



衫 راهاندازی دستگاه در یک نگاه

مجموعه اندازه گیری کیفیت پرتو لیزر شامل یک دستگاه نمایه سنج دوبعدی (Beam Profiler)، یک جابجاگر یک بعدی (Linear Actuator)، یک راهانداز جابجاگر (Motion Controller) و نرمافزار تحلیل پرتو (Light Analysis) است.



😲 برای نصب و راهاندازی نرمافزار میتوانید مطابق دفترچه راهنما و فیلم آموزشی مربوطه اقدام به نصب نرمافزار نمایید. درنظر داشته باشید هر یک از اجزاء سختافزار، درایور مختص خود را دارند و با توجه به تجهیزاتی که از آنها استفاده می کنید، لازم است درایور نرمافزاری مربوطه را بهدرستی نصب نمایید. در هر مرحله توضیحات لازم در دفترچه راهنما ذکر شده است.

یا از نصب کامل نرمافزار لازم است دستگاه نمایهسنج به رایانه متصل شود. سپس با فشردن دکمه جستجو (Search) دستگاه را شناسایی کنید.

دکمه اتصال (Connect) را کلیک کرده و به نمایه سنج متصل شوید.



می کردد:

$$-7-7$$
 $-7-7$ R $i = 1$ R $i = 1$

Curves 3D Model Histogram	 ✓ Profile ✓ Vertical Profile ✓ Horizontal Profile ✓ Ruler ✓ Custom Location
✓ Optical Center Custom Defined	JPEG PNG GIF BMP TIFF RAW TIFF

۱ نمایش نمودارها در فایل خروجی ۲ نمایش خطکش عمودی ۳ نمایش خطکش افقی ۴ نمایش خطکش ۵ ذخیرهسازی نمایه در مسیر و فرمت دلخواه

۶ ذخیره سازی نمایه با فرمت مشخص

Curves نمایش نمایه مرکز پرتو و فیت گاوسی 3D Model نمایش پرتو تابشی به صورت سه بعدی Histogram نمایش نمودار ستونی پرتو تابشی Optical Center محاسبه مرکز پرتو به صورت خودکار Custom Defined تنظیم مرکز پرتو به صورت دستی

برای مشاهده صحیح نمایه لیزر، اکیداً لازم است ابعاد پرتو کوچکتر از ابعاد حسگر باشد و نیز بهتر است پرتو در مرکز حسگر قرار گرفته باشد. نگاشت رنگی متناسب با نیاز انتخاب میشود. آستانه اندازه گیری پهنا افقی و عمودی نیز با توجه به ویژگیهای پرتو لیزر میتواند از بین گزینههای 1/₂ ، 1/₂ و 1/₂ انتخاب شود.



زمان انتگرال گیری (Integration time) و نرخ تقویت (Gain) باید به گونهای تنظیم شود که بیشینه مقدار هر پیکسل بین ۸۰ الی ۹۵ درصد بیشینه مقدار ممکن (حد اشباع معادل صد درصد) باشد. این مقدار تحت عنوان Max Value در بخش Calculation قابل مشاهده است.

🗛 با فعال کردن گزینه Curves ، اندازه گیری ابعاد پرتو و نمودارهای نمایه پرتو در راستاهای افقی و عمودی انجام میشود.



ابتدا دستگاه را روی میز ثابت کرده و منبع لیزر را با راستای حرکت دستگاه همخط کنید. این از مایه سنج و جابجاگر را به رایانه متصل کرده و با استفاده از نرمافزار Light Analysis به نمایه سنج متصل شوید. پارامترهای نمایه سنج شامل زمان انتگرال گیری (Integration Time) و نرخ بهره آنالوگ (Analog Gain) را به گونهای تنظیم کنید که نمایه لیزر به درستی مشاهده شود و هیچ نقطهای اشباع نباشد. 🚣 هشدار: مطمئن شوید انرژی متمرکز شده روی سطح حسگر از 5 mJ/mm² بیشتر نباشد! از منوی تنظیمات، گزینه M²-Factor را فعال کرده و به جابجاگر متصل شوید. با فشردن دکمه Home به جابجاگر اجازه دهید تا به مبدأ مختصات بازگردد. 🔼 هشدار: قبل از برقراری اتصال USB راهانداز جابجاگر، مطمئن شوید تغذیه جابجاگر به درستی متصل شده است. 🔼 هشدار: مطمئن شوید کابل نمایهسنج آزادی لازم برای حرکت جابجاگر را دارد. با گامهای مناسب در مسیر جابجاگر حرکت کنید و راستای منبع لیزر را با راستای حرکت نمایهسنج بهدقت همخط کنید. توجه داشته باشید که راستای انتشار زمانی با راستای حرکت همخط است که حرکت در طول مسیر باعث تغییر محل مرکز پرتو نشود. کال عدسی داخل نگهدارنده کینماتیک را در مسیر انتشار قرار داده و آن را طوری تنظیم کنید که ضمن حفظ توازی راستای انتشار، کمر باریکه (Beam Waist) در یکسوم میانی بازه حرکتی دستگاه قرار گیرد. اندازهگیری پارامتر کیفیت ^M2

..... اندازه گیری کمر باریکه (Beam Waist)

پس از همخط سازی دستگاه با منبع لیزر و تنظیم صحیح عدسی، لازم است محل دقیق کمر باریکه تعیین شود.

سیس پیک برای این کار کافیست یک بار از ابتدا تا انتهای مسیر را اسکن کنید و محل حدودی کمر باریکه را با چشم مشاهده کنید. پر بعد از پیدا کردن کمر باریکه با استفاده از دکمه Origin لازم است مبدأ مختصات را به محل کنونی منتقل کنید تا مختصات نسبی، متناسب با کمر باریکه گزارش شود. کر در مرحله بعد باید در پنج نقطه نزدیک کمر باریکه، ابعاد لکه اندازه گیری شود. در صورت ناپایداری منبع لیزری، اکیدا توصیه میشود دادهها به صورت میانگین مورد استفاده قرار گیرد.

🛑 سپس محل تخمین زده شده را با دقت بیشتر اسکن کنید تا محل دقیق کمر باریکه پیدا شود. کمر باریکه محلی است که

بیشترین چگالی انرژی در آنجا وجود دارد و پهنا در دو بُعد عمودی و افقی، کمینه شود.

در هر مرحله توجه داشته باشید که اندازه گیری ابعاد لکه تنها زمانی صحیح است که بعد از هر حرکت متناسب با زمان انتگرال گیری و نرخ میانگین گیری، به اندازه حداقل یک فریم منتظر بمانیم تا دادههای حاصل از حرکت در اندازه گیری لحاظ نگردد.

همچنین لازم است زمان انتگرالگیری و نرخ بهره به گونهای تنظیم گردد که بیشینه انرژی رسیده به حسگر، ترجیحا در بازه علی ۹۰ تا ۹۵ درصد گزارش شود. این عدد در بخش Calculation تحت عنوان Max Value قابل مشاهده است.

اندازہگیری واگرایی (Divergence)

بعد از تکمیل مراحل قبل، واگرایی را در دو طرف کمر باریکه اندازه گیری کنید. برای اینکار کافیست حداقل پنج داده با گامهای مناسب (حداقل دو برابر طول ریلی نسبت به کمر باریکه) ذخیره کنید و به کمک قانون تالس و برازش خطی به داده ها، واگرایی را اندازه گیری کنید.

با توجه به خطی بودن قانون تالس، بهتر است این اندازه گیری را در فواصل دور از کمر باریکه انجام دهید تا تقریب بهتری از زاویه واگرایی بدست آید.

