

Způsob zjišťování expozice osob ultrafialovému, viditelnému a infračervenému záření technologických zdrojů

I. Vysvětlení pojmů

1. Laser - kvantový generátor optického záření, využívající stimulované emise záření. Termín je sestaven z počátečních písmen **L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation
2. Laserová zařízení - zařízení, v nichž je zabudován laser jako zdroj záření.
3. Spojitý režim generování laserového záření - režim generování laserového záření, při kterém laser vyzařuje nepřetržitě po dobu delší než $2,5 \cdot 10^{-1}$ s.
4. Impulsní režim generování laserového záření - režim generování laserového záření, při kterém je zářivá energie laseru vyzařována ve formě impulsů ne delších než $2,5 \cdot 10^{-1}$ s a s opakovací frekvencí rovnou 1 s^{-1} nebo nižší. Laser pracující v tomto režimu je označován jako impulsní laser.
5. Impulsní režim generování laserového záření s vysokou opakovací frekvencí - režim, při kterém laser generuje impulsy s opakovací frekvencí vyšší než 1 s^{-1} .
6. Laserové aktivní prostředí - prostředí se schopností zesilovat elektromagnetické záření na frekvenci laserového energetického přechodu.
7. Průměr svazku laserového záření - vzdálenost mezi protilehlými body svazku, v nichž je hustota zářivé energie (případně hustota zářivého toku) rovna $1/e$ násobku maximální hustoty zářivé energie (případně hustoty zářivého toku) výstupního svazku laseru.
8. Rozbíhavost (divergence) svazku záření - celý úhel rozbíhavosti svazku měřený mezi protilehlými přímkami procházejícími stejnohlými body svazku, v nichž hustota zářivého toku je $1/e$ násobkem maximální hodnoty hustoty zářivého toku v tomtéž průřezu. Udává se v radiánech.
9. Délka impulsu laserového záření - doba, po kterou zářivý tok laserového výstupního svazku přesahuje hodnotu odpovídající $0,5$ násobku hodnoty maximální.
10. Nejvyšší střední zářivý tok laserového záření - nejvyšší hodnota středního zářivého toku dosažitelná daným laserem.
11. Nejvyšší přípustné hodnoty zářivého toku P_{\max} (případně zářivé energie Q_{\max}) – hodnoty vystupujícího záření laserů, které jsou rozhodující pro zařazení laserů do I. třídy. Expozice těmto hodnotám nemůže způsobit poškození zdraví.
12. Hustota zářivé energie u (případně hustota zářivého toku \mathcal{Y}) laserového záření - energie (případně výkon) laserového záření prošlý limitním otvorem dělený obsahem plochy limitního otvoru. Udává se v $\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$ (případně ve $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$).
13. Střední zářivý tok laserového záření - střední hodnota zářivého toku vystupujícího svazku laseru v daném časovém intervalu; při impulsním vyzařování se počítá z doby podstatně delší než je perioda opakování impulsů.
14. Opakovací frekvence impulsů - počet impulsů laserového záření za jednotku času.
15. Expozice záření - součin plošné hustoty zářivého toku ve $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ a doby jeho působení.

16. Difúzní odraz - změna prostorové distribuce svazku záření odraženého do mnoha směrů povrchem nebo prostředím.
17. Limitní otvor - kruhový průřez, na kterém se pro účely hodnocení rizika laserového záření měří zářivá energie (zářivý tok) pro stanovení hustoty zářivé energie nebo hustoty zářivého toku. Pro spektrální oblast s vlnovými délkami 400 nm - 700 nm má průměr příslušného limitního otvoru hodnotu 7 mm, pro ultrafialovou a blízkou infračervenou spektrální oblast - 1 mm, pro infračervenou spektrální oblast s vlnovou délkou větší než 1400 nm - 11 mm.

II. Způsob, kterým se zjišťuje, zda nejsou překročeny nejvyšší přípustné hodnoty

1. Nepřekročení nejvyšších přípustných hodnot expozice záření nelaserových zdrojů se zjišťuje:
 - a) výpočtem;
 - b) měřením přístroji, které umožňují určit spektrální zář zdroje a spektrální hustotu zářivého toku v místě expozice.
2. Nepřekročení nejvyšších přípustných hodnot expozice záření laserů se zjišťuje:
 - a) výpočtem, který bere v úvahu divergenci svazku, hustotu zářivého toku, případně hustotu zářivé energie v místě expozice, dobu expozice, vlnovou délku záření a režim vyzařování;
 - b) měřením hustoty zářivého toku, případně zářivé energie v místě expozice, přičemž se v případě, že laserový svazek má průměr menší než limitní otvor stanovený v bodu 17 oddílu I., určí hustota zářivého toku nebo hustota zářivé energie jako podíl zářivého toku prošlého limitním otvorem (případně zářivé energie prošlé limitním otvorem) a obsahu plochy limitního otvoru.

III. Požadovaná přesnost

Je-li přesnost výpočtu nebo měření dostatečná k tomu, aby veličina, která se srovnává s nejvyšší přípustnou hodnotou, byla určena se střední chybou ± 1 dB nebo menší, pokládá se nejvyšší přípustná hodnota za nepřekročenou, je-li zjištěná hodnota příslušné veličiny rovna nejvyšší přípustné hodnotě nebo je-li menší. Je-li přesnost určení zjišťované veličiny menší, pokládá se nejvyšší přípustná hodnota za nepřekročenou, je-li zjištěná hodnota menší než příslušná nejvyšší přípustná hodnota aspoň o tolik decibelů, o kolik je střední chyba v určení srovnávané veličiny větší než 1 dB.