

Laser

Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation – zesilování světla stimulovanou emisí záření) je zdroj vysoce koherentního elektromagnetického záření nejčastěji ve viditelné, ultrafialové nebo infračervené oblasti spektra, který vzniká díky **stimulované emisi** záření aktivních částic (atomů, molekul, iontů, elektronů) buzených vnějším zdrojem energie. Tato energie může být soustředěná ve velice krátkém čase. Vyzařované světlo je monochromatické.

Princip laseru

Laser je založen na principu stimulované (vynucené) emise záření. Elektrony v atomech látky aktivního prostředí jsou nejprve excitovány na **horní energetickou hladinu**, kde se však neudrží, a v miliontině sekundy přeskóčí na **hladinu pracovní** (metastabilní dráha). Díky slabému impulzu ve formě stimulujícího fotonu dochází k deexcitaci spojené s emisí stejného fotonu, jakým byl stimulující. V důsledku toho lavinovitě vznikají identické fotony, které jsou vyzařovány stejným směrem. Světlo má určité vlastnosti, mezi které patří **vysoká koherence**, **vysoká monochromaticita** a **nízká divergence**.

Komponenty

Čerpací (budící) záření vyvolává emisi v aktivní látce, která je ohraničena rovnoběžnými zrcadly. Po vybudění stimulované emise dochází k odrazu světla mezi zrcadly a k mnohonásobnému průchodu záření aktivní látkou, čímž se navyšuje jeho intenzita. Po dosažení dostatečné intenzity rovnoběžný koherentní paprsek uniká přes polopropustné zrcadlo ven.

Laser se skládá z těchto hlavních částí:

1) Aktivní prostředí

Aktivní prostředí je tvořeno látkou, která obsahuje oddělené kvantové energetické hladiny elektronů. Může jím být pevná látka s příměsí, kapalina i směs plynů.

2) Rezonátor

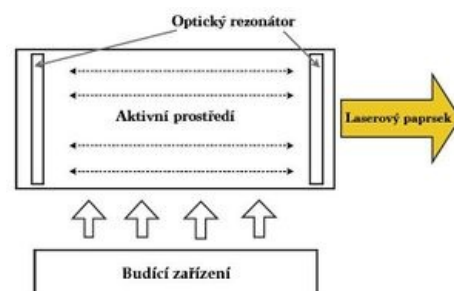
Laser využívá rezonátor k zesilování světla. Rezonátor jsou dvě vzájemně rovnoběžné zrcadla a zároveň kolmé na osu laseru. Jedno z nich je nepropustné a druhé je polopropustné. Zrcadla jsou většinou rovinná, ale mohou být i zakřivená.

3) Zdroj záření

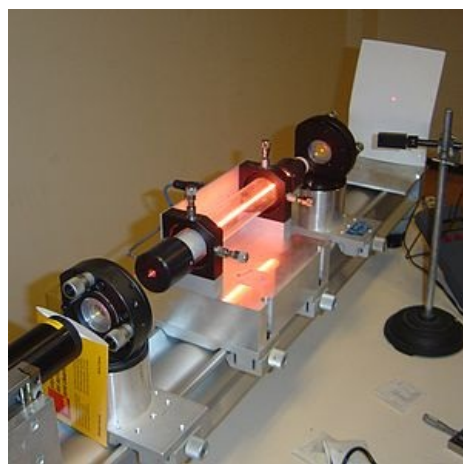
Zdroj záření slouží k dodávání energie elektronům v aktivním prostředí, aby se mohly přesouvat z nižší energetické hladiny na vyšší energetickou hladinu. Zdroj záření může být např. elektrický proud, výbojka, chemická reakce nebo jiné lasery.

4) Laserový paprsek

Laserový paprsek vycházející z aktivního prostředí přes polopropustné zrcadlo je koherentní (nerozbíhavý) a monochromatický (jednobarevný).



princip laseru



Helium-Neonový laser

Typy laserů

Upozornění: samostatný článek pojednávající o typech laserů najdete zde.

Podle časového režimu laseru: [1] (<http://lasery.wz.cz/typy.html>)

1. Kontinuální lasery
2. Impulzní lasery
3. Kvazikontinuální lasery

Podle aktivního prostředí: [2] (<http://lasery.wz.cz/typy.html>)

1. Pevnolátkové lasery
2. Polovodičové lasery
3. Plynové lasery
4. Kapalinové lasery
5. Plazmové lasery
6. Lasery s volnými elektrony



Výstraha na laserové záření

Použití

V současné době je laserů využíváno v mnoha oborech. Nejčastěji se s ním setkáváme v medicíně (například zdroj záření v optických přístrojích), průmyslu, mikroelektronice, měřicí a výpočetní technice, ale i ve vojenství.

Použití v medicíně

Upozornění: o použití laseru v medicíně pojednává rozsáhlejší článek, který najdete [zde](#).

Účinek laseru závisí na jeho intenzitě. Při použití nízké intenzity dochází pouze k ohřevu tkáně, při vyšší dochází ke kontrakci měkkých tkání a při nejvyšších intenzitách může nastat i odumírání buněk, jejich spalování (použití laseru jako skalpel). Jako první se používaly lasery v oftalmologii a v kožním lékařství. Lékaři začali používat laser v chirurgii díky jeho schopnosti seskupit světlo na malou plochu, možnost řezání tkání velmi úzkými řezy a možnost odpařování tkání. Výhody této techniky jsou i v šetrnosti a bezpečnosti při operacích, nehrozí totiž infekce v ráně.

Nyní laser nachází uplatnění v dermatologii, plastické chirurgii, neurochirurgii, gynekologii, stomatologii a dalších odvětvích medicíny.



Použití laseru při operaci

Rizika

Hlavním rizikem používání laseru je možnost poškození zraku. Některé lasery pracují na frekvencích, které jsou okem zachycována a vímána. Protože je laser koherentní a má nízkou divergenci, jeho paprsek je soustředěn na velmi malou plochu sítnice, čímž dochází k přehřátí určitého bodu a může dojít i k trvalému poškození zraku.

Odkazy

Související články

- Laser (biofyzika)
- Laser (hygiena)
- Využití laserů v medicíně
- Typy laserů

Použitá literatura

- NAVRÁTIL, Leoš. *Lasery a pulzní magnety v terapii*. 1. vydání. Praha : Alberta, 1994. ISBN 80-85792-09-5.
- NAVRÁTIL, Leoš a Jozef ROSINA, et al. *Medicínská biofyzika*. 4. vydání. 2005. ISBN 978-80-247-1152-2.
- LEPIL, Oldřich. *Fyzika pro gymnázia. Optika*. 3. vydání. Praha : Prometheus, 2009. ISBN 978-80-7196-237-3.

<http://lasery.wz.cz/bezpecnost.html>