

## الزامات طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری تجهیزات لیزری

### علی پورا کبر صفار

#### چکیده

رنگ باشند. غیر از طبقه ۱ که در آن نیاز به استفاده از این ترکیب رنگی نیست. اطلاعات و جمله‌بندی‌های برچسب‌ها باید به زبان فارسی یا انگلیسی باشند. جمله‌بندی برچسب‌های این استاندارد توصیه شده است، اما الزام‌آور نیست. به عبارتی می‌توان آن‌ها را با جمله‌بندی‌هایی دربرگیرنده همان معانی جایگزین نمود.

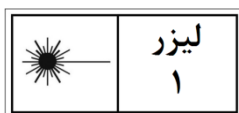
#### طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری

##### محصول لیزری طبقه ۱

محصولات لیزری که در حین استفاده، مشاهده درون باریکه‌ای مستقیم طولانی مدت، و حتی زمانی که پرتوگیری با استفاده از ابزار مشاهده اپتیکی (ذره‌بین یا دوربین دو چشمی) انجام شود ایمن در نظر گرفته می‌شوند (مانند پرینترهای لیزری). هر محصول لیزری طبقه ۱ دارای یک برچسب توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد.

"محصول لیزری طبقه ۱"

یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.



##### محصول لیزری طبقه 1M

محصولات لیزری که برای چشم غیرمسلح در شرایط قابل پیش‌بینی منطقی ایمن هستند، و اما در صورت استفاده از ابزار مشاهده اپتیکی (ذره‌بین یا تلسکوپ) ممکن است خطرناک باشند. هر محصول لیزری طبقه 1M دارای یک برچسب توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد:

"تابش لیزر- با ابزار اپتیکی بزرگ‌کننده مستقیماً به آن نگاه نکنید.

محصول لیزری طبقه 1M"

طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری یک تجهیز لیزری، با توجه به خطرات بالقوه‌ای که تابش لیزر برای چشم یا پوست می‌تواند داشته باشد انجام می‌شود. ارزیابی این تجهیزات برای چگونگی طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری، مطابق استاندارد ملی ایران 1393: INSO 3501-1 با عنوان ایمنی محصولات لیزری- قسمت ۱: طبقه‌بندی و الزامات تجهیزات، برگرفته از استاندارد بین‌المللی IEC 60825-1: 2014 به عنوان یک معیار جهانی برای ایمنی لیزر صورت می‌پذیرد.

#### مقدمه

استاندارد ملی ایران 1393: INSO 3501-1 دربرگیرنده دستورالعمل‌ها و راهنماهای الزامی و اطلاعاتی برای تولیدکنندگان و استفاده-کنندگان لیزر است. طبقه‌بندی یک تجهیز لیزری با توجه به ریسک و آسیبی که تابش لیزر قابل‌دسترس می‌تواند برای چشم یا پوست داشته باشد انجام می‌شود و به خطرات بالقوه دیگر همچون خطرات الکتریکی، مکانیکی یا شیمیایی، یا خطرات ناشی از تابش اپتیکی بازتابی مرتبط نیست. یک محصول لیزری باید براساس ترکیب توان(های) خروجی و طول‌موج(های) گسیلی قابل‌دسترس تابش در حالت کاری، و با توجه به حدگسیل قابل‌دسترس AEL که آن را به بالاترین طبقه مناسب اختصاص می‌دهد، طبقه‌بندی شود. ارزشیابی باید دربرگیرنده توصیف هرگونه حالت تک‌اشکال قابل پیش‌بینی منطقی حین کار نیز باشد. تمامی تجهیزات باید مطابق الزامات طبقه‌بندی این استاندارد ملی دارای برچسب‌های هشدار و اطلاع‌رسانی باشند. این برچسب‌ها باید بادوام، الصاق شده به‌طور دائمی، خوانا و کاملاً قابل رویت در حالت کاری و یا تعمیر و نگهداری آن‌ها باشند. اگر اندازه یا طراحی محصول به‌گونه‌ای باشد که برچسب‌گذاری را غیرعملی سازد، برچسب باید در دفترچه راهنمای کاربر یا روی بسته‌بندی گنجانده شود. طریقه نصب آن‌ها باید بگونه‌ای باشد که بدون نیاز به پرتوگیری انسان در برابر تابش بیش از حدود توصیف شده در استاندارد، قابل خواندن باشند. حاشیه‌های متن و نمادها باید به رنگ مشکی بر روی پس‌زمینه زرد



### محصول لیزری طبقه 3R

مشاهده مستقیم درون باریکه‌ای به طور بالقوه خطرناک است اما عملاً خطر آسیب در بسیاری از موارد برای پرتوگیری کوتاه و غیر عمدی نسبتاً پایین است؛ با این حال، ممکن است استفاده نادرست توسط افراد آموزش ندیده خطرناک باشد (مانند لیزر پوینترها). هر محصول لیزری طبقه 3R دارای یک برچسب توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد:

"تابش لیزر- از پرتوگیری مستقیم چشم اجتناب کنید

محصول لیزری طبقه 3R"

یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.



### محصول لیزری طبقه 3B

محصولات لیزری هستند که به طور معمول زمانی که پرتوگیری درون باریکه‌ای چشم شامل پرتوگیری‌های کوتاه مدت تصادفی رخ می‌دهد، خطرناک می‌باشند. در این حالت مشاهده بازتاب‌های پراکنده معمولاً ایمن و بی‌خطر است. لیزرهای این طبقه که نزدیک به حد AEL طبقه 3B هستند و باریکه آن‌ها دارای قطری کوچک یا متمرکز شده است امکان دارد جراحات خفیف پوستی یا حتی خطر اشتعال مواد آتش‌زا را نیز به همراه داشته باشند (مانند لیزرهای فیزیوتراپی). هر محصول لیزری طبقه 3B دارای یک برچسب توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد:

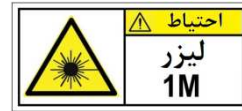
"هشدار- تابش لیزر- از پرتوگیری با باریکه اجتناب کنید.

محصول لیزری طبقه 3B"

یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.



یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.



به جای برچسب‌های بالا برای طبقه 1 و 1M، به صلاحدید سازنده، همان توضیحات ممکن است در دفترچه راهنمای کاربر گنجانده شده باشد.

### محصول لیزری طبقه ۲

محصولات لیزری که تابش مرئی را در گستره طول موجی 400 nm تا 700 nm گسیل می‌کنند و برای پرتوگیری‌های لحظه‌ای ایمن هستند اما می‌توانند برای خیره شدن عمدی به درون باریکه خطرناک باشند. این محصولات، ذاتاً ایمن نیستند اما با پلک زدن و یا حرکت سر می‌توان در برابر آنها محافظت شد (مانند بارکدخوان- های لیزری). هر محصول لیزری طبقه ۲ دارای یک برچسب توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد:

"تابش لیزر- به باریکه خیره نشوید

محصول لیزری طبقه ۲"

یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.



### محصول لیزری طبقه 2M

محصولات لیزری که باریکه لیزر مرئی را گسیل می‌کنند و برای پرتوگیری کوتاه مدت تنها برای چشم محافظت نشده ایمن هستند. اما چشم ممکن است در زمانی که پرتوگیری با ابزار مشاهده اپتیکی (ذره‌بین یا تلسکوپ) انجام می‌شود آسیب ببیند. هر محصول لیزری طبقه 2M دارای یک برچسب توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد:

"تابش لیزر- به باریکه خیره نشوید یا با ابزار اپتیکی بزرگ

کننده مستقیماً به باریکه نگاه نکنید

محصول لیزری طبقه 2M"

یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.

## محصول لیزری طبقه ۴

## برچسب قفل همبند ایمنی

ابزار خودکاری که در اتصال با قسمت‌های مختلف بدنه محافظ محصول لیزری است و هنگام برداشتن، باز کردن یا تعویض قسمتی از بدنه محافظ، از دسترسی انسان به تابش‌های لیزر طبقه 3R، طبقه 3B یا طبقه ۴ ممانعت به عمل می‌آورد و برچسب آن به شکل زیر است.



علاوه بر برچسب‌های ذکر شده و همچنین هشدارهای ارائه شده در این مقاله، می‌توانید اطلاعات و هشدارهای تکمیلی دیگر را در متن استاندارد ملی برای آگاهی و ایمنی بیشتر مطالعه کنید.

بعنوان مثال برای یک لیزر پزشکی طبقه ۴ می‌توان برچسب زیر را بعنوان برچسب هشدارها و اطلاعات مشخص خروجی لیزر به زبان انگلیسی نیز بر روی بدنه محصول الصاق نمود.



همانطور که نشان داده شده است روی برچسب محصول، اطلاعات مربوط به خروجی و همچنین استاندارد و سال انتشار آن نیز باید بیان شده باشد.

### مراجع:

- 1- استاندارد ملی ایران INSO 3501-1 "ایمنی محصولات لیزری- قسمت ۱- طبقه‌بندی و الزامات تجهیزات"، ۱۳۹۳.
- 2- Non-binding guide to good practice for implementing Directive 2006/25/EC 'Artificial Optical Radiation', European Commission, 2010.

محصولات لیزری که برای آن‌ها، مشاهده درون باریکه‌ای و پرتوگیری پوست خطرناک است و مشاهده بازتاب‌های پراکنده نیز ممکن است خطرناک باشد. این لیزرها نیز اغلب خطر آتش سوزی نیز به همراه دارند (مانند لیزرهای جراحی یا لیزرهای جوش و برش فلزات). هر محصول لیزری طبقه ۴ دارای یک برچسب توضیحی الصاق شده در برگبرنده این کلمات می‌باشد:

"خطر- تابش لیزر- از پرتوگیری چشم یا پوست با تابش

مستقیم یا پراکنده اجتناب کنید.

محصول لیزری طبقه ۴"

یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.



## برچسب روزنه

هر محصول لیزری طبقه 3R، 3B و ۴ دارای برچسبی الصاق شده نزدیک به هر روزنه‌ای که تابش لیزر بیش از حد AEL طبقه ۱ یا ۲ گسیل می‌کند، می‌باشد. برچسب‌ها باید در برگبرنده این کلمات باشند:

"روزنه لیزر"

یا

"روزنه برای تابش لیزر"

یا

"از پرتوگیری اجتناب کنید- تابش لیزر از این روزنه گسیل می-

شود."

یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند نزدیک به روزنه محصول قرار گیرد.

