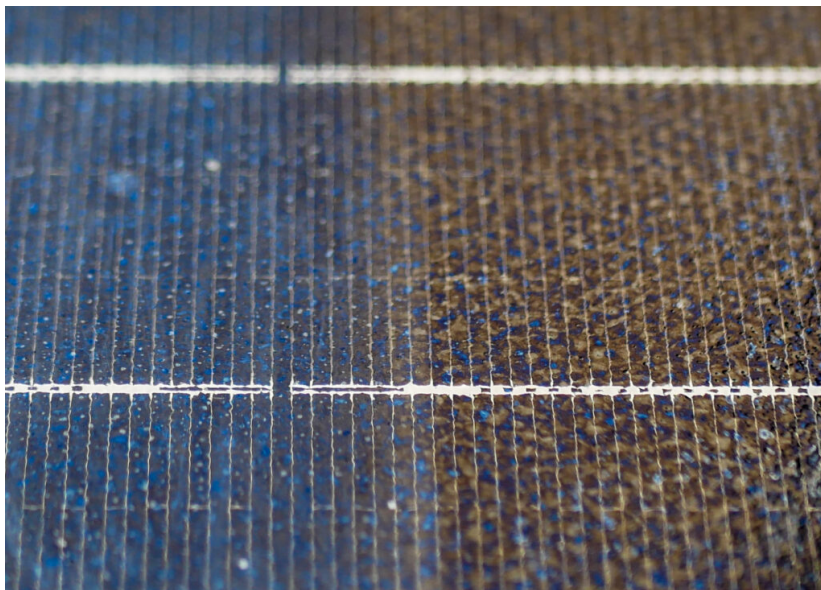


Fraunhofer CSP advierte de que algunos detergentes pueden reducir el rendimiento de los módulos fotovoltaicos hasta en...

- Los investigadores observaron que el daño en los recubrimientos antirreflectantes es permanente y probablemente resultado de reacciones químicas, ya que no se detectaron efectos mecánicos durante los ensayos.



<https://www.pv-magazine.es/2026/03/23/fraunhofer-csp-advierde-de-que-algunos-detergentes-pueden-reducir-...>

Lunes, 23 marzo 2026

Los investigadores observaron que el daño en los recubrimientos antirreflectantes es permanente y probablemente resultado de reacciones químicas, ya que no se detectaron efectos mecánicos durante los ensayos.

Emiliano Bellini

Investigadores del centro alemán Fraunhofer Center for Silicon Photovoltaics (CSP) han evaluado el impacto de varios productos de limpieza sobre las superficies de vidrio de módulos fotovoltaicos y han constatado que ciertos limpiadores disponibles comercialmente pueden dañar de forma significativa los recubrimientos antirreflectantes (ARC) y reducir la producción energética.

El equipo analizó cinco productos de limpieza disponibles en el mercado junto con agua desionizada (DI), utilizada como referencia. El objetivo era determinar si los limpiadores químicos empleados en el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas pueden degradar el recubrimiento antirreflectante aplicado habitualmente al vidrio de los módulos.

“Los productos analizados son líderes en el mercado y están disponibles en Europa. Solo uno está diseñado específicamente para aplicaciones fotovoltaicas, mientras que el resto se comercializan como limpiadores multiuso para sistemas FV”, explicó a **pv magazine** el investigador Marko Turek.

Configuración experimental

Los ensayos consistieron en exponer el vidrio de los módulos a los agentes de limpieza durante 24 horas a 55 °C, condiciones que, según los investigadores, equivalen al tiempo total de humectación acumulado durante la vida útil de un módulo bajo escenarios de limpieza frecuente. Asimismo, una temperatura de 55 °C es habitual en módulos expuestos a radiación solar directa.

Tras la exposición, se evaluó el rendimiento óptico del vidrio mediante mediciones, especialmente su transmisión óptica. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los productos analizados. “Algunos limpiadores tuvieron un impacto mucho mayor que otros. Esta variación se traduce directamente en pérdidas de potencia en los módulos fotovoltaicos”, señaló Turek.

El estudio no incluyó un análisis químico de los productos, ya que su objetivo principal era ofrecer una evaluación comparativa objetiva y alertar a los propietarios de instalaciones sobre la necesidad de verificar la compatibilidad de los limpiadores antes de su uso.

Degradación del recubrimiento

Tres de los cinco productos ensayados provocaron una degradación medible del recubrimiento antirreflectante, lo que derivó en pérdidas ópticas y, en los casos más severos, en reducciones de rendimiento de hasta el 5,6%. Este valor corresponde a la pérdida de corriente del módulo en comparación con uno con el recubrimiento intacto.

Por el contrario, dos de los limpiadores no generaron degradación significativa, mostrando un comportamiento similar al del agua desionizada. Las imágenes microscópicas confirmaron que los productos más agresivos provocaban un deterioro visible de la superficie, mientras que los menos dañinos mantenían la uniformidad del recubrimiento.

Los investigadores observaron que el daño en el ARC es permanente y probablemente resultado de reacciones químicas, ya que no se detectaron efectos mecánicos durante los ensayos. Aunque existen soluciones en desarrollo para reparar o reaplicar estos recubrimientos, su implementación aún no está extendida desde el punto de vista comercial.

Implicaciones para la operación y mantenimiento

El uso de agentes de limpieza en plantas fotovoltaicas suele estar orientado a reducir el desgaste mecánico asociado a cepillos o robots. Sin embargo, los investigadores advierten de que este beneficio solo es efectivo si el daño evitado no se traslada al plano químico. En caso contrario, el balance global puede ser negativo.

Además, el estudio señala que algunos productos agresivos se comercializan como certificados o compatibles con materiales, debido a que se evalúan bajo condiciones o estándares no siempre adecuados.

Como siguiente paso, el equipo de Fraunhofer CSP investigará la relación entre la eficacia real de limpieza y el daño potencial sobre el recubrimiento antirreflectante, con el objetivo de desarrollar recomendaciones técnicas para fabricantes, operadores e inversores del sector fotovoltaico.

Este contenido está protegido por derechos de autor y no se puede reutilizar. Si desea cooperar con nosotros y desea reutilizar parte de nuestro contenido, contacte: editors@pv-magazine.com.

Popular content