

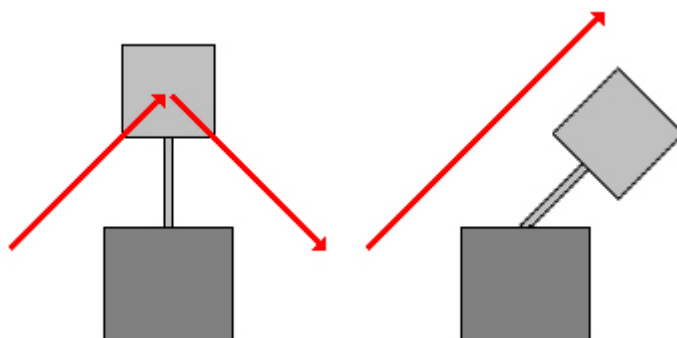
## Projektory typu II.

Základní princip dalšího typu [laserových projektorů](#) je podobný jako základní princip zobrazený na obr. 278. Liší se ovšem technickým uspořádáním a nutností místo jednoho [laseru](#) emitujícího monofrekvenční záření používat tři lasery emitující [světlo](#) takových barev, které odpovídají barevnému [RGB modelu](#).

Základní součástí ovlivňující průchod světla optickým systémem [projektoru](#) je [závěrka](#) pracující ve funkci regulátoru světla. Ta bývá u moderních projektorů tvořena zařízením, které využívá [gravitační pole Země](#) nebo závěs na [pružině](#).

Tento regulátor se používá pro činnost závěrky a pro správu barev projektoru a lze si jej představit jako elektrický motor, který má omezenou [rotaci](#) hřídele pouze na několik úhlových stupňů v závislosti na přivedeném [elektrickém napětí](#). Hřídel je osazena odlehčeným ramenem, na jehož konci je připevněno zrcadlo. Toto zrcadlo je připevněno tak, že laserový [paprsek](#), který na toto zrcadlo může dopadnout, na něj dopadá pod úhlem  $45^\circ$ . Je-li na regulátor přiveden elektrický signál (tj. elektrické napětí), rameno se zrcadlem se zvedne a laserový paprsek se od zrcadla odrazí; směr odraženého paprsku je přitom kolmý na směr dopadajícího světelného paprsku. Pokud není k regulátoru přiveden elektrický signál, rameno se zrcadlem je v takové poloze, ve které nebrání průchodu světelného paprsku. Tyto situace jsou schematicky zobrazeny na obr. 279.

Dopadá-li světelný paprsek na zrcadlo pod úhlem  $45^\circ$ , pak se odražený paprsek odráží také pod úhlem  $45^\circ$  (ve shodě se [zákonem](#) odrazu). Proto jsou dopadající a odražený paprsek navzájem kolmé.



Obr. 279

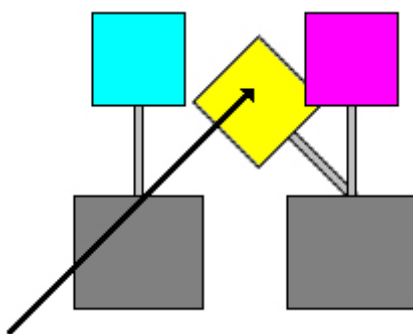
Tento systém tak vlastně nahrazuje [akusticko-optický modulátor](#) a mnohoúhelníkový řádkovač, které tuto funkci realizují u laserových projektorů pracujícím na jiném fyzikálním principu.

Poté prochází laserový svazek světla systémem správy barev. Lasery používané v projektorech generují světla tří [základních barev](#) RGB modelu. Technicky je to zajištěno jediným [typem laseru](#), který dokáže emitovat světla tří vlnových délek odpovídajících barvám RGB modelu, nebo se používá více [laserů](#) najednou (argonový laser emitující světlo zelené barvy a modré barvy a kryptonový laser emitující světlo červené barvy). Systém správy barev může využívat dvě základní mísení barevných světel:

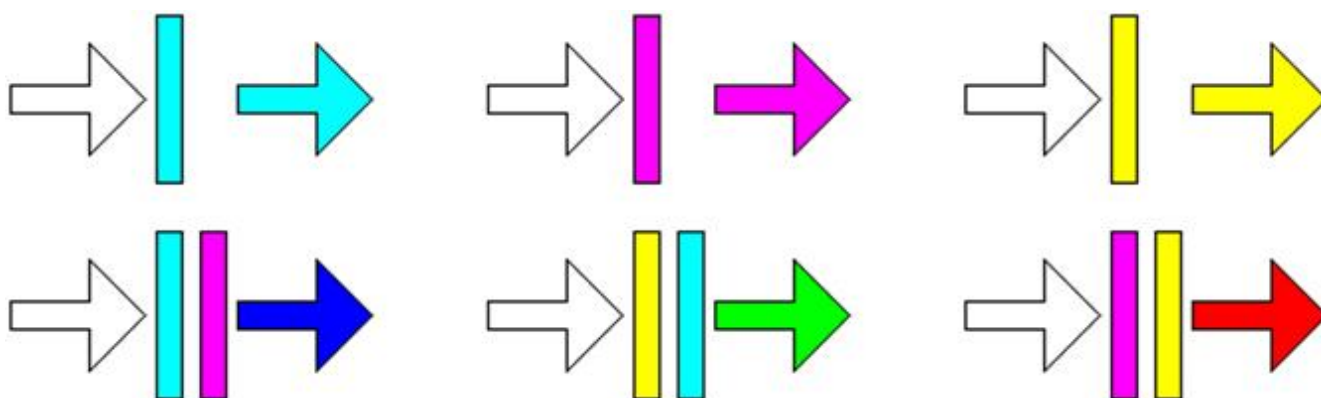
1. [subtraktivní mísení](#) - světla nežádoucích barev jsou z laserového svazku odstraněna;
2. [aditivní mísení](#) - do laserového svazku jsou přidána světla požadovaných barev.

Správa barev je realizována zařízením, které využívá tři regulátory, jejichž princip je podobný principu schematicky zobrazenému na obr. 279. V případě správy barev se jedná o regulátory, které mají na koncích pohyblivého ramene polopropustné filtry (dichroické filtry) v těchto barvách: modrozelená (*cyan*), fialová (*magenta*) a žlutá (*yellow*). Tato sestava je schematicky zobrazena na obr. 280; černou barvou je zobrazen světelný paprsek, který je ve skutečnosti složen z laserových světél červené, zelené a modré barvy, takže se jeví jako bílý. S využitím těchto tří filtrů a lze získat

celkem sedm barevných světél, která projdou do dalších částí laserového projektoru: modrozelenou, fialovou, žlutou, modrou, zelenou, červenou a bílou (viz obr. 281, na kterém není světlo bílé barvy zobrazeno; to prochází tehdy, není-li v cestě světla žádný z uvedených filtrů).



Obr. 280



Obr. 281

Vzhledem k tomu, že tyto regulátory jsou mechanické, mají relativně dlouhou dobu odezvy, tj. trvá relativně dlouhou dobu, než se rameno s filtrem dostane do správné polohy. Proto je omezen počet barev, které mohou být tímto systémem reprodukovány. Tím se také omezuje počet barevných změn, které nastanou v rámci jednoho zobrazovaného snímku. Výhodou tohoto systému je nízká cena a snadná realizace.

Jiným způsobem, jak realizovat správu barev v laserovém projektoru, je PCAOM (*PolyChromatic Acousto Optic Modulátor*). Jedná se o zařízení, jehož činnost je založena na vlastnostech [polovodičových součástek](#) (zejména [tranzistorů](#)). Tento modulátor umožňuje kontinuální kontrolu [jasu](#) (resp. [brightness](#)) světla složeného ze tří laserových svazků a je schopen generovat až 16,7 milionů barev při [frekvenci](#) v řádu MHz. PCAOM pracuje vlastně jako velká [difrakční mřížka](#), která kontroluje jas (brightness) každého z laserových svazků. Na základě nastavení jasu každého ze tří laserových svazků vytváří požadovanou barvu, která má být projektorem zobrazena.

Např. kombinací červeného světla s jasnem 100 % a zeleného světla s jasnem 50 % vytvoří toto zařízení oranžovou barvu (modré světlo má v tomto případě jas 0 %, tj. není do systému projektoru v tomto případě vůbec vpuštěno).

PCAOM je složen z řadičů nebo elektronických obvodů, které kontrolují jednotlivá barevná světla a konvertují je na [radiové záření](#) ([elektromagnetické záření](#) dlouhých vlnových délek). Tento signál putuje do paměťových buněk, které jsou tvořeny krystaly a převodníky. Pomocí nich je pak signál směřován do správného úhlu příchodu do laserového svazku.

Úhel příchodu je charakteristická [veličina](#) elektromagnetického záření. Je podstatná pro určení směru, z jakého do daného místa (např. na [anténu](#)) dopadá zejména radiové záření. Na základě této veličiny se pak proměřuje rozdílná doba příchodu daného [elektromagnetického vlnění](#)

z různých směrů a případná zpoždění vln z různých směrů se pak korigují v elektrických obvodech [přijímače](#).

Výhodou PCAOM je schopnost produkovat velké množství barev s velmi krátkou dobou odezvy. To znamená, že lze v rámci jednoho snímku promítaného obrazu (např. [filmu](#)) měnit často barvy na [výstupu](#) z projektoru. To přispívá k plnému barevnému podání obrazu.

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.