



# نانو شرق ابزار توس

شپه ساز خورشید

راهنمای کاربر



انوتان



## تنبیه ساز خوردتید

شبه ساز خوردتید سیستمی است که می تواند طیف تابشی خوردتید را در شرایط مختلف شبه ساز می نماید و امکان انجام تست های فوتولتاییک و مطالعه سلول های خوردتیدی را فراهم سازد. با این سیستم می توان بر محدودیت های متعدد تست سلول های خوردتیدی ناشی از تخریبات زمانی و شرایط آب و هوایی و همچنین دشواری تکرارپذیری آزمایشات غلبه کرد.

### ویژگی های سیستم شبه ساز خوردتیدی شرکت نانو سات :

- به کار گیری منابع نوری با طول موج ها و شدت های متفاوت که به صورت نرهم افزاری امکان ترکیب آنها و ایجاد طیف های مورد نیاز را به استفاده کننده می دهد.
- تنظیم طول موج و شدت نور تابشی
- تنظیم فاصله نمونه تا منبع نوری
- چرخش نمونه در زاویه های مختلف با هدف تامین طول و عرض جغرافیایی مورد نظر
- تنظیم دمای آزمایش
- اندازه گیری و ثبت منحنی I-V



## NanoSAT-Solar Simulator System (IIIS 200)

این سیستم برای مطالعه عملکرد سلول‌های خورشیدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. و دارای منابع نوری مختلف با طول موج‌های مختلف و سیستم کنترل شدت و تغییر طول موج برای تأمین طیف نوری مشابه طیف خورشید در وضعیت‌های متفاوت آب و هوایی و ساعات مختلف روز می‌باشد.

از ویژگی‌های بارز این سیستم امکان تغییر پیوسته شدت تابش منابع نوری و امکان تست سلول‌های خورشیدی چند لایه به دلیل امکان کنترل طیف طول موجی تابشی می‌باشد.

### مشخصات فنی شبیه ساز خورشید

ابعاد تقریبی دستگاه	۷۰ × ۴۵ × ۴۵ سانتیمتر
وزن تقریبی دستگاه	۲۰ کیلوگرم
کلاس شبیه ساز	کلاس C
چشمه‌های نوری برای تولید طیف اپتیکی	۸ گروه از منابع نوری LED در طول موج‌ها و شدت‌های متفاوت (شامل دیود-های نوری سفید، زرد، سبز، قرمز، فرابنفش، آبی، کهربایی، مادون قرمز) برای شبیه سازی انواع حالت‌های طیف خورشید (AM1, AM1.5G, AM1.5D) و ایجاد طیف در شرایط جوی مختلف
توان دیودهای نور افشان	از ۱ تا ۱۰ وات بر حسب طول موج چشمه و سهم آن در طیف اپتیکی
گستره طیفی	از ۳۹۰ تا ۱۰۰۰ نانومتر، محدود
ابعاد ناحیه تابش (Beam Area)	۵۰ × ۵۰ mm
میزان اختلاف طیف شبیه ساز و طیف خورشید	با توجه به قابلیت تنظیم شدت LED ها به صورت پیوسته اختلاف کمتر از ۱۰٪

حدود $100 \text{ mW/cm}^2$ برای طیف AM1.5	توان تابشی
بیش از ۳۰۰۰ ساعت	عمر مفید منابع نوری
با کمک جک آزمایشگاهی $10 \text{ cm}$	حداکثر میزان جابجایی نمونه
هیت سینک آلومینیومی متعدد با ابعاد متفاوت و دو عدد فن الکتریکی	سیستم خنک کننده دیودهای نور افشان
بر اساس کنترل شدت جریان و به صورت پیوسته با کمک نرم افزار سیستم	مکانیزم کنترل شدت نور دیودهای نور افشان
دارای قابلیت کنترل شدت منابع نوری به صورت مستقل، قابلیت نصب به روی سیستم عامل $32 \text{ \& } 64 \text{ bit windows}$	قابلیت نرم افزار سیستم
	چیدمان دیودهای نور افشان
به دو روش دستیابی به طیف اپتیکی مورد نیاز امکان پذیر است: ۱- به کمک اسپکترومتر کالیبره شده Ocean Optics مدل USB2000+/USB4000 چند طیف مهم به صورت پیش فرض در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. بدیهی است در صورت سفارش کاربر اسپکترومتر مورد سفارش قابل تهیه خواهد بود. ۲- به کمک طیف منابع نوری موجود و نرم افزار Peak Fit می‌توان نسبت شدت چشمه‌های نوری موجود را برای رسیدن به هر طیف دلخواه به صورت بهینه تعیین نمود (در صورت سفارش).	تنظیم طیف اپتیکی

سیستم موازی ساز نور	عدسی‌های موازی ساز LED با زاویه ۵ درجه
سیستم ثبت منحنی ولتاژ-جریان	اتصالات الکتریکی لازم برای سیستم اندازه گیری منحنی I-V در روی بدنه دستگاه پیش بینی شده است. و ثبت منحنی جریان-ولتاژ به کمک دستگاه سولار پاور آنالایزر Prova200 (در صورت سفارش) انجام می‌شود.
کنترل دمای محیط کار (محل نصب سلول خورشیدی)	ترموستات شیوا/مواج ۱۰۰ درجه و ترموکوپل نوع K و فن الکتریکی که با فرمان ترموستات به تنظیم دمای کار کمک می‌کند
تنظیم ارتفاع نگهدارنده نمونه	به کمک جک آزمایشگاهی و یا پایه قابل تنظیم که برای رسیدن به شرایط کالیبره شده طیف مورد استفاده قرار می‌گیرد.
ثبت شدت نور تابشی	لوکس متر LUTRON (در صورت سفارش)
ایمنی دید کاربر	تعبیه پنجره ضد UV برای حفاظت چشم کاربر از تابش شدید نور در محفظه کار
تست تاریکی	محفظه کاملاً تاریک برای انجام تست تاریکی
برق مورد نیاز دستگاه	۲۲۰ ولت تکفاز
ایمنی الکتریکی سیستم	تعبیه فیوز مینیاتوری، کلید ON/OFF و سیم اتصال بدنه

## شرح بخش های مختلف دستگاه شبیه ساز NanoSAT-IIIS-100 با مسئولیت محدود

دستگاه شبیه ساز خورشید مدل NanoSAT-IIIS-100 دارای ابعاد تقریبی ۷۰×۴۵×۴۵ سانتیمتر و وزن حدودی ۲۰ کیلوگرم دارای بخش‌های مختلفی به شرح ذیل است:

(۱) بخش اپتیکی شامل چشمه های تولید طیف اپتیکی که از دیودهای نور گسیل در ۸ گروه (شامل دیودهای نوری سفید، زرد، سبز، قرمز، فرابنفش، آبی، کهربایی، مادون قرمز) با گستره طول موجی (از ۳۹۰ تا ۱۰۰۰ نانو متر) و توان متفاوت

(از ۱ تا ۱۰ وات) برای ایجاد طیف نوری نزدیک به طیف نور خورشید (AM1, AM1.5G, AM1.5D) و لنزهای موازی ساز تشکیل شده است.

۲) سیستم کنترل کننده دمای چشمه‌های تابشی متشکل از تعدادی هیت سینک و دو فن الکتریکی  
۳) بخش کنترل شدت و طول موج طیف اپتیکی که به صورت نرم افزاری و سخت افزاری بوده و شامل بردهای الکترونیکی، خروجی USB، کابل اتصال دستگاه به کامپیوتر و نرم افزار NanoSAT Solar Sim Software می‌باشد. این بخش برای کنترل شدت نور و طول موج‌های تابشی منابع نوری آن از طریق کنترل جریان الکتریکی و به کمک نرم افزار NanoSAT-IIIS v3 Software می‌باشد که امکان ذخیره سازی نرم افزاری تنظیمات خاص شدت طول موج نور با توجه به موقعیت جغرافیایی و ساعات تابش را داراست.

۴) سیستم کنترل و تنظیم دمای محفظه به منظور شبیه سازی دقیق شرایط محیطی. برای جلوگیری از آسیب دیدن نمونه‌های مورد آزمایش که از یک ترموستات ۱۰۰ درجه و یک ترموکوپل نوع K و یک فن الکتریکی و در صورت سفارش کاربر یک هیتر سشواری که هوای گرم را به طور غیر مستقیم با شدت کم به محیط می‌دمد تشکیل می‌شود.

۵) سیستم تغییر زاویه تابش بر اساس طول و عرض جغرافیایی که بروی صفحات متحرک نگهدارنده نمونه مدرج شده است.

۶) سیستم ثبت منحنی I-V شامل امکان اتصالات الکتریکی در محل نگهدارنده نمونه و اتصالات لازم در روب بدنه دستگاه برای وصل کرده نمونه (سلول خورشیدی) به سلولر پاور آنالایزر برای ثبت منحنی I-V به منظور تعیین پارامترهایی از قبیل ولتاژ مدار باز و جریان مدار کوتاه و محاسبه ضرایب پر شونده‌گی و بازده

۷) پیش بینی شرایط اتاق تاریک برای تعیین جریان تاریکی سلول خورشیدی

۸) سیستم ایمنی و کنترل دمای منابع نوری متشکل از سنسور دما برای نشان دادن دمای LED و قطع اتوماتیک برق در هنگام رسیدن به دمای کار بحرانی LED ها به منظور جلوگیری از آسیب رسیدن به آنها.

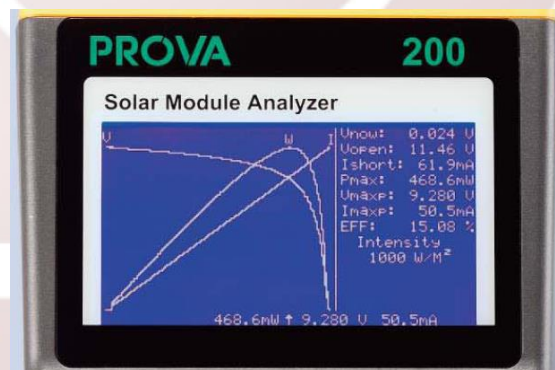
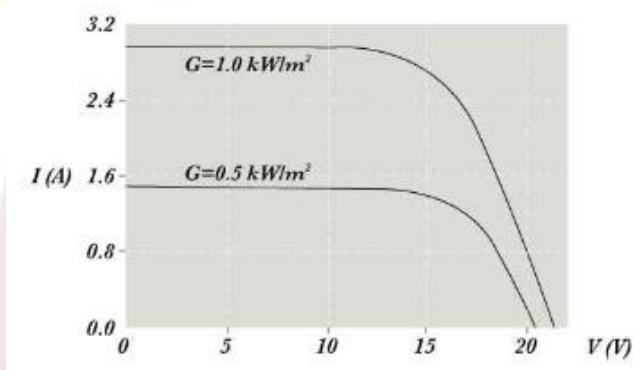
## ایجاد طیف اپتیکی مورد نیاز و ثبت منحنی I-V سلول خورشیدی با مسئولیت محدود

ابتدا نرم افزار سیستم را به روی کامپیوتر نصب کرده و ارتباط کابل USB دستگاه را برقرار نمایید. در صورتی که طیف مورد نیاز شما AM1.5 و یا (AM1, AM1.5G, AM1.5D) باشد، می‌توانید با انتخاب برنامه های ذخیره شده در حافظه مقادیر اولیه شدت منابع نوری با طول موج‌های مختلف را تعیین و بصورت نرم افزاری به سیستم بدهید. برای رسیدن به طیف مورد نظر لوکس متر و یا سلول مرجع دستگاه را در محل نگهدارنده نمونه قرار داده با تنظیم طول و عرض جغرافیایی در زاویه صفر و تنظیم

ارتفاع نگهدارنده نمونه با رسیدن به شدت داده شده در برگه کالیبراسیون طیف تابشی سیستم مناسب بوده و سیستم آماده بهره- برداری است.

در مرحله بعد سلول خورشیدی مورد مطالعه را در محل نگهدارنده نصب نمایید و با برقراری اتصالات لازم الکتریکی به کمک سولار پاور آنالایزر PROVA 200 (که در صورت سفارش کاربر تامین و راهنمای کار با آن هنگام نصب و راه اندازی سیستم تحویل کاربر می شود) منحنی I-V نمونه را ثبت و از روی آن ولتاژ مدار باز سلول (محل تقاطع نمودار با محور افقی) و نیز جریان اتصال کوتاه سلول (محل تقاطع نمودار با محور قائم) را تعیین نمایید. برای مقایسه سلول های خورشیدی با ابعاد متفاوت بهتر است با تقسیم جریان بر سطح موثر سلول محور جریان را به چگالی جریان تغییر دهید.

از ویژگی های شبیه ساز NanoSAT-IIIS-100 امکان تعیین بازدهی سلول های خورشیدی بویژه سلول های چند لایه بر حسب طول موج است که برای این کار با نرم افزار سیستم می توانید پارامترهای سلول را در هر طول موج تعیین کنید. برای رسیدن به طول موجهای مختلف به کمک یک اسپکترومتر کالیبره می توان طیف مورد نظر را ایجاد نمود. لازم به ذکر است که طول موج برخی از دیودهای نوری مورد استفاده در سیستم بر حسب نانومتر عبارتند از: Amber 590، Blue 460، Green 530، Red 625، UV 390-420، IR 980.



با مسئولیت محدود

هماتگونه که در برگه کالیبراسیون اشاره شده است، برای ایجاد طیف های خاص که در حافظه شبیه ساز ذخیره نشده اند، به دو روش امکان تامین طیف کالیبره وجود دارد. در روش اول با استفاده از اسپکترومتر کالیبره و به کمک لوکس متر یا سلول استاندارد، طیف و شدت تابش مورد نظر در وضعیت طبیعی اندازه گیری می شود. سپس با کمک نرم افزار سیستم شبیه ساز، شرایط تابشی به نحوی انتخاب می شود که حداقل اختلاف بین طیف ایجاد شده و طیف طبیعی وجود داشته باشد. در روش دوم ابتدا طیف سنجی LED های به کار رفته در سیستم شبیه ساز به صورت مستقل با طیف سنج کالیبره تعیین طیف شده و سپس به

کمک نرم افزار Peak Fit طیف چشمه های نور به عنوان توابع اولیه تعریف و با برهم نهی آنها به هر طیف مورد نیاز میتوان رسید به شرطی که ضرایب بر هم نهی توابع اولیه از نرم افزار Peak Fit بدست آمده و با اعمال این ضرایب در نرم افزار سیستم شبیه ساز طیف نهایی شبیه سازی شود..

### نکات ایمنی مهم در هنگام استفاده از شبیه ساز خورشید:

- ۱- هنگام روشن بودن سیستم به هیچ عنوان به صورت مستقیم به داخل شبیه ساز نگاه نکنید.
- ۲- هنگام روشن بودن سیستم درب محفظه باید بسته باشد و فقط از طریق شیشه محافظ UV پنجره به درون محفظه مجاز به نگاه کردن به درون محفظه هستید.
- ۳- از عملکرد و روشن بودن فن ها همواره اطمینان حاصل کنید.
- ۴- سیم اتصال بدنه دستگاه را به زمین وصل کنید.

### شرایط گارانتی و خدمات پس از فروش:

خدمات ضمانت (گارانتی) شامل تعمیر یا سرویس دستگاه و ارائه خدمات رایگان جهت تعویض قطعات و دستمزد تعمیر بمدت یک سال میباشد، ولی ضمانتنامه در شرایط ذیل قابل اجرا نیست:

- ۱) صدمات ناشی از حمل و نقل، نوسانات برق، آتش سوزی یا حرارت زیاد، تماس یا نفوذ آب و مواد شیمیایی خورنده، گرد و غبار شدید، رعد و برق، حوادث طبیعی، ضربه و استفاده غلط و یا بی توجهی به دستورالعملهای ذکر شده در دفترچه راهنمای دستگاه

۲) دستگاههایی که دستکاری شده اند و یا توسط اشخاصی بجز نمایندگان شرکت تعمیر شده باشند

۳) هر نوع دستکاری و یا آسیب در هولوگرامهای نصب شده، بر روی دستگاه

۴) هرگونه جابجایی پس از نصب بدون هماهنگی شرکت