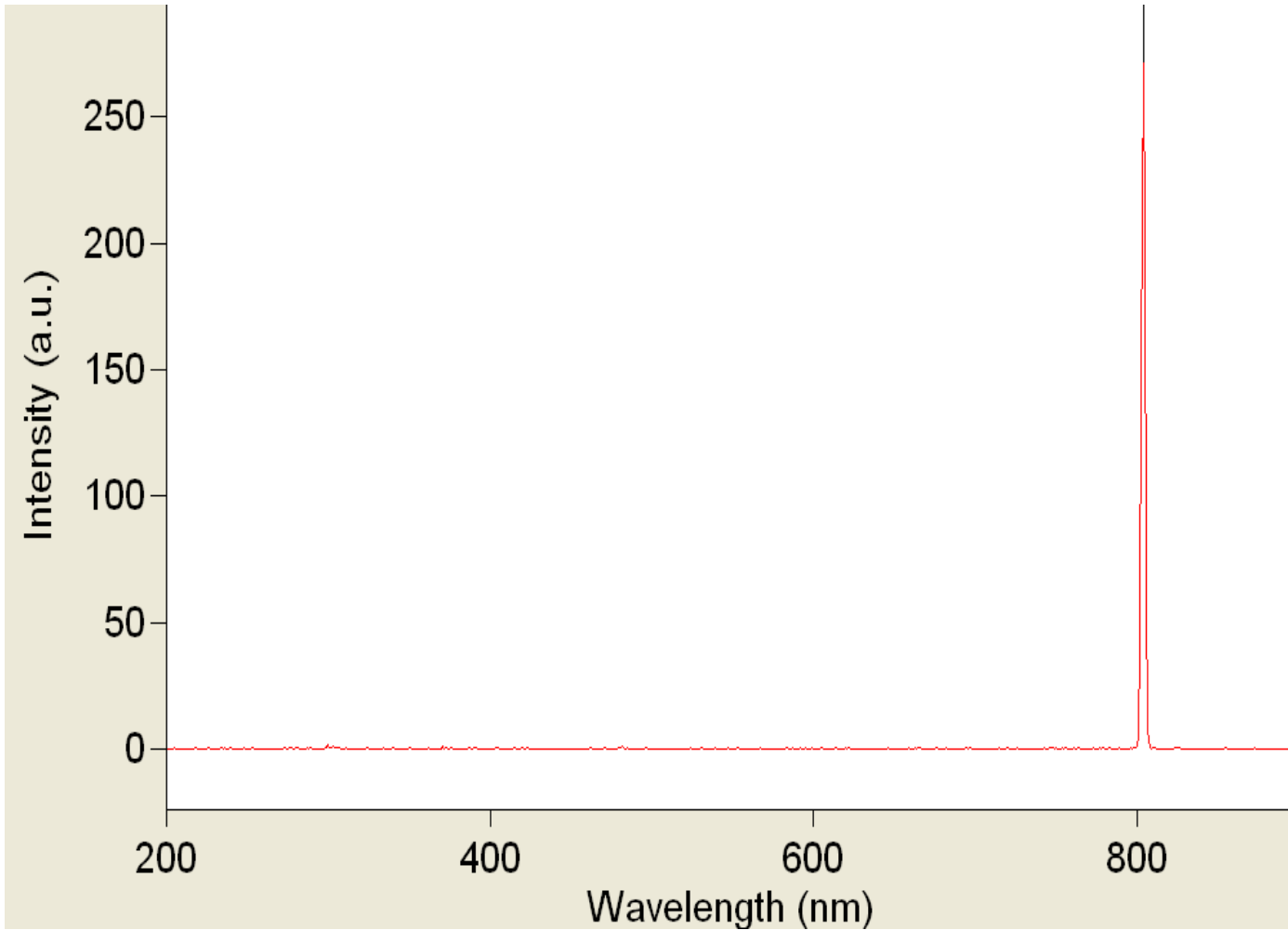


دستورالعمل ایمنی لیزر و دستورالعمل کار با لیزر ۸۰۸nm

تنظیم کننده: فرزانه خجسته



فهرست

۱. پیشگفتار..... ۳
۲. ملزومات و ملاحظات ایمنی کار با دستگاه لیزر..... ۳
 - ۱-۲ ملزومات مربوط به منبع تغذیه LD..... ۳
 - ۲-۲ ملزومات و ملاحظات کاربردی استفاده از دستگاه لیزر..... ۳
 - ۳-۲ سیستم خنک کننده..... ۷
 - ۴-۲ دستورالعمل ایمنی لیزر..... ۷
۳. نحوه استفاده از ماژول دیود لیزر کوپل شده با فیبر بالا ۸۰۸ نانومتری..... ۸

۱. پیشگفتار

ماژول دیود لیزری جفت شده فیبری توان بالا سری ۸۰۸ نانومتری با ساختار QW بهینه شده دارای قابلیت اطمینان بالا و عملکرد بالا است. دیودهای لیزری با توان بالا می تواند به خروجی نهایی فیبر جفت شده ۲۵ وات در CW و N.A. (۰/۱۲ و ۰/۲۲). برسد که می توان آن را در حوزه های گسترده ای مانند پمپ های لیزری، لیزر پزشکی، لیزرهای تعیین کننده هدف، ارتباطات اپتیکی فضای آزاد به کار برد.

۲. ملزومات و ملاحظات ایمنی کار با دستگاه لیزر

۱-۲ ملزومات مربوط به منبع تغذیه LD

برای منبع تغذیه جریان ثابت باید در دسترس باشد. منبع تغذیه باید توانایی جلوگیری از افزایش جریان یا ولتاژ را در هر شرایطی (در هنگام راه اندازی، وقفه یا مدار باز) داشته باشد. موج ناشی از افزایش جریان یا ولتاژ در هر شرایط، منجر به افزایش فوری توان نوری می شود که می تواند باعث COMD (آسیب آینه نوری فاجعه بار) شود. دیودهای لیزری با توان بالا می توانند در ولتاژ رو به جلو کار کنند. جریان معکوس و ولتاژ نباید به ترتیب از $25\mu A$ و ۳ ولت بیشتر باشد.

۲-۲ ملزومات و ملاحظات کاربردی استفاده از دستگاه لیزر

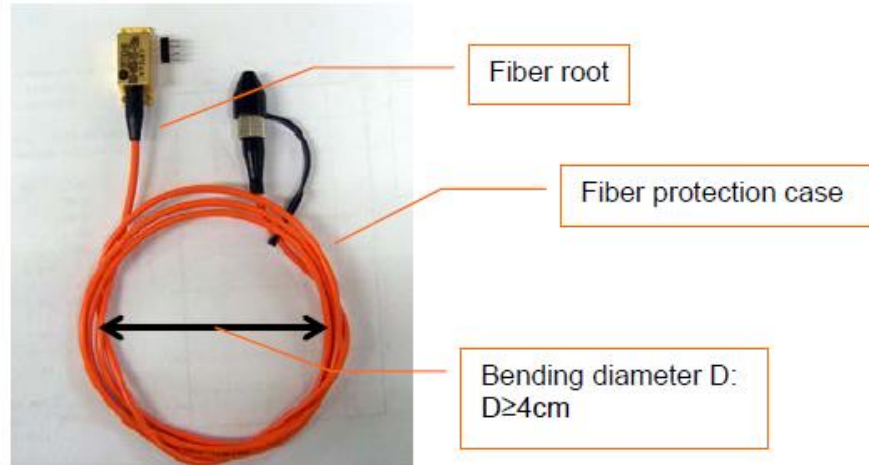
- لطفاً قبل از استفاده از LD محافظ لیزر را بررسی کنید.
- یک محیط فوق العاده تمیز باید برای کار با LD جهت استفاده از لیزر فراهم شود.
- دمای کار باید در ۱۰- تا ۴۵ درجه سانتیگراد کنترل شود.

- علائم هشدار ایمنی لیزری باید در محل کار نصب شود.
- لیزر را می‌باست به برق UPS وصل، یا با استفاده از استابیلایزر به برق شهر متصل کرد.
- دیود لیزر نیمه هادی یک دستگاه الکترونیکی حساس است. از حمل و نگهداری در نزدیکی میدان‌های قوی الکترواستاتیک، الکترومغناطیسی، مغناطیسی یا رادیواکتیو خودداری کنید.
- لطفاً برای دست زدن به دستگاه‌های حساس به الکترواستاتیک، از مچ بندهای ضد الکتریسیته ساکن و مواد و ابزارهای بسته بندی ضد الکتریسیته ساکن هنگام کار استفاده کنید.
- منبع تغذیه را قبل از اتصال LD به منبع تغذیه خاموش کنید. برای خاموش کردن LD لطفاً جریان را به تدریج به صفر برسانید سپس منبع تغذیه را قطع کنید.
- جریان عملیاتی لیزر نباید بیشتر از جریان نرخ داده شده باشد. جریان بیش از حد باعث تسریع پیری و کوتاه شدن عمر و حتی آسیب رساندن به LD می‌شود.
- سر فیبر، همانطور که در شکل ۱-۲ نشان داده شده است، را تمیز نگه دارید. از تماس دست و هرگونه شیء با نوک فیبر جدا خودداری شود. برای استفاده از لیزر باید درب فیبر را جدا کرده و پس از خاموش شدن لیزر، محافظ درب فیبر را روی آن قرار دهید. هرگونه آلودگی نوک فیبر و حتی گرد و غبار می‌تواند آسیب جدی به لیزر وارد کند. در محیط غیر کاری، برای جلوگیری از آلوده شدن پیگتیل فیبر، باید از قاب محافظ استفاده کنید. اگر نیاز به تمیز کردن پیگتیل فیبر دارید، از گلوله‌های پنبه ای اتانول یا الکل بدون آب استفاده کنید و به آرامی پیگتیل فیبر را پاک کنید.



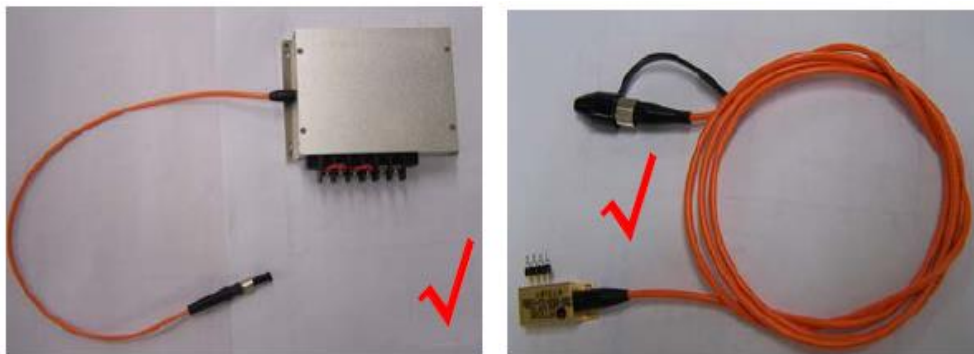
شکل ۱-۲. تصویر پیگتیل و درپوش فیبر لیزر

- هنگامی که لیزر کار می کند، لطفاً آن را مستقیماً به سمت فیبر نگیرید تا از آسیب دیدن کیس محافظ فیبر در اثر حرارت تولید شده با لیزر پر قدرت جلوگیری شود. همچنین دقت کنید که در زمان روشن بودن لیزر، درب فیبر در مقابل سطوح بازتابنده با فاصله کم قرار نگیرد، در این صورت نور لیزر به فیبر برگشته و منجر به آسیب دیود لیزر می شود.
- از تا زدن فیبر نوری اکیداً خودداری کنید و برای استقرار دستگاه در جعبه باید فیبر نوری را با شعاع زیاد بپیچید و سپس در جعبه قرار دهید و مطمئن شوید که فیبر نوری تحت فشار نباشد.
- همانطور که در شکل ۲-۲ نشان داده شده است، نمی توان اجازه داد که قطر خمشی فیبر کمتر از ۴ سانتی متر باشد. هنگام خم کردن فیبر، لطفاً مطمئن شوید که نقطه شروع از ریشه فیبر بیشتر از ۴ سانتی متر فاصله داشته باشد. هنگام حرکت لیزر، لطفاً مستقیماً از فیبر استفاده نکنید. عدم رعایت این قوانین ممکن است باعث شکستگی فیبر لیزر از ریشه شود.



شکل ۲-۲. تصویر فیبر لیزر

- مطمئن شوید که ماژول و فیبر همانطور که در شکل ۳-۲ نشان داده شده است، در یک صفحه قرار دارند.



شکل ۲-۳. روش صحیح قرار دادن ماژول و فیبر

- سعی کنید از حداکثر توان لیزر برای مدت طولانی استفاده نکنید تا عمر مفید دستگاه کاهش پیدا نکند.
- در صورت عدم استفاده از دستگاه، باید آن را در جعبه خود در دمای محیط و در جای خشک و دور از مواد شیمیایی نگهداری کرد.

۲-۳ سیستم خنک کننده

دیودهای لیزر نیمه هادی پر قدرت دستگاه های حساس به دما هستند. دمای بالا بر عملکرد آن تأثیر می گذارد. طول عمر آن نیز ممکن است با کار در دمای بالا کوتاه شود. بنابراین گرمای تولید شده باید در زمانی که LD کار می کند حذف شود. سیستم خنک کننده آبی یا سیستم TEC برای کار کردن LD در دمای مناسب توصیه می شود.



۲.۴ دستورالعمل ایمنی لیزر

دیودهای لیزری با توان بالا دستگاه های لیزری با انرژی بالا هستند که برای بدن و سلامت انسان مضر است. هر پرسنلی که با لیزر باز یا اطراف آن کار می کند باید از موارد زیر آگاه باشد:

- نور لیزر می تواند برای چشم و پوست انسان مضر باشد. قرار گرفتن در معرض پرتو لیزر ممکن است باعث سوختگی فیزیکی و آسیب شدید چشم شود. هرگز مستقیماً به درگاه خروجی لیزر نگاه نکنید. وسیله محافظت از چشم باید برای طول موج تابش تولید شده توسط لیزر در حال استفاده مناسب باشد. شما باید همیشه از عینک محافظ چشم مناسب NIR استفاده کنید.
- قرار گرفتن در معرض پرتو لیزر ممکن است باعث اشتعال مواد فرار یا قابل احتراق شود.

- تمام اتاق هایی را که ممکن است پرتوهای باز وجود داشته باشد قفل کنید و اخطارهای مناسب روی یا نزدیک درها قرار دهید. هنگام استفاده از لیزر، دسترسی به این اتاق ها باید به تکنسین های آموزش دیده محدود باشد.
- در صورت امکان از پوشش های محافظ مناسب روی تمام مسیرهای پرتو استفاده کنید.
- لیزرها و عناصر نوری باید طوری قرار گیرند که پرتو و انعکاس آن کمتر از سطح چشم باشد.

۳. نحوه استفاده از ماژول دیود لیزر کوپل شده با فیبر بالا ۸۰۸ نانومتری

لیزر را می توان به برق یو پی اس وصل کرد یا با استفاده از تثبیت کننده به برق شهری متصل شد. شکل ۱-۳ و ۲-۳ نمای جلو و پشت دستگاه لیزر ۸۰۸ نانومتری را نشان می دهد. برای روشن کردن لیزر بایستی ابتدا کابل برق را توسط استابیلایزر به دستگاه وصل کنید و دکمه پشت دستگاه را در حالت یک یا روشن قرار دهید که با انجام این کار فن دستگاه و صفحه نمایشگر دستگاه روشن می شود. همانطور که در شکل ۱-۳ نشان داده شده است، هنگامی که صفحه نمایش روشن است، جریان، ولتاژ و دمای لیزر قابل مشاهده است. محافظ سرفیبر را به آرامی بردارید. برای روشن کردن لیزر دکمه روشن و خاموش کردن لیزر را فشار دهید. توان لیزر با تغییر جریان قابل تغییر است. برای افزایش توان لیزر از دکمه افزایشی جریان استفاده نموده و جریان را با گام های ۵۰ میلی آمپر، افزایش دهید.



شکل ۳-۱. نمای جلوی دستگاه لیزر ۸۰۸ نانومتری



شکل ۳-۲. نمای پشتی دستگاه لیزر ۸۰۸ نانومتری

دکمه افزایش جریان بر روی حداکثر توان لیزر قفل شده است و امکان افزایش بیشتر جریان وجود ندارد. حداکثر توان لیزر، ۲ وات است. با توجه به کم و یا نامرئی بودن لیزر، به منظور مشاهده نور لیزر و تنظیم محل قرارگیری آن می توانید از IR Card استفاده کنید. چگونگی قرارگیری لیزر به کاربرد مورد نظر بستگی دارد. نکته مهم این است که سر فیبر به هیچ وجه نباید با نمونه تماس مستقیم برقرار کند و گرنه لیزر می تواند بسته به نوع کاربرد با هر زاویه ای به نمونه تابانده شود. اگر کاربرد طیف سنجی مد نظر باشد و ماده خاصیت لومینسانس داشته باشد، نشر ایجاد شده توسط ماده می بایست در زاویه ۹۰ درجه نسبت به تابش لیزر به نمونه به وسیله طیف سنج کوپل شده به فیبر نوری اندازه گیری شود.