Laboratorio de ensayo y diagnóstico de sub-módulos fotovoltaicos (LEDMOF)

2026 Universidad Pablo de Olavide
Ver la oferta en la web. www.upo.es/UPOtec
Contacta con la OTRI: otri@upo.es

Sector

Química y materiales

Área Tecnológica

Tecnologías Químicas y de Materiales

Descripción

El Laboratorio de ensayo y diagnóstico de sub-módulos fotovoltaicos (LEDMOF) de la Universidad Pablo de Olavide tiene como objetivo proporcionar servicios e dispositivos fotovoltaicos, desde pequeñas células de laboratorio hasta módulos de escala preindustrial. LEDMOF aspira a salvar la brecha que existe entre el laboratorio y la industria, ayudando a tecnologías fotovoltaicas de laboratorio a su producción en gran escala en la fábrica, proporcionando información crucial sobre los problemas típicos de la producción masiva, como son las pérdidas de eficiencia, la falta de homogeneidad, las variaciones de rendimiento y los problemas de degradación bajo diferentes condiciones operativas.

Necesidad o problema que resuelve

EDMOF ofrece los siguientes servicios: Pruebas de Rendimiento Energético bajo Iluminación Homogénea y Calibrada, con un Espectro Variable, utilizando un Simulador Solar de granárea basado en LEDS. - Determinación de la eficiencia de conversión de energía solar a energía eléctrica de sub-módulos solares de todas las generaciones de tecnologías solares. - Evaluación de actividad fotoactiva en obleas de silicio de la última generación (hasta tamaño M12), en particular en sistemas tipo tándem (eg. Si / perovskita). - Diagnóstico de rendimiento de dispositivos fotovoltaicos, fotocatalíticos o biológicos bajo diferentes espectros e intensidades de iluminación. - Medidas de eficiencia cuántica de los dispositivos bajo diferentes condiciones de iluminación. Caracterización Opto-Electrónica Avanzada (sistema PAIOS). - Determinación de los procesos y componentes que limitan la eficiencia de células y mini módulos solares incluyendo caracterización eléctrica (impedancia, jV-analysis con resolucion temporal, eficiencia cuántica) y opto- eléctrica (fotocorriente y fotovoltaje modulado; transientes de fotovoltajes; etc.) Simulación numérica opto-electrónica de células solares y LEDs. - Simulación del comportamiento de dispositivos electrónicos con simulación numérica con un modelo óptico aclopado a uno de drift-diffusion, describiendo los procesos de generación, recombinación y transporte electrónico y iónico. Estos datos y resultados pueden ser fácilmente correlacionados con las medidas de caracterización opto-electrónica avanzada para dar explicación a los resultados obtenidos. Pruebas de Tiempo de Vida Acelerado, Pruebas de Degradación, Exposición

Temperatura-Humedad en una Cámara Climática. - Evaluación de estabilidad de mini-módulos solares bajo condiciones climáticas controladas (temperatura; humedad relativa; iluminación). - Estudios de degradación y tiempo de vida de productos industriales en ciclos térmicos y en condiciones de humedad/temperatura controladas. Manejo de Muestras en Gas Inerte, Procesos de Spin-Coating en una Caja de Guantes. - Uso de la caja de guantes para manipular muestras, preparar soluciones o depositar capas por procesos de spin-coating. Deposición de Contactos, Óxidos Metálicos por Evaporación o Sputtering. - Depósito por sputtering o evaporación de recubrimientos en celdas y sub-módulos solares de nueva generación, en particular para preparar contactos eléctricos. - Depósito de capas de óxidos metálicos transparentes y conductivos, semiconductores o de extracción de cargas selectivos. - Sputtering de capas delgadas de Au/Pd para recubrir muestras para microscopía electrónica para evitar carga electrostática en muestras no conductivas. Asesoramiento. - Asesoramiento en la preparación de muestras para las distintas técnicas. Asesoramiento en la búsqueda de la configuración óptima del equipo para obtener el resultado buscado. Asesoramiento en el tratamiento y análisis de datos. Informes técnicos y valoración-interpretación científica de los resultados.

Aspectos innovadores

El objetivo de LEDMOF es evaluar los primeros pasos de escalado de tecnologías fotovoltaicos emergentes en vistas a su aplicación a escala pre-industrial, donde factores importantes como la homogeneidad, la estabilidad, la reproducibilidad y la minimización de pérdidas tienen una elevada relevancia. LEDMOF ofrece una amplia gama de diferentes metodologías de caracterización en este respecto y proporciona una vista holística de los dispositivos, incluyendo el análisis avanzado de los factores limitantes y estudios de estabilidad/degradación. Lo que diferencia este servicio de otros similares es que el foco está en dispositivos de dimensiones pre-industriales fabricados mediante tecnologías emergentes (nanomateriales, elementos abundantes), conforme a la experiencia del grupo liderando el laboratorio, el grupo de nanomateriales y dispositivos paraenergía (www.upo.es/investiga/ccs). LEDMOF ofrece servicios para testear estos dispositivos fotovoltaicos con tamaños variados y configuraciones, y poder llevar a cabo un diagnóstico completo. Para ello, se incluye un simulador programable LED para simular luz solar AM1.5G; pero también es posible simular tanto luz de diferentes horas del día o condiciones meteorológicas, como iluminación de interiores. La aplicación de métodos opto-eléctricos avanzados (espectroscopia de impedancia, fotocorriente modulada, etc.) permite una identificación muy precisa de los procesos electrónicos que determinan la eficiencia y la estabilidad. Para esto tiene a su alcance un potente equipo de caracterización opto-electrónica de medidas de pequeñas perturbaciones (PAIOS,), y tanto software (SETFOS, SCAPS) para la simulación de dispositivos electrónicoscomo células solares y LEDs. La cercanía del laboratorio INMALAB de la Universidad Pablo de Olavide permite correlacionar las medidas electrónicas y de estabilidad con el análisis específico de materiales que ofrece INMALAB, por ejemplo, en medidas de composición química, la cristalinidad, morfología, defectos etc. en términos de homogeneidad, en el análisis de caminos de degradación o el análisis de celdas degradadas post mortem. LEDMOF incluye un sistema de deposición de capas finas para preparación de contactos y completar diseños parciales de sub-módulos fotovoltaicos, y una cámara climática para testear la estabilidad. Cabe resaltar que LEDMOF se ha diseñado con el objetivo de ofrecer herramientas para la mejora de dispositivos fotovoltaicos, reforzando la transición de la escala de laboratorio hacia una escala pre-industrial. No obstante, los diferentes equipos y servicios están abierto también para su uso y servicio en el contexto de una variedad amplia de aplicaciones alternativas. Posibles beneficiarios fuera del contexto de la fotovoltaica pueden ser clientes académicos o industriales que quiera tener información cualificada de la estabilidad de sus productos en pruebas de tiempo de vida acelerada en la cámara climática o bajo iluminaciones definidas con UV o espectro solar simulado, investigadores biológicos/agrícolas interesados en el crecimiento vegetal bajo condiciones reales de operación, en estudios ecofisiológicos y de estrés en plantas y microalgas con luz solar simulada, etc. Otro ejemplo, sería la aplicación de las caracterizaciones opto- electrónicas avanzadas de pequeñas perturbaciones que ofrece LEDMOF a cualquier tipo de dispositivo semiconductor, como por ejemplo fotodetectores, sensores, transistores o MEMristors.

Equipamiento científico disponible

Simulador Solar Wavelabs Sinus-300x - Simulador solar basado en LEDs, con espectro programable. - Calibración A++ (IEC 60904-9 ed 3). - 22x22 cm2 área de iluminación homogena. - Rango espectral: 360 nm – 1100 nm. - 21 canales de LEDs diferentes, programable individualmente - Permite flashs de hasta un 1 ms. - Medidas de curvas IV ([-16V…6V],[-16A…16A]), resolución temporal hasta 1 ms. - Medidas de quasi-EQE con canales de LEDs indiviuales. Caracterización Optoelectrónica Avanzada FLUXIM PAIOS - Paios all-in-one hardware para medir transientes, medidas de AC y DC. - Rángulo de voltaje +/-12 volts, corriente +/-100 mA, sampling 60 MSa/s, frecuencia 10mHz – 10MHz. - Experimentos: JV, impedancia, capacitancia-voltaje, IMPS, IMVS, TPC, TPV, OCVD, CELIV, DIT, DLTS, extracción de cargas, custom. - Módulo de extensión Multi-LEDs, 15 LEDs. - Módulo de temperatura baja ([-20ºC…80ºC]). - Pulsador de luz de nanosegundos (20 ns) para medir transientes. Caja de Guantes de Nitrogeno VIGOR YCSTX-23-0403-200 - Caja de guante de gas inerte (N2). - Cuatro brazos. - Sistema de Spin-Coating. - Varias placas calefactoras de alta precisión programables. - 2 Antecámaras (grande y chica). Multi-Deposition System KORVUS HEX-L - Cámara de alto vacío (presión base < 2x10-6 mbar). - Sistema modular de depósito de capas delgadas. - Depósito de metales y óxidos metálicos. - Dos fuentes de sputtering RF. - Una fuente de evaporación térmica. - Rotación y calentamiento del sustrato (<500ºC). - Suministro de gases de Ar, N2 y O2 para sputtering reactivo. - Tamaño de sustratos máximo: 15 cm de diámetro (6”). - Control de espesor vía un QCM (quartz crystal microbalance). Cámara Climatica Nüve ID 301 - Ciclos de humedad y temperatura programable. - Control digital de tiempo, temperatura y humedad por microprocesador P.I.D. - Control de temperatura: -40ºC a 150ºC. - Precisión: ±0,5 %. - Control de humedad: 15% a 98% (entre 10ºC y 90ºC). - Temporizador: 1min a 20.000 horas o modo continuo.

Tipos de empresas interesadas

El Laboratorio de ensayo y diagnóstico de sub-módulos fotovoltaicos (LEDMOF) será laboratorio de referencia para cualquier usuario que necesite hacer medidas bajo una iluminación de espectro variable con un área homogénea considerable y de alta precisión y estabilidad. La oferta de uso se extiende particularmente a grupos de investigación en el ámbito de tecnologías fotovoltaicas emergentes que trabajan en el escalado pre-industrial o los que trabajan con obleas de silicio de modernos estándares con dimensiones superiores a M10. La combinación con una caracterización eléctrica avanzada y la posibilidad de estudios de degradación bajo condiciones muy controladas ofrecen opciones con las que la mayor parte de los grupos de investigación no pueden contar in situ. La combinación de los resultados con simulaciones numéricas del comportamiento eléctrico de dispositivos o modelados de la cosecha energética que se pueden añadir a los servicios aumentan todavía más la utilidad y el atractivo de LEDMOF. A ello hay que añadir el uso por parte de biólogos (botánicos, ecólogos) e ingenieros químicos que requieren de una fuente de luz solar simulada y programable, necesaria para el estudio del crecimiento de muestras de plantas y microalgas, así como procesos de fotodegradación y desinfección en aguas con luz solar. Grupos, instituciones y empresas usuarios potenciales y representativos de los servicios comunes del LEDMOF: Grupos de investigación que desarrollan celdas solares. Empresas innovadoras fabricando de manera experimental de módulos fotovoltaicos basados en tecnologías emergentes (perovskitas, kesteritas, fotovoltaica orgánica, dye-sensitized solar cells). Empresas fabricantes de celdas solares convencionales Empresas industriales del sector productivo que necesitan testear la estabilidad y el tiempo de vida de sus productos. Empresas y grupos de investigación que usen procesos de fotocatálisis, p.e. para el tratamiento de aguas residuales o la foto-electro-catálisis. Empresas o grupos de investigación de dispositivos electrónicos (sensores, detectores, transistores, …). Empresas o grupos de investigación de estudios ecofisiológicos.

Nivel de desarrollo

Disponible para el cliente

Más información

Ubicación: Universidad Pablo de Olavide. Edificio 47, 2ª planta, Laboratorio LEDMOF (47.2.29). Responsable científico: Prof. Paul Pistor. Dpto. de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales. Área de Química-Fisica. Universidad Pablo de Olavide. Contacto: ppis@upo.es Hay que destacar que el grupo de investigafores/as responsable del laboratorio (www.upo.es/investiga/ccs) tiene varias décadas de experiencia en la caracterización, la optimización y el escalamiento de tecnologías fotovoltaicas. El grupo aporta el know how necesario para llevar a cabo los servicios ofrecidos por LEDMOF, en concreto la caracterización eléctrica de muestras en los diferentes pasos de escalamiento, la caracterización opto-electrónica avanzada, las medidas de estabilidad y de eficiencia cuántica. Asesora y aporta ayuda práctica en la calibración de los sistemas de medida, puede aportar soluciones y buscar opciones para contactar muestras nuevas y en general se responsabiliza del manejo de los equipos y la interpretación de los datos.

Equipo de Investigación

Física estadística de líquidos (FQM205)