

## SAFETY OF LASER PRODUCTS –

### Part 1: Equipment classification and requirements

#### INTERPRETATION SHEET 2

This interpretation sheet has been prepared by technical committee 76: Optical radiation safety and laser equipment.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
76/437/ISH	76/440/RVD

Full information on the voting for the approval of this interpretation sheet can be found in the report on voting indicated in the above table.

#### Subclause 8.3 f 3)

*This subclause is clarified by the following:*

#### Introduction

For pulse durations shorter than 1 ns, the application of the criterion given in 8.3 f 3) a) (the „N<sup>-0,25</sup> criterion“) produces overly-restrictive results when compared to the TOTP criterion 8.3 f 3) b).

NOTE This Interpretation Sheet also applies to MPE analyses (subclause A.3 c)).

#### Interpretation

In the wavelength range of 400 nm to 1 400 nm, the TOTP criterion (8.3 f 3) b)) can be applied for the case of pulse trains with pulses of the same energy and duration.

NOTE 1 If the “N<sup>-0,25</sup> criterion” is applied, it would have to be adopted as follows so that it results in equivalent evaluations as the TOTP criterion:

Pulses with durations less than  $T_i$  are assigned pulse durations of  $T_i$ . If two or more pulses occur within a duration of  $T_i$ , these pulse groups are assigned a pulse duration of  $T_i$ . The reduction factor  $C_5$  is applied to the AEL that is applicable for  $T_i$  (i.e.  $C_5 \cdot AEL(T_i)$ ). If one pulse occurs within  $T_i$ , the energy of that pulse is compared with the reduced AEL, i.e. with  $C_5 \cdot AEL(T_i)$ . If more than one pulse occurs within  $T_i$ , the sum of the energies of these pulses is compared with the reduced AEL.

NOTE 2 For the heading of 8.3 f 3) b)), instead of “for varying pulse widths or varying pulse durations” the intended wording was “for varying pulse widths or varying pulse intervals” as corrected in Corrigendum 1”.

#### Rationale

For constant pulse durations and energies, the two criteria (the N<sup>-0,25</sup> and the TOTP criterion) should be, as a general principle, equivalent for all pulse durations, as both reflect the same

thermal additivity of multiple pulse exposures and constant pulse trains are a special case of non-constant pulse trains.

For pulse durations longer than  $T_i$ , the TOTP and the  $N^{-0,25}$  criteria, as given in IEC 60825-1:2077, do produce mathematically identical evaluations. For pulse trains where individual pulse durations are shorter than 1 ns, because the  $N^{-0,25}$  criterion is applied in IEC 60825-1 to the AEL for the single pulse (which for pulse durations less than 1 ns is smaller than the AEL for  $T_i$  of 18  $\mu\text{s}$  or 50  $\mu\text{s}$ ), the  $N^{-0,25}$  criterion and the TOTP criterion produce different results. Since both rules are intended to reflect thermal additivity of pulses, the TOTP is the more general criterion. Criteria that would make the current  $N^{-0,25}$  criterion equivalent with the TOTP criterion are outlined in NOTE 1 above.

This instruction will remain valid until a new version of IEC 60825-1 is published.

Withdrawn

## SÉCURITÉ DES APPAREILS À LASER –

### Partie 1: Classification des matériels et exigences

#### FEUILLE D'INTERPRÉTATION 2

Cette feuille d'interprétation a été établie par le comité 76: Sécurité des rayonnements optiques et matériels lasers.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
76/437/ISH	76/440/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette feuille d'interprétation.

#### Paragraphe 8.3 f 3)

*Ce paragraphe est clarifié par ce qui suit:*

#### Introduction

Pour des durées d'impulsion plus courtes que 1 ns, l'application du critère donné en 8.3 f 3) a) (le „critère  $N^{-0,25}$ “) produit des résultats trop restrictifs par rapport au critère TOTP 8.3 f 3) b).

NOTE Cette feuille d'interprétation s'applique également aux analyses EMP (paragraphe A.3 c)).

#### Interprétation

Dans le domaine des longueurs d'onde compris entre 400 nm et 1 400 nm, le critère TOTP (8.3 f 3) b)) peut être appliqué aux trains d'impulsions ayant des impulsions de même énergie et durée.

NOTE 1 Pour que les résultats des évaluations selon le „critère  $N^{-0,25}$ “ soient équivalents à ceux du critère TOTP, le „critère  $N^{-0,25}$ “ aurait dû être adopté de la manière suivante:

Les impulsions dont les durées sont inférieures à  $T_i$  ont des durées d'impulsion assignées de  $T_i$ . Si deux impulsions ou plus se produisent pendant une durée  $T_i$ , il est assigné à ces groupes d'impulsions des durées d'impulsion  $T_i$ . Le facteur de réduction  $C_5$  s'applique à la LEA applicable à la durée  $T_i$  (c'est-à-dire  $C_5 \cdot LEA(T_i)$ ). Si une impulsion apparaît au cours de  $T_i$ , l'énergie de cette impulsion est comparée à la LEA réduite, c'est-à-dire elle est comparée à  $C_5 \cdot LEA(T_i)$ . Si plusieurs impulsions apparaissent pendant  $T_i$ , la somme des énergies de ces impulsions est comparée à la LEA réduite.

NOTE 2 Au point 8.3 f 3) b), au lieu de: “Pour des largeurs d'impulsion ou des durées d'impulsion variables:”, lire: “Pour des largeurs d'impulsion ou des intervalles d'impulsion variables:”, tel que corrigé dans le Corrigendum 1.

## Justification

Pour des durées et énergies d'impulsions constantes, il est recommandé que les deux critères (le critère  $N^{-0,25}$  le critère TOTP) soient, comme principe général, équivalents pour toutes les durées d'impulsions, car les deux reflètent la même additivité des expositions aux impulsions multiples et les trains d'impulsions constants sont un cas particulier des trains d'impulsions non constants.

Pour des durées d'impulsions plus grandes que  $T_i$ , les critères TOTP et  $N^{-0,25}$ , tels que présentés dans la CEI 60825-1:2007, produisent effectivement des évaluations identiques du point de vue mathématique. Pour les trains d'impulsions dont les impulsions individuelles ont des durées plus courtes que 1 ns, le critère  $N^{-0,25}$  donne un résultat différent de celui du critère TOTP parce que dans la CEI 60825-1, le critère  $N^{-0,25}$  est appliqué à la LEA d'une impulsion unique (laquelle, pour des durées d'impulsions plus petites que 1 ns, est plus petite que la LEA pour  $T_i$  de 18  $\mu$ s ou 50  $\mu$ s). Comme les deux règles sont prévues pour refléter l'additivité thermique des impulsions, le critère TOTP est plus général. Les critères qui rendraient le critère  $N^{-0,25}$  équivalent au critère TOTP sont présentés dans la NOTE 1 ci-dessus.

Cette instruction restera valable jusqu'à la publication d'une nouvelle version de la CEI 60825-1.