



Optoelektronické systémy

**Systemy
spracovania
signálov**

Prof. RNDr. Ing. Ján Turán, DrSc., KEMT FEI TU Košice

Rozdelenie

- Analógové procesory pre spracovanie priestorových optických signálov
- Analógové procesory s využitím oneskorovacích vedení (recirkulačné, príp. nercirkulačné)
- Číslicové procesory

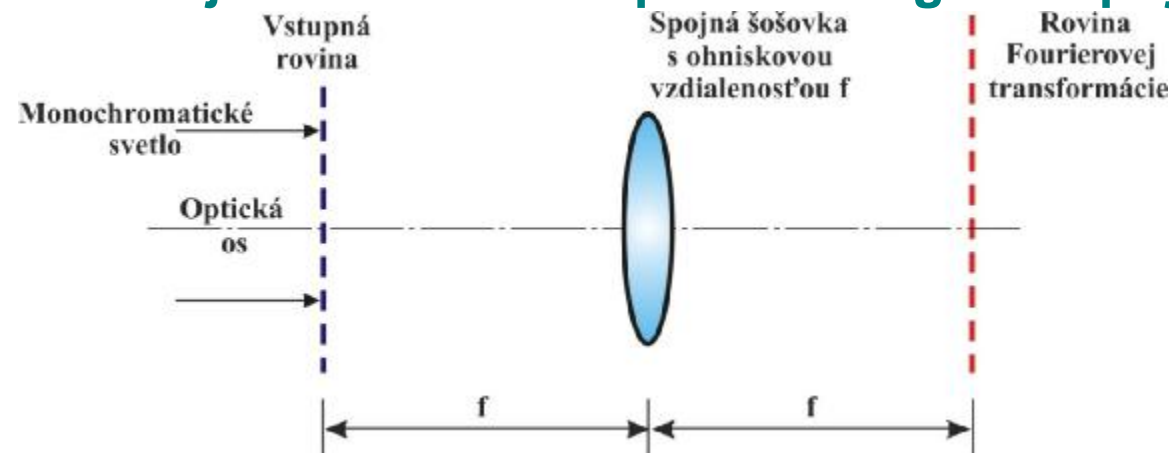
Optický kolerátor

n Realizácia Fourierovej transformácie pomocou spojnej šošovky

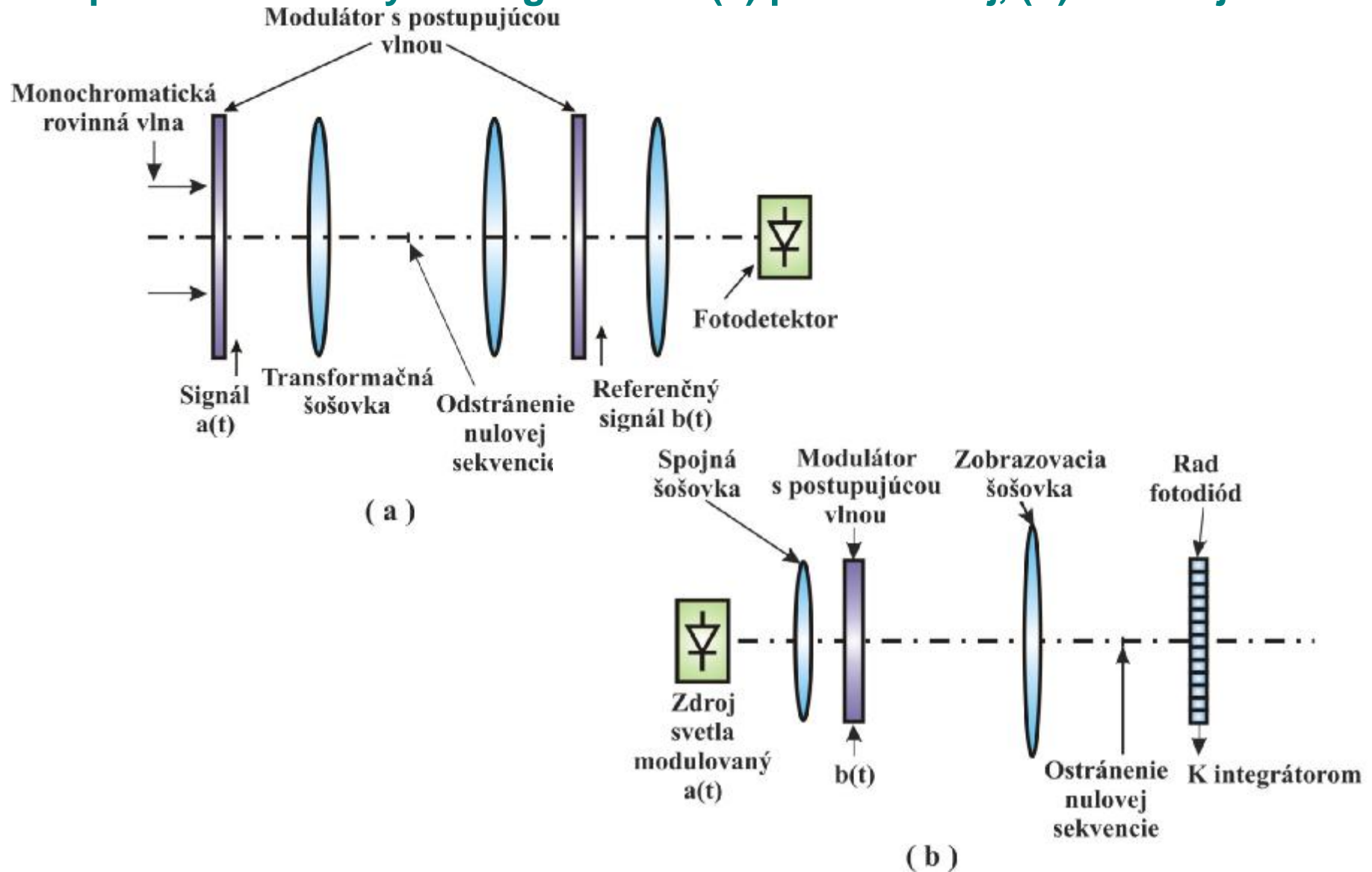
$$\dots F(f_x, f_y) = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} H(x, y) e^{-j2\Pi(f_x x + f_y y)} dx dy$$

$$\dots f_x = \frac{x'}{lf} \quad \text{a} \quad f_y = \frac{y'}{lf}$$

Realizácia Fourierovej transformácie optického signálu spojnou šošovkou



Optické korelátory s integráciou v (a) priestorovej, (b) časovej



Signálové procesory

n Optické vláknové signálové procesory (OVSP)

.. OVSP s využitím oneskorovacích vedení

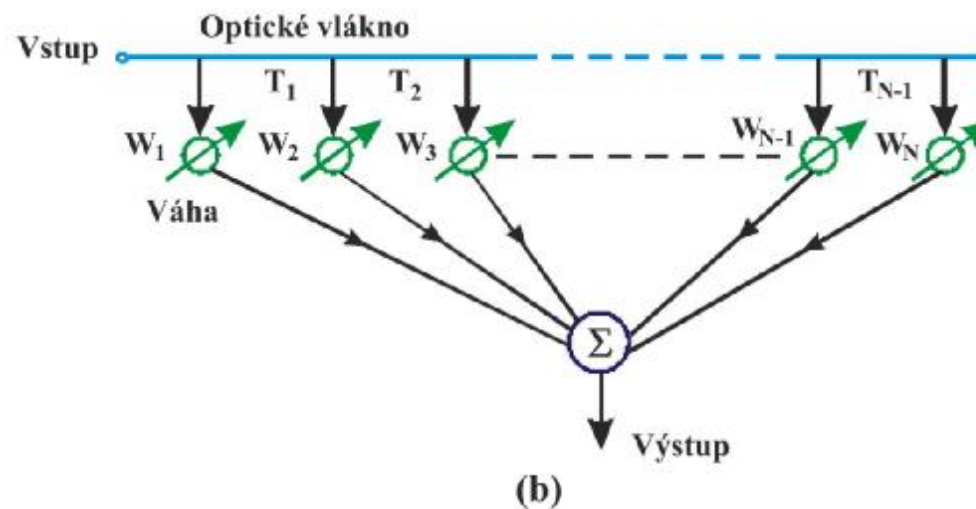
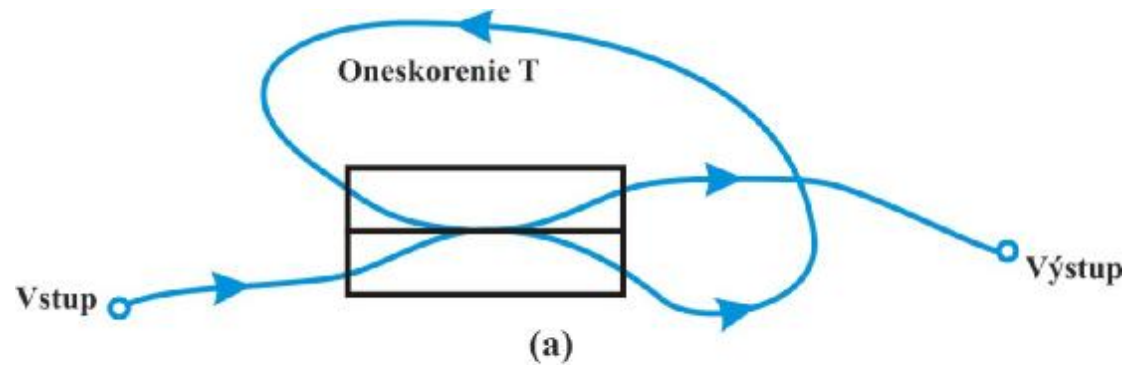
Transverzálny filter

- n Recirkulačné
- n Nerecirkulačné

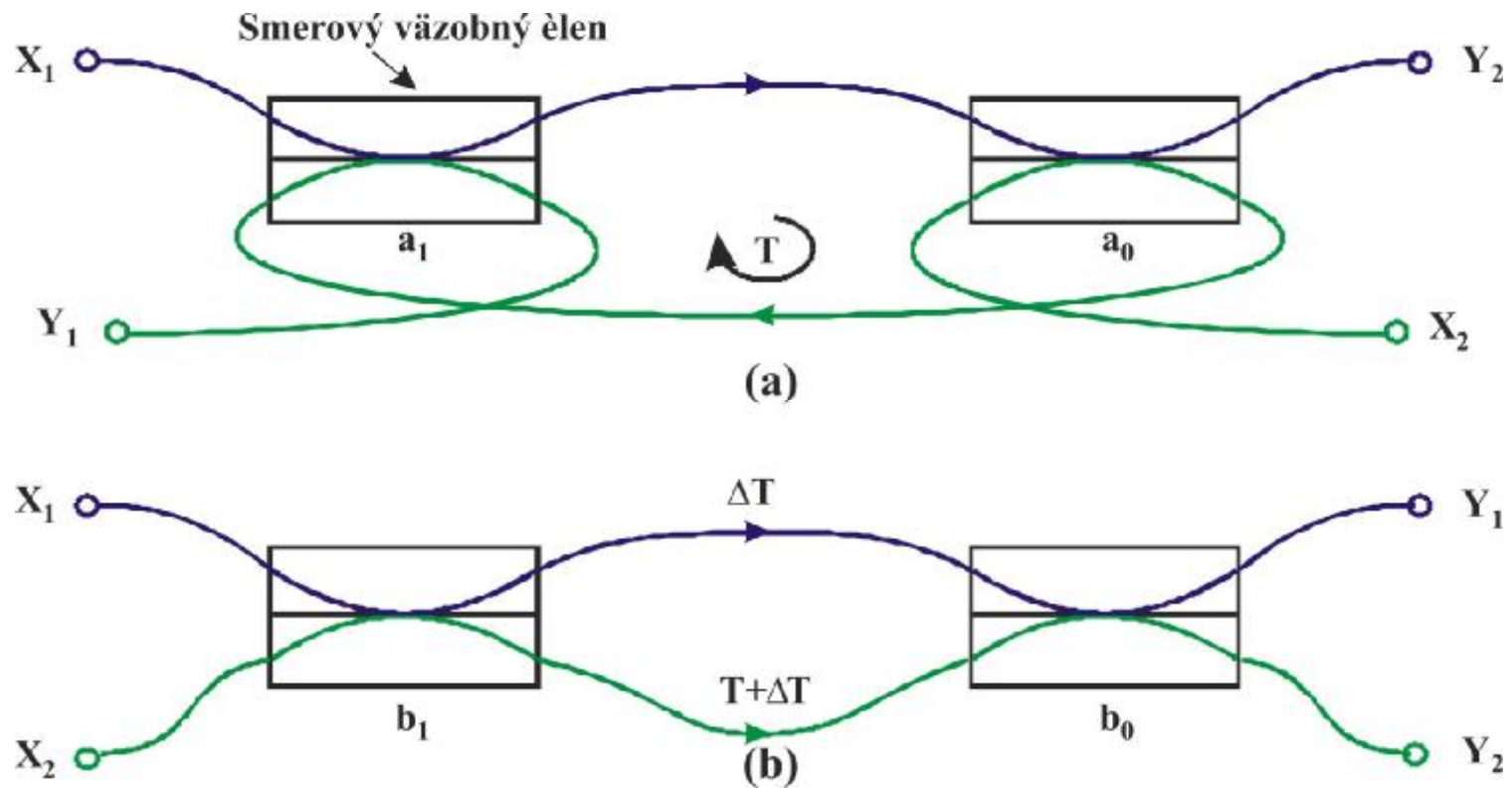
.. OVSP na spracovanie priestorových signálov

- n **Faseta** – jednoduchá diskretná optická vláknová obrazová rovina
- n Realizácia geometrickej korekcie obrazu
- n Súčasť optických Fourierových procesorov

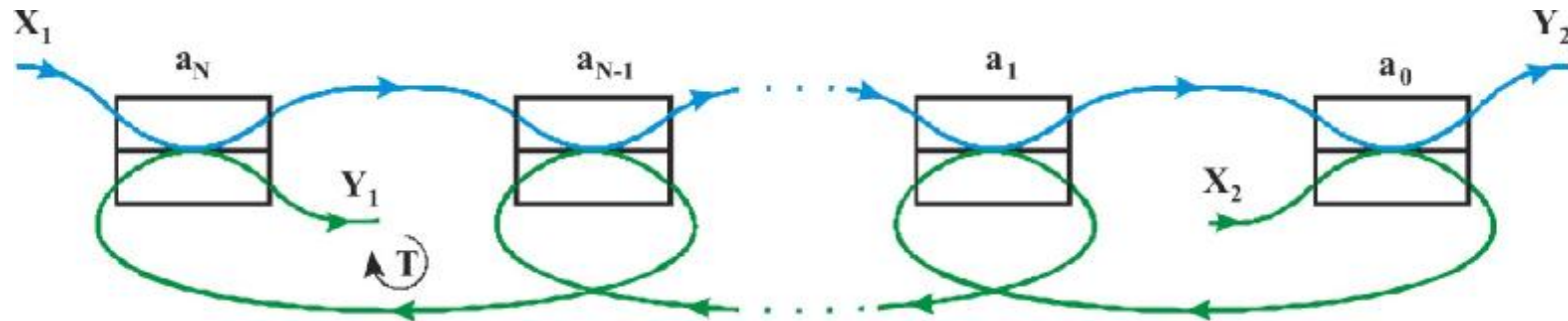
Základné konfigurácie oneskorovacích vedení: (a) recirkulačné oneskorovacie vedenie s oneskorením T , (b) oneskorovacie vedenie s odbočnicami s oneskoreniami T_i ($i = 1, 2, \dots, N-1$) a váhami w_i ($i = 1, 2, \dots, N$)



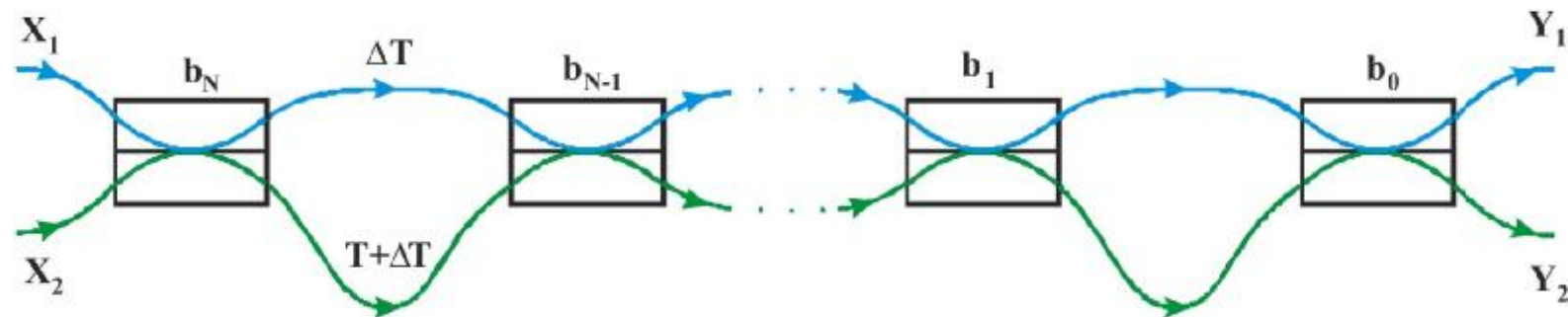
Základne (a) rekurzívne, (b) nerekurzívne prvky OVSP



Základné mriežkové štruktúry: (a) štruktúra N-tého rádu so zápornou spätnou väzbou, (b) štruktúra N-tého rádu s kladnou spätnou väzbou

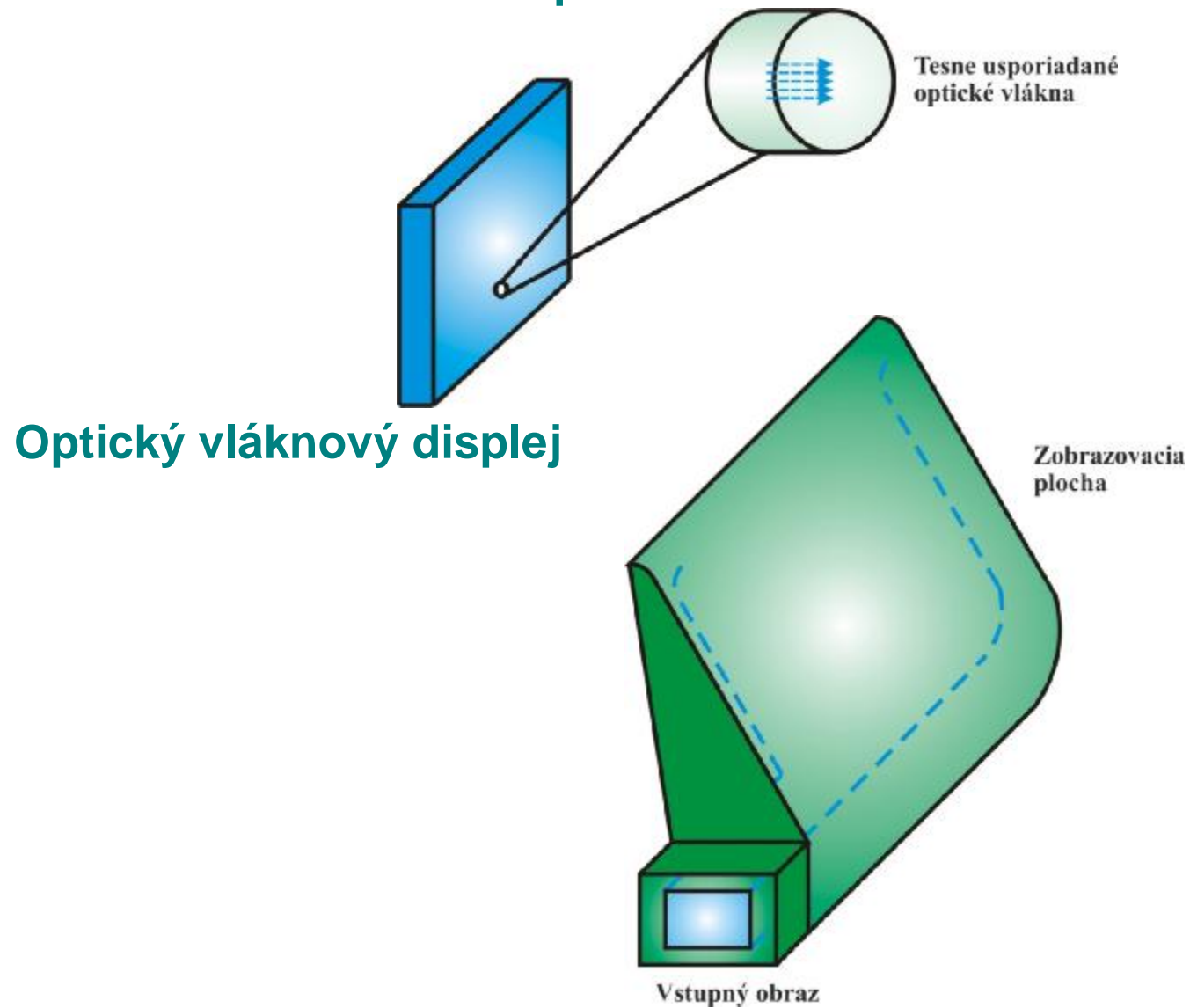


(a)

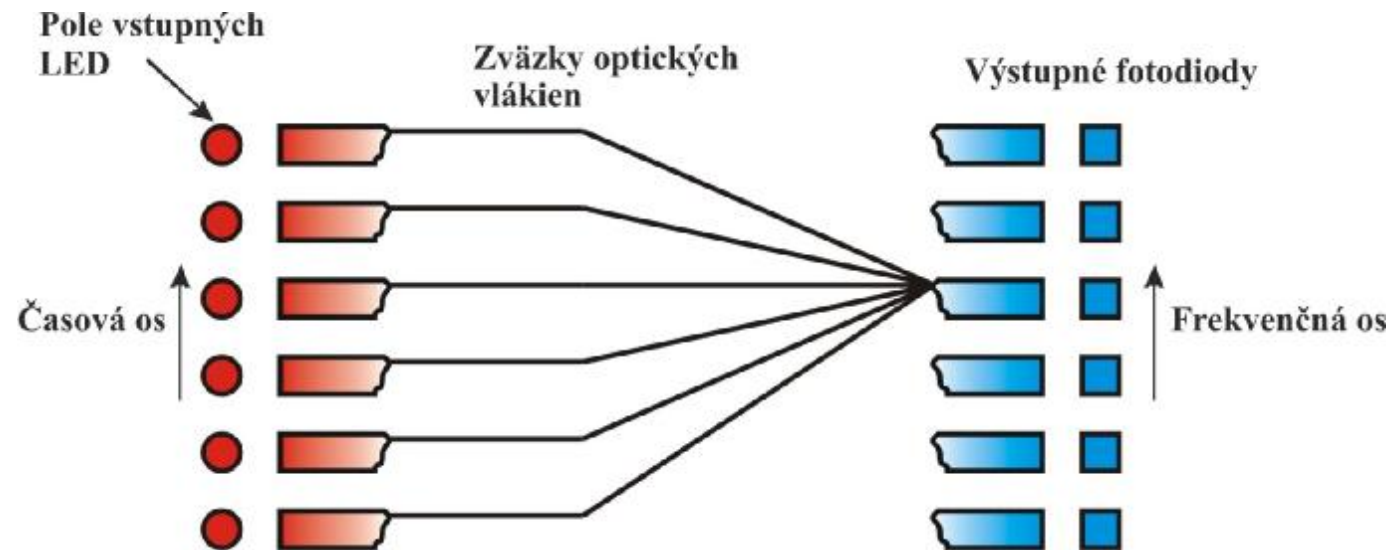


(b)

Jednoduchá diskretná optická vláknová obrazová rovina



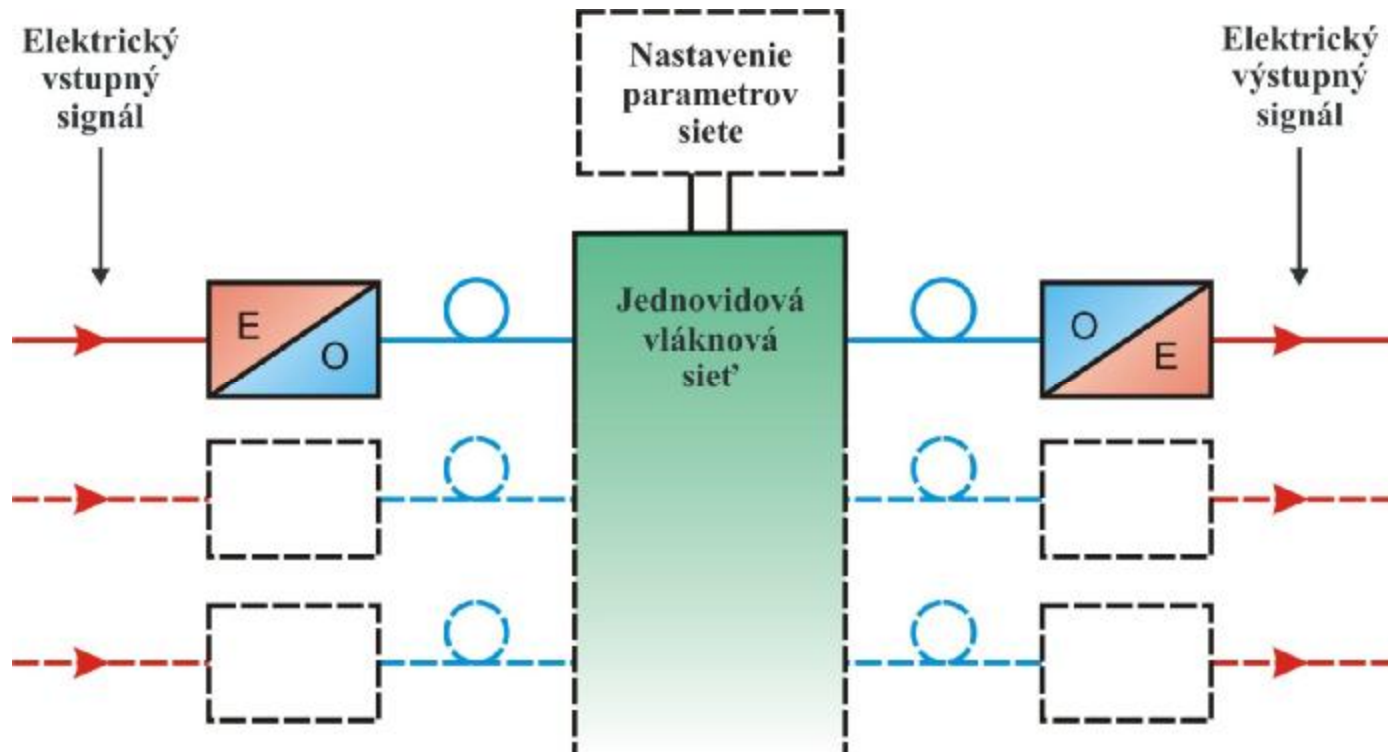
Diskrétny Fourierov transformačný procesor s využitím optického vláknového transformačného systému



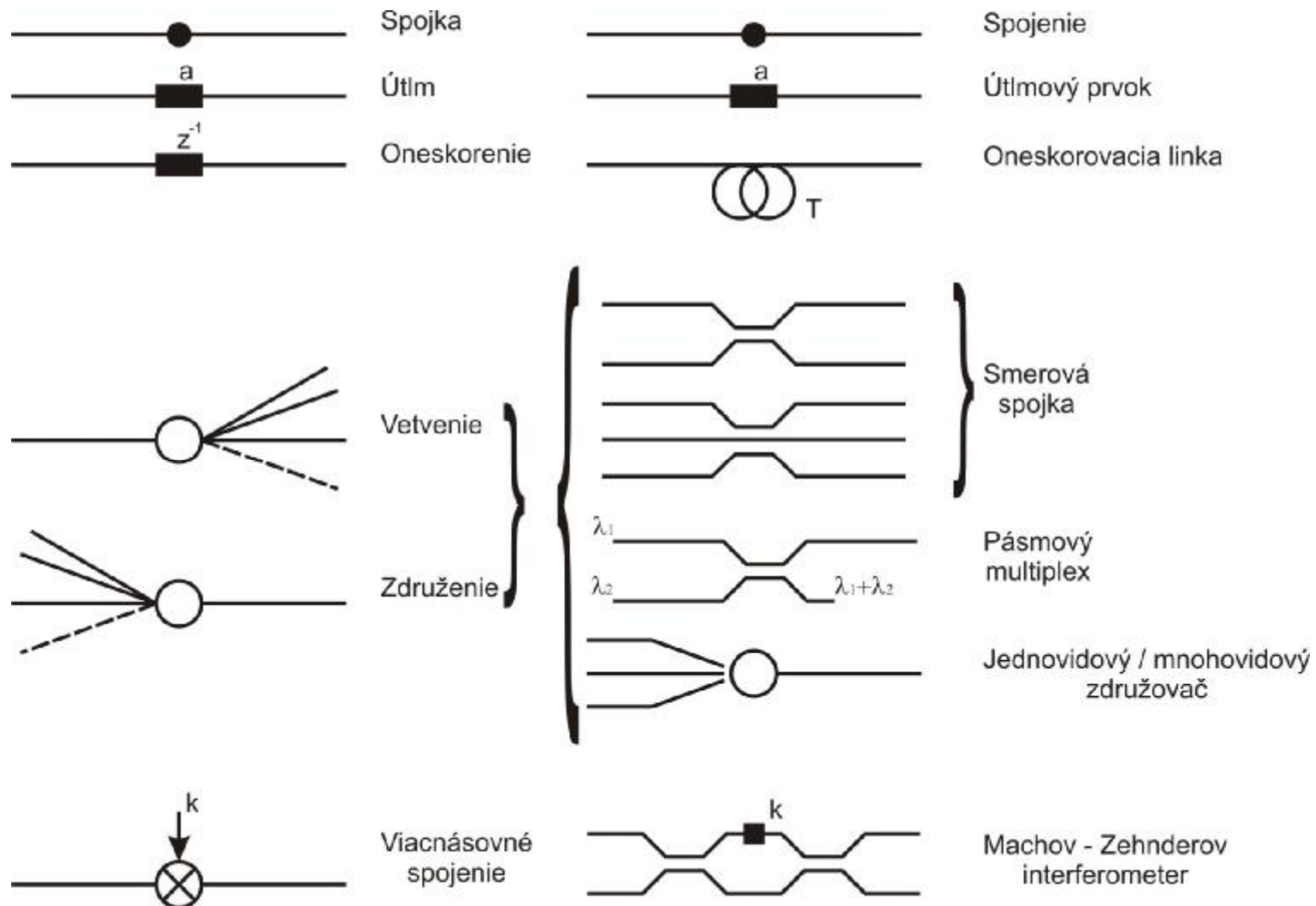
Zovšeobecnená architektúra OVSP

- · **Spätnoväzbový filter**
- · **Hrebeňový filter**
- · **Optický vláknový Machov-Zehnderov interferometer**
 - n **Preladiteľný hrebeňový filter**
 - n **Násobenie vektora maticou**

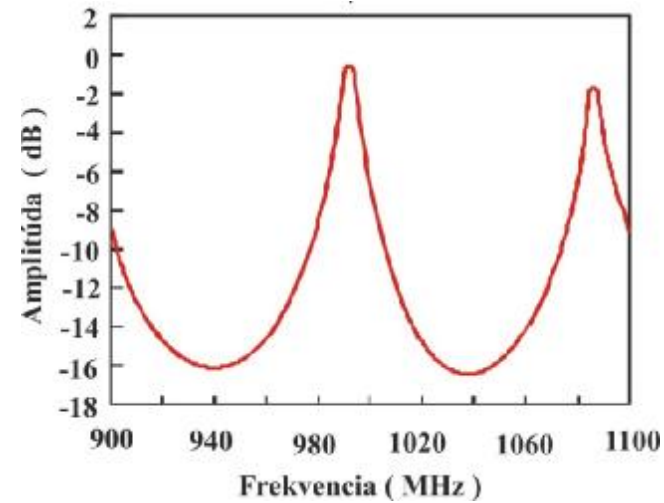
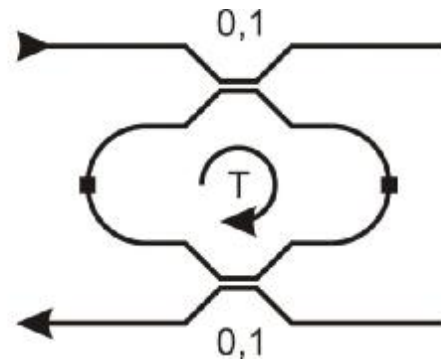
Architektúra zovšeobecneného OVSP



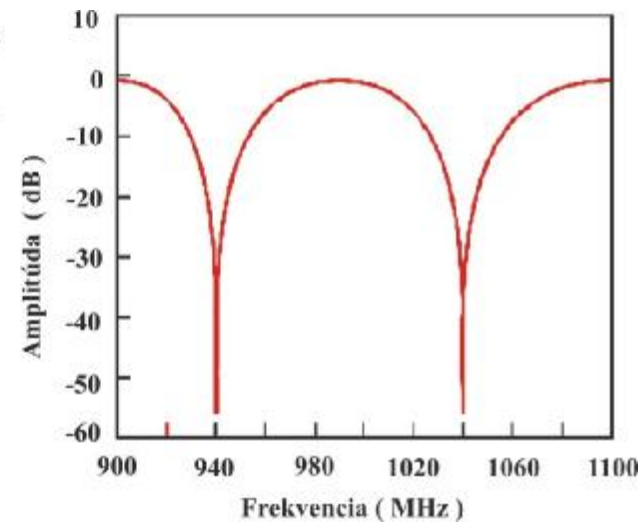
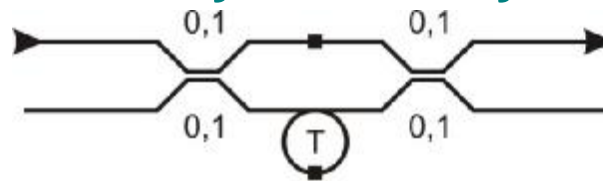
Funkčné prvky systému spracovania signálov (a) a ich optické vláknové analógy (b)



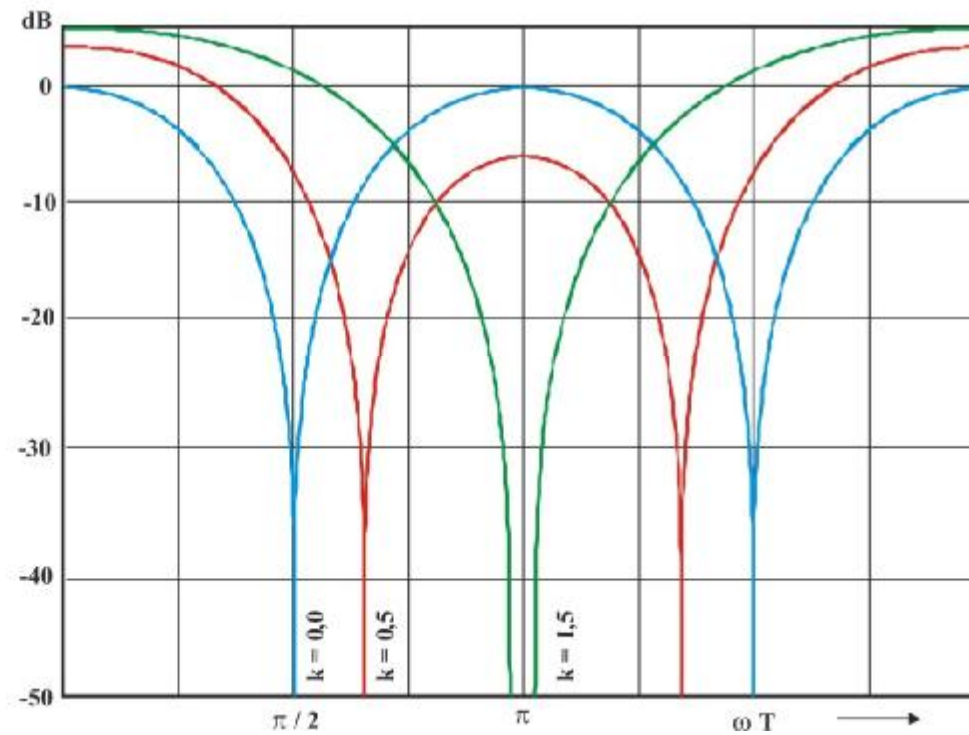
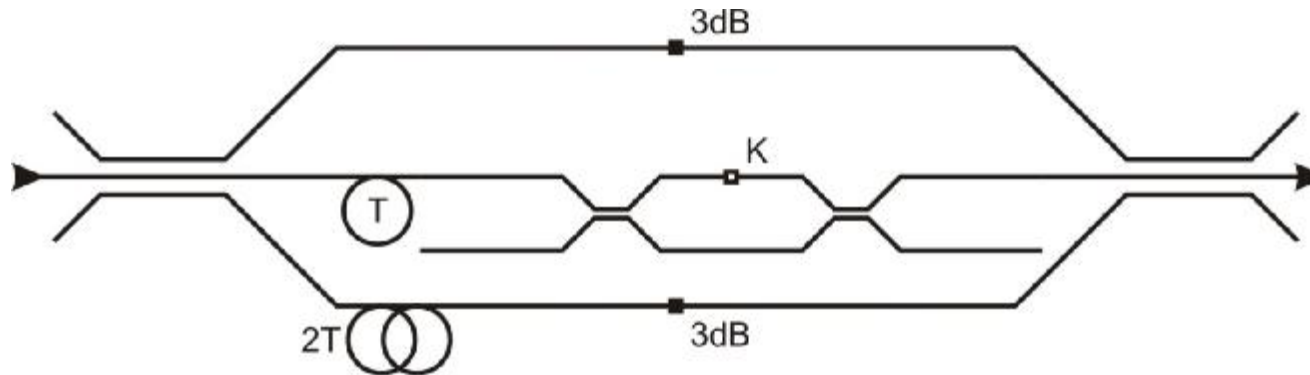
Optický vláknový spätnoväzobný filter



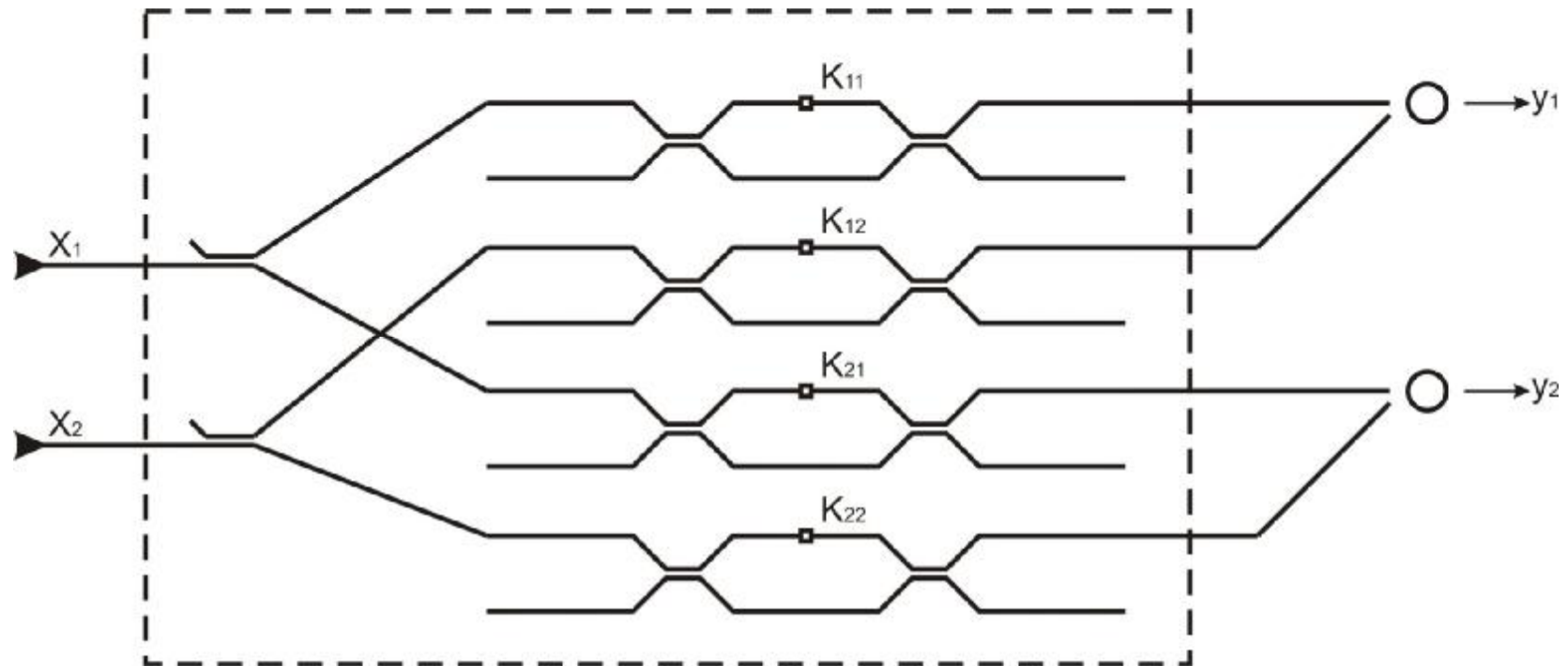
Optický vláknový hrebeňový filter



Preladiteľný optický vláknový hrebeňový filter



Optická vláknová násobička vektora maticou



$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k_{11} & k_{12} \\ k_{21} & k_{22} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$$