



**Bezpečnost laserových zařízení
Část 1: Klasifikace zařízení,
požadavky a pokyny pro používání**

Květen 1997

**ČSN
EN 60 825-1**

36 7750

idt IEC 825-1:1993

Safety of laser products. Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide

Sécurité des appareils à laser: Partie 1: Classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur

Sicherheit von Laser-Einrichtungen. Teil 1: Klassifizierung von Anlagen. Anforderungen und Benutzer-Richtlinien

Tato norma je identická s EN 60825-1:1994 včetně její opravy z února 1995.

This standard is identical with EN 60825-1:1994 including its Corrigendum of February 1995.

Národní předmluva

Souběžně s touto normou se může používat ČSN EN 60825 Bezpečnost záření laserových zařízení, klasifikace zařízení, požadavky a návod k používání (34 1750) z března 1995 v souladu s předmluvou k EN 60825-1:1994.

Citované normy

IEC 27-1:1992 zavedena v ČSN IEC 27-1 Písmenné značky používané v elektrotechnice. Část 1: Všeobecně (33 0100)

IEC 50(845):1987 zavedena v ČSN IEC 50(845) Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 845: Osvětlování (33 0050)

IEC 55 zavedena v ČSN EN 60065 Požadavky na bezpečnost elektronických přístrojů napájených ze sítě, pro domácí a podobné použití (mod IEC 65:1985) (36 7000)

IEC 204-1 zavedena v ČSN EN 60204-1 Bezpečnost strojních zařízení. Elektrická zařízení pracovních strojů. Část 1: Všeobecné požadavky (mod IEC 204-1:1992) (33 2200)

IEC 601-2-22:1992 zavedena v ČSN EN 60601-2-22 Zdravotnické elektrické přístroje. Část 2: Zvláštní požadavky na bezpečnost diagnostických a terapeutických laserových přístrojů (idt IEC 601--22:1992) (36 4800)

IEC 825-2:1993 zavedena v ČSN EN 60825-2 Bezpečnost laserových zařízení. Část 2: Bezpečnost komunikačních systémů s optickými vlákny (idt IEC 825-2:1993) (36 7750)

IEC 950 zavedena v ČSN EN 60950+A1+A2 Informační technika. Bezpečnostní zařízení informační techniky včetně elektrických kancelářských zařízení (mod IEC 950:1991) (36 9060)

IEC 1010-1:1990 zavedena v ČSN EN 61010-1 Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení. Část 1: Všeobecné požadavky (mod IEC 1010-1:1990) (35 6502)

IEC 1040:1990 zavedena v ČSN EN 61040 Detektory, přístroje a vybavení pro měření výkonu a energie laserového záření (idt IEC 1040:1990) (34 1751)

ISO 1000:1992 dosud nezavedena

Porovnání s IEC 825-1:1993

Tato norma je též identická s IEC 825-1:1993. Obsahuje navíc normativní přílohu ZA.

Ó Český normalizační institut, 1997

21767

Strana 2

Informativní údaje z IEC 825-1:1993

Mezinárodní norma IEC 825-1 byla připravena IEC technickou komisí 76: Laserová zařízení.

Text této normy je založen na následujících dokumentech:

DIS	Zpráva o hlasování	Změna k DIS	Zpráva o hlasování
76(CO)6	76(CO)7	76(CO)8	76(CO)11
76(CO)15	76(CO)16		
76(CO)28 & 28B	76(CO)34		

Úplné informace o hlasování pro přijetí této normy je možno nalézt v příslušných zprávách o hlasování uvedených v tabulkách.

Souvisící ČSN

ČSN 36 7703 Plynové lasery a zařízení pro modulaci laserového zařízení. Názvy a definice

Vypracování normy

Zpracovatel: Ing. Jiří Hrazdil, IČO 151 97 913

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Vincent Csirik

Strana 3

**EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORMA EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM**

**EN 60825-1
Březen 1994
+OPRAVA
Únor 1995**

MDT 621.375.826:620.1:614.8 Nahrazuje EN 60825:1991

Deskriptory: laser products, radiation safety, equipment classification, requirements, user's guide

Bezpečnost laserových zařízení

Část 1: Klasifikace zařízení, požadavky a pokyny pro používání

(IEC 825-1:1993)

Safety of laser products Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide (IEC 825-1:1993)

Sécurité des appareils à laser Partie 1: Classification de matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur (CEI 825-1:1993)

Sicherheit von Laser-Einrichtungen Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 1993-09-22. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy SEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se v této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze vyžádat v Ústředním sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou odpovídá a kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Dánska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Spojeného království, Španělska, Švédska, Švýcarska.

CENELEC

Evropská komise pro normalizaci v elektrotechnice

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Ústřední sekretariát: rue de Stassart 35, B-1050 Brussels

Předmluva

Text dokumentů 76(CO)28 a 28B připravený Technickou komisí IEC TC 76, Laserová zařízení, byl předložen k paralelnímu hlasování v IEC a CENELEC v listopadu 1992 a byl schválen jako změna A2 k EN 60825:1991 dne 1993-09-22.

V listopadu 1993 vydala IEC první vydání IEC 825-1.

Při schválení v CLC/TC 76 tohoto

- IEC 825-1:1993 je ekvivalentní s IEC 825:1984 + A1:1990 + dokumenty 76(CO)28 a 28B,
- společné změny dohodnuté pro EN 60825:1991 (IEC 825:1984 + A1:1990) jsou v nové publikaci zahrnuty, stálí delegáti Technické rady CENELEC schválili přijetí IEC 825-1:1993 jako EN 60825-1.

Byla stanovena následující data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení EN k přímému použití jako normy národní (dop) 1995-03-01*
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 1996-03-01*

Pro výrobky, které odpovídaly EN 60825:1991 před 1996-03-01 a výrobce nebo certifikující orgán to doloží, lze používat tuto předchozí normu do 2000-03-01.

Přílohy označení „normativní“ jsou nedílnou součástí normy. Přílohy označení „informativní“ jsou uvedeny jen pro informaci. V této normě je příloha ZA normativní a přílohy A, B, C, D, E a F jsou informativní.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 825-1:1993 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv změn.

Do znění normy přílohy F, Citované normy IEC, byly doplněny následující informace:

Za první odstavec se přidává:

POZNÁMKA - Pokud byla mezinárodní norma modifikována společnými změnami CENELEC, použije se odpovídající EN/HD.

Přidá se:

EN 41003:1993 Částečné bezpečnostní požadavky pro zařízení připojená k telekomunikačním sítím

Následující poznámky se přidají k uvedeným normám:

IEC 65 POZNÁMKA - Harmonizována jako EN 60065:1993 (modifikována).

IEC 204-1 POZNÁMKA - Harmonizována jako EN 60204-1:1992 (modifikována). Ačkoliv název IEC 204 naznačuje, že její použití je omezeno jen pro výrobní stroje, rozsah platnosti EN 60204 byl rozšířen tak, aby zahrnoval stroje uvedené v Direktivě EEC vztahující se k bezpečnosti strojů. Tato změna se

odrazila v názvu EN 60204.

IEC 601-2-22 POZNÁMKA - Harmonizována jako EN 60601-2-22:1992 (nemodifikována).

IEC 950 POZNÁMKA - Harmonizována jako EN 60950:1992 + A1:1993 + A2:1993 (modifikována).

IEC 1010-1 POZNÁMKA - Harmonizována jako EN 61101-1:1993 (modifikována).

*Oprava Corrigendum, únor 1995 podle originálu opravenky.

Strana 5

Obsah	strana
ODDÍL PRVNÍ - VŠEOBECNĚ	
1 Rozsah platnosti a předmět normy	7
1.1 Rozsah platnosti	7
1.2 Předmět normy	8
2 Normativní odkazy	8
3 Definice	8
ODDÍL DRUHÝ - POŽADAVKY NA VÝROBU	
4 Technické specifikace	14
4.1 Všeobecné poznámky	14
4.2 Ochranné skříně	14
4.3 Přístupové panely a bezpečnostní blokování	15
4.4 Konektor dálkového blokování	15
4.5 Ovládání klíčem	15
4.6 Výstraha před laserovým zářením	16
4.7 Clona nebo zeslabovač svazku	16
4.8 Ovládání	16
4.9 Pozorovací prostředky	16
4.10 Bezpečnost laserů s rozmítaným svazkem	16
4.11 Pomůcky pro seřízení	16
4.12 Volný přístup	16
4.13 Podmínky okolního prostředí	17
4.14 Ochrana před ostatními riziky	17
5 Označování	17
5.1 Všeobecně	17
5.2 Třída 1	17
5.3 Třída 2	18
5.4 Třída 3A	18
5.5 Třída 3B	18
5.6 Třída 4	18
5.7 Štítek apertury	18
5.8 Výkon zařízení a informace o normě	18
5.9 Štítky pro přístupové panely	
5.10 Výstraha pro neviditelné laserové záření	19
5.11 Výstraha pro viditelné laserové záření	19
5.12 Výstraha pro záření produkované LED	19

6	Další požadavky na informace	20
6.1	Informace pro uživatele	20
6.2	Obchodní a servisní informace	20

Strana 6

7	Zvláštní požadavky na speciální laserová zařízení	20
7.1	Laserová zařízení pro zdravotnické účely	20
7.2	Laserové optické přenosové systémy	21
8	Zkoušky	21
8.1	Všeobecně	21
8.2	Měření laserového zařízení pro účely klasifikace	21
9	Klasifikace	22
9.1	Úvod	22
9.2	Popis tříd laserů	22
9.3	Postup klasifikace	22
9.4	Opakovaně pulzní nebo modulované lasery	23

ODDÍL TŘETÍ - POKYNY PRO UŽIVATELE

10	Bezpečnostní opatření	29
10.1	Všeobecně	29
10.2	Použití konektoru dálkového blokování	30
10.3	Ovládání klíčem	30
10.4	Clona nebo zeslabovač svazku	30
10.5	Výstražné značky	30
10.6	Dráha svazku	30
10.7	Zrcadlový odraz	30
10.8	Ochrana zraku	31
10.9	Ochranný oděv	31
10.10	Školení	32
10.11	Lékařský dozor	32
11	Vedlejší rizika používání laserů	32
11.1	Znečištění ovzduší	32
11.2	Nebezpečnost kolaterálních záření	32
11.3	Rizika způsobená použitím elektrické energie	33
11.4	Rizika způsobená použitím kryogenních chladiv	33
11.5	Rizika při zpracování materiálů	33
11.6	Další rizika	33
12	Postupy pro omezování rizik	33
12.1	Všeobecně	33
12.2	Hodnocení nebezpečnosti použití laserů tříd 3B a 4 ve venkovním prostředí	34
12.3	Ochrana osob	34
12.4	Použití laserů pro výstavy a předvádění	34
12.5	Instalace laserů v laboratořích a dílnách	34
12.6	Instalace laserů ve venkovním prostředí a na stavbách	35
13	Maximální přípustné dávky ozáření	36
13.1	Všeobecně	36

Strana 7

13.2	Vymezovací apertura	36
13.3	Opakovaně pulzní nebo modulované lasery	37
13.4	Podmínky měření	37
13.5	Lasery s plošným zdrojem záření	37

Přílohy

A Příklady výpočtů	50
B Lékařská hlediska	71
C Přehled literatury	76
D Přehledové tabulky	77
E Úvaha o laserech s vysokým výkonem, zejména v zařízeních určených k opracování materiálů	80
F Citované normy IEC	83
ZA Další mezinárodní normy uvedené v této normě s odkazy na odpovídající evropské normy	84

ODDÍL PRVNÍ - VŠEOBECNĚ

1 Rozsah platnosti a předmět normy

1.1 Rozsah platnosti

IEC 825-1 platí pro bezpečnost laserových zařízení. Aby bylo usnadněno její používání, norma byla rozdělena do tří samostatných oddílů: Oddíl první (Všeobecně) a přílohy (týkající se všech zainteresovaných); Oddíl druhý (Požadavky na výrobu); a Oddíl třetí (Pokyny pro uživatele)*).

Laserové zařízení se může skládat z jednoho laseru se samostatným zdrojem nebo bez něj, nebo může zahrnovat jeden nebo více laserů v komplexní optické, elektrické nebo mechanické sestavě. Laserová zařízení jsou například používána pro demonstraci fyzikálních a optických jevů, zpracování materiálů, čtení a ukládání dat, přenos a zobrazování informací atd. Základní použití takových systémů je v průmyslu, obchodě, zábavě, vědě, výchově a vzdělávání a v lékařství. Laserová zařízení, která jsou prodávána dalším výrobcům jako komponenty pro jiné sestavy určené k následujícímu prodeji, nelze hodnotit podle této normy, pokud finální výrobek sám nebude spadat do rozsahu platnosti této normy.

V Části 1 jsou všude tam, kde je používáno slovo „laser“, zahrnuty i diody vyzařující světlo (LED).

Jakékoliv laserové zařízení nebo zařízení s LED je vyjmuto z platnosti požadavků tohoto oddílu pokud:

- klasifikace provedená výrobcem podle kapitol 3, 8 a 9 ukazuje, že úroveň vyzařování nepřekročí limit přístupné emise (AEL) pro třídu 1 za všech provozních, servisních a poruchových podmínek, a
- neobsahuje žádné zapouzdřené laserové nebo LED zařízení.

Kromě rizik plynoucích z laserového záření mohou laserová zařízení zvyšovat další rizika jako například nebezpečí vzniku požáru nebo úrazu elektrickým proudem.

Tato Část 1 obsahuje minimální požadavky.

Tam, kde laserový systém tvoří část zařízení, na které se vztahuje jiná norma IEC pro bezpečnost (např. pro lékařská zařízení (IEC 601-2-22), kancelářské stroje (IEC 950), audio a video zařízení (IEC 65), zařízení určená pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu), tento oddíl pro bezpečnost laserových zařízení bude platit společně s normami pro bezpečnost výrobků. Jestliže laserový systém může pracovat i po vyjmutí ze zařízení, požadavky tohoto oddílu se vztahují i na vyjmutou jednotku.

*) Některé země stanovily požadavky odlišné od Oddílu tři této Části 1 normy. Z tohoto důvodu se spojte s odpovídající národní institucí pro zjištění těchto požadavků.

Strana 8

Jestliže není možno použít normu pro bezpečnost výrobku, potom se musí použít IEC 1010-1.

Hodnoty MPE (maximální přípustné dávky ozáření) uvedené v této normě, byly stanoveny pro laserová záření a neplatí pro záření vedlejší.

Jestliže existuje předpoklad, že přípustné vedlejší záření může být nebezpečné, je přípustné použít hodnoty MPE pro pečlivé zhodnocení jeho nebezpečnosti.

Hodnoty MPE nesmí být použity pro ozáření pacientů laserem za účelem léčení.

POZNÁMKA - Přílohy A až D byly zařazeny do normy za účelem všeobecné informovanosti a k ilustraci mnoha typických případů. Přílohy však nesmí být považovány za definitivní nebo vyčerpávající a vždy musí být brán zřetel na příslušné články prvního až třetího oddílu.

1.2 Předmět normy

1.2.1 Chránit osoby před laserovým zářením o vlnové délce v rozsahu od 180 nm do 1 mm^{*)} pomocí stanovených bezpečných pracovních úrovní laserového záření a vytvořit systém klasifikace laserů a laserových zařízení podle jejich stupně nebezpečnosti.

-- Vynechaný text --