

レーザ放射レベルの測定 (IEC 60825-1 Clause 5.2)

レーザを搭載する製品は、レーザ安全規格に基づいて、そのレーザクラス(Laser Classification)を決め、それを対象の製品に表示することが要求されている。この際にレーザ放射パワーの測定は、レーザ光源の物理的な特性、及びレーザシステム制限によってレーザ放射パワーが明確に特定のクラスに分類できるならば、測定は不要とされている。レーザ放射パワーを測定することが必要な場合とは、どのような状況か、またその時に配慮すべきことは、何か？ 規格書を基に考察する。

規格書 IEC 60825-1:2014の5.2項(レーザ放射の測定)には、明確に特定のクラスに指定する場合、測定は不要であるとの記載があると同時に、試験(測定)の際に考慮すべき注意点、a)~f)の但し書きがあって、これらを考慮することを要求している。

1) 機器の始動、停止の時に最大被ばく放出レベルとなり得るか？

レーザデバイスは、電源及び、制御回路を含めてレーザ放射出力が変化することが考えられ、特に電流値の増加は、そのレーザパワーに大きく影響するため注意が必要となる。

2) 全ての制御システム、及び付属品を使用した構成で最大の被ばく放出レベルを考慮しているか？

付属品を使用したレーザシステムは、その組み合わせによって、レーザ放射レベルが最大になることがあるためそれらを含めた評価が必要となる。(例: 観察光学系)

3) 工具を使用しないで取り外すことができる機器の場合に、最大の危険レベルになる構成となっているか？

保護筐体(Protective Enclosure)の内部に危険レーザがあって、それを工具なしで取り外すことが出来る構造の場合、容易に危険箇所にアクセスすることが出来るため注意が必要となる。

4) 最大の被ばく放射レベルを発生するタイプのレーザエネルギー源にレーザ製品を結合した状態で行う。

レーザデバイスが、互換性のある他のレーザ電源に接続できる場合、電源制御システムの違いによって、レーザ放射レベルが変化する可能性がある。

5) 運転中に人体への被ばくが予見可能な全ての位置での最大被ばく放出レベルを考慮しているか？

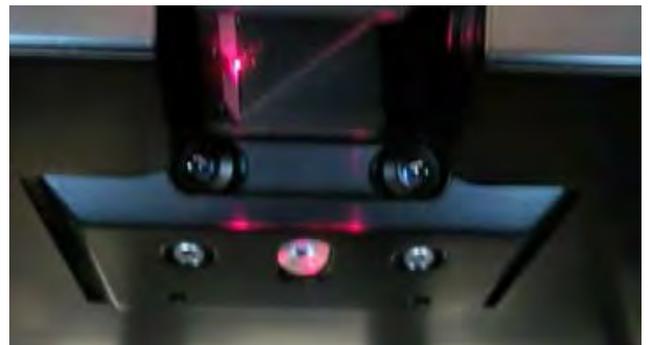
これは、レーザ機器・装置の運転、すなわち操作、メンテナンスなどの一連の作業における人体への被爆があるかどうかのリスクアセスメントで対応、漏れの無いリスクの同定と対策が要求される。

6) レーザパワーを測定する場合、装置で最大のエネルギーが検出できるように、測定しているか？

レーザの安全性試験、評価における、測定機器の信頼性を含めた試験方法が適切であるか、対象となる計測機器、治具などの使い方、メンテナンスを確実に行うことが必要となる。

7) 測定に与える副次放射の影響の防止、又は除去を適切に行っているか？

レーザは、指向性のあるコヒーレント光であって、その光学的な副次放射の影響があるか、その安全性について、検討して対策することが要求されている。



【例:レーザー放射レベルの測定】

Model: FSS-2022 (Laser Product)

Output power: 55mW min. CW (continuous wave) Class 3B

Emission wavelength: $\lambda=660$ nm

Remarks;

Actual output laser power has been adjusted on 65mW at objective lens of Sensor Unit in production process of the manufacturer. Adjusting procedure is specified by manufacturer.

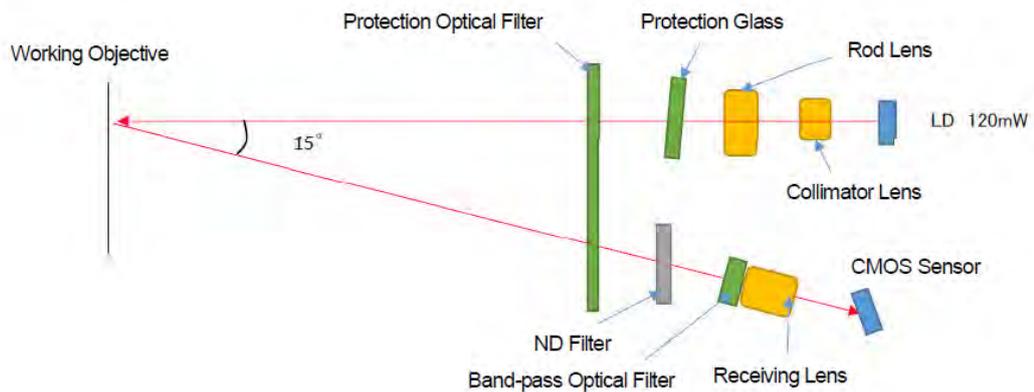
Possible emission duration within the time base is decided as $t \geq 0.25$ sec., because that wavelength is greater than 400nm, less than 700nm according to Clause 5 of the applicable standard IEC 60825-1.

Therefore, accessible emission limit for Class 3B laser product is,

$$\underline{P_{\text{std}(660)} = 0.5\text{W} = 500\text{mW}} \text{ ---(A)} \quad \text{*According to Table 8 of the standard.}$$

As the result of the laser power measurement at the specified position indicated as the above figure are,

$$\underline{\text{Aperture of the objective (working distance:100mm) : Approx. 10.6 mW}} \text{ ---(B)}$$



Optical System (Laser Sensor Head)

The values of the above (B) is less than (A), that is, maximum laser power from the objective is less than 500mW specified as Accessible Emission Limit as Class 3B laser.

Therefore, classified into "Class 3B laser product".