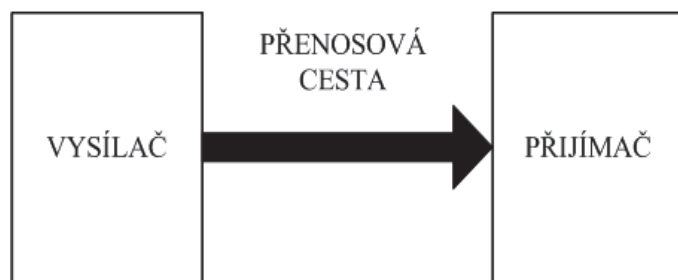


Obrázek 2.38: Útlum vazby "vlákno - vlákno" ( $A_{v-v}$ )

$$A_{v-v} = 10 \log \frac{P_{out}(x=0)}{P_{out}}$$

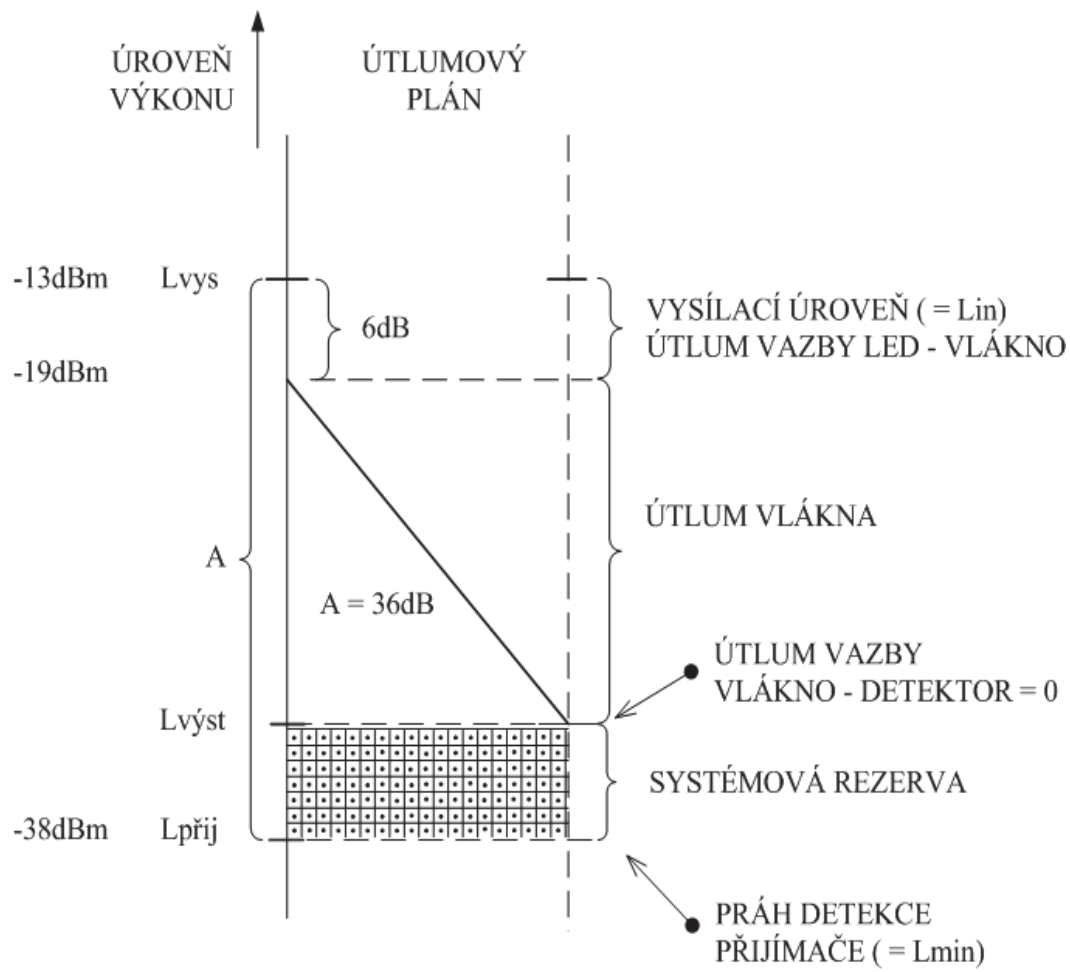
Při tomto zapojení se využije manipulátor, který umožní splnit úkoly zadání.

### Obecný optoelektronický přenosový systém



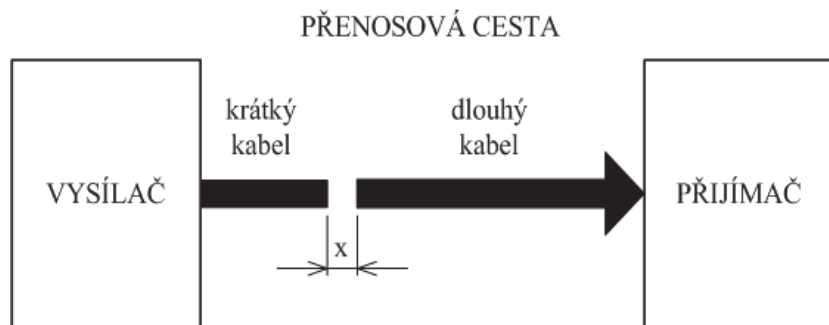
Obrázek 2.39: Překlenutelný útlum trasy "A"

Schéma výkonových úrovní:



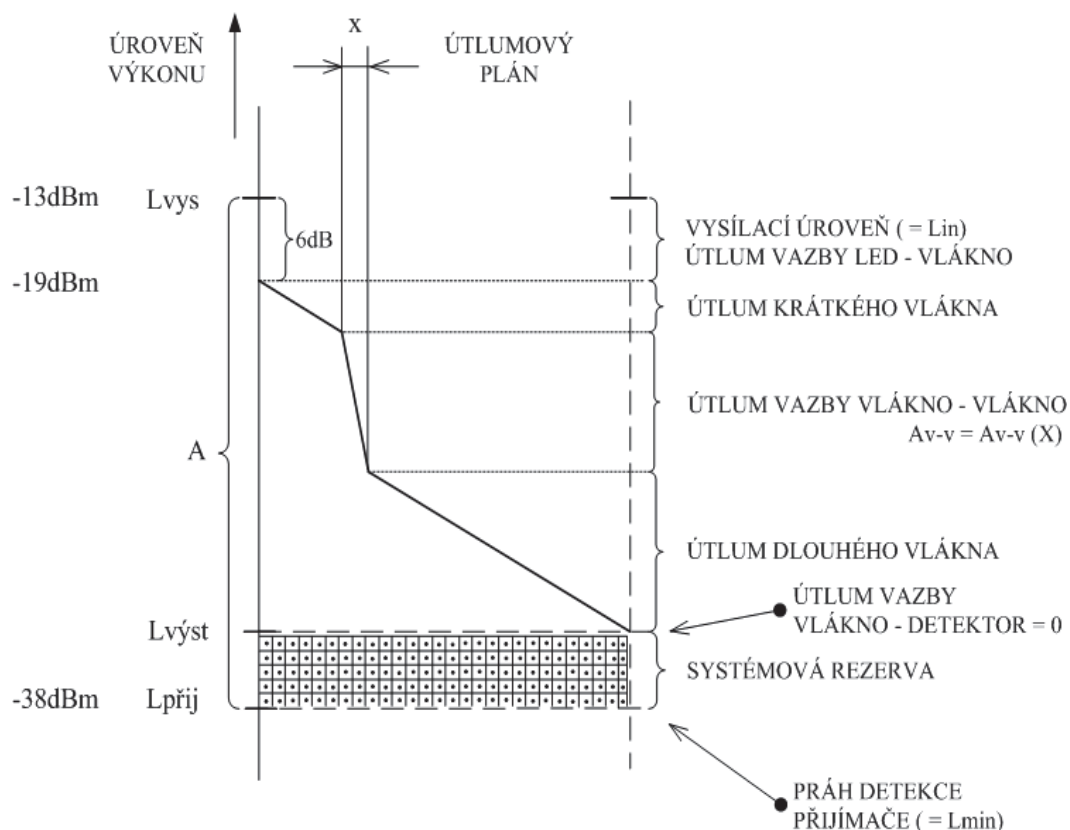
Obrázek 2.40: Útlumový plán - trasa "A"

**Porovnání různých přenosových systémů podle překlenutelného útlumu (část a)**



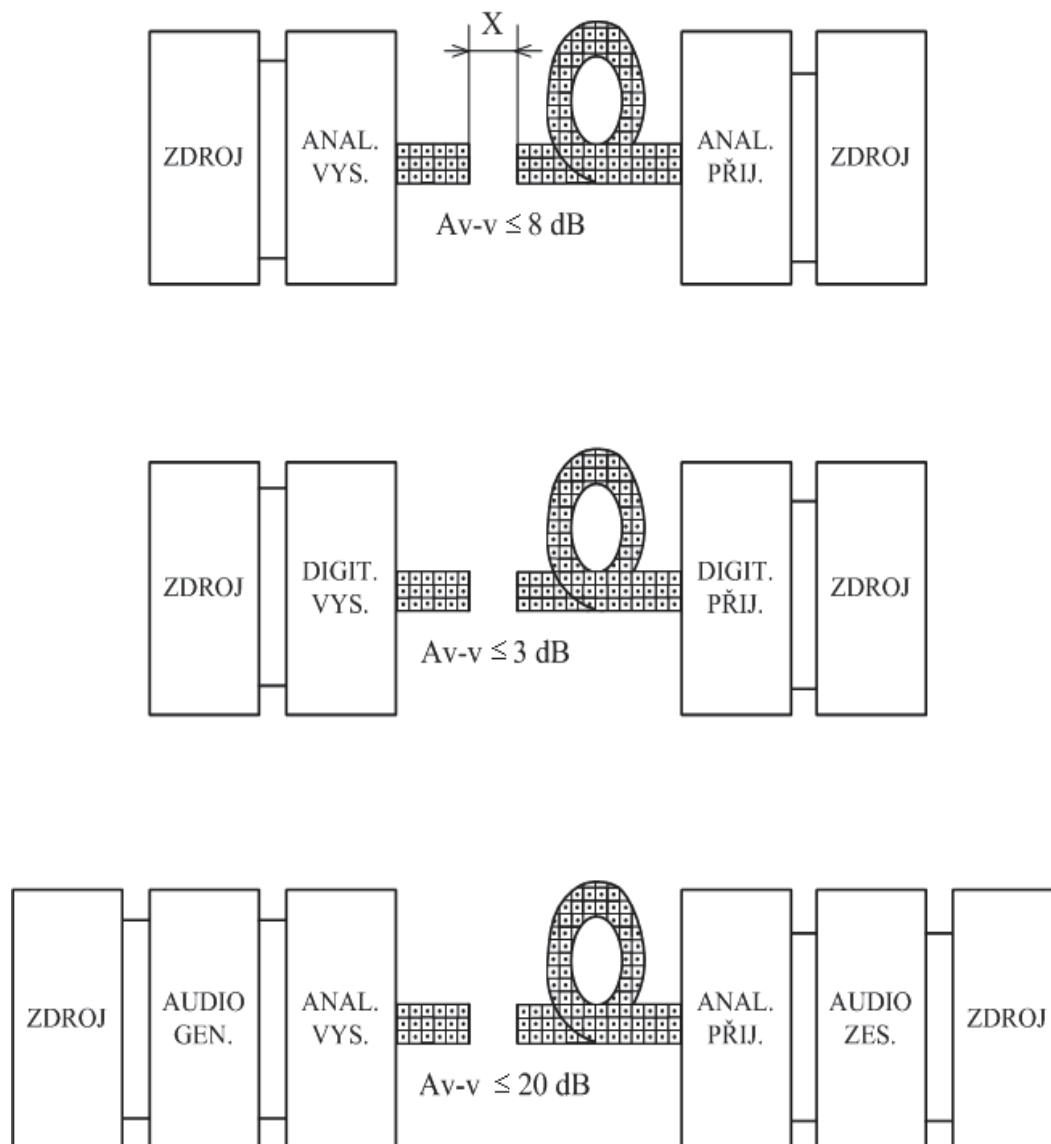
Obrázek 2.41: Úloha - OPTEL - "trasy"

Schéma výkonových úrovní



Obrázek 2.42: Útlumový plán

Porovnání různých přenosových systémů podle překlenutelného útlumu (část b)



Obrázek 2.43: Úloha - OPTEL

c) Pracovní postup

Postupujte dle zadání a dle přiloženého textu "ELCOM - Education".  
 Pozor při práci s optickými konektory - nebezpečí ulomení !!  
 Nejprve se připojí zdrojové desky k napájení. Následně přes metalické konektory se připojují příslušné desky.  
 Jednotlivé desky se navíc propojují v signálních svorkách, pomocí drátků, přiložených v

kufru.

Výsledky měření zaznamenat a graficky zpracovat.

d) Vypracování

e) Závěr

## 2.11 Optické přenosy

a) Zadání

Seznamte se, prostudujte, zapojte a ověřte činnost přenosového systému složeného z modulu WK 164 41 a WK 164 42.

Ověřte funkci přípravku pro přenos volným prostorem a vyhodnoťte vliv odrazových materiálů na dosah optického záření.

S využitím programu OPTIK, navrhňte zadanou optickou trasu.

b) Teoretický úvod

### **Digitální optické moduly WK 164 41 a WK 164 42**

Digitální optický spoj je určen pro přenos datových signálů na kratší vzdálenost do 1 000 metrů. Elektrické vstupy a výstupy jsou slučitelné s TTL logikou a používají způsob vnitřního kódování, zajišťující přenos rytmického a arytmiického signálu s libovolným koeficientem plnění. Moduly vysílače a přijímače se propojují optickým jednovláknovým kabelem s vláknem typu PCS, který se k modulům připojuje optickými konektory. Přenosový systém lze kromě výpočetní a automatizační techniky využít především pro přenos dat v průmyslových provozech s vysokou úrovní elektromagnetického rušení. Vysoká přenosová rychlost umožňuje vícenásobné využití časovým sdružováním.

Bližší podrobnosti a schéma zapojení přípravku a modulů je přiloženo u úlohy.