

Sistema alineador de espejos heliostatos para planta solar de torre generadora de energía eléctrica

Grupo Ingeniería de Sistemas Energéticos / RoboticsLab – Dpto. de Ing. Térmica y de Fluidos e Ing. de Sistemas y Automática

Investigadores: Alberto Sánchez González, José Carlos Castillo Montoya

Descripción y características fundamentales

El alineamiento de los heliostatos (canteo y enfoque) tiene un gran impacto en la eficiencia del campo de heliostatos y, consecuentemente, en el rendimiento global de la planta. Un error de alineamiento en estos heliostatos de tan sólo 2 mrad produce alrededor de un 30% de pérdidas en la producción energética anual de una planta.

Las técnicas existentes para alinear las facetas de los heliostatos requieren mucho tiempo o son demasiado imprecisas. La técnica propuesta combina modelos basados en óptica geométrica y técnicas de visión por computador con el objetivo de detectar y corregir los errores de alineamiento en heliostatos en tiempo razonable y con precisión.

Una cámara orientada hacia el heliostato a alinear se coloca en puntos fijos de la estructura posterior de un heliostato situado delante del primero. Por comparación entre la imagen capturada y la imagen teórica que debería observarse si el heliostato estuviera perfectamente alineado, se determinan los errores de alineamiento en todas sus facetas.

El sistema propuesto supera las importantes limitaciones encontradas en las técnicas existentes. Como resultado se ofrece una técnica:

- precisa, cumpliendo el objetivo marcado por el programa SunShot del departamento de energía de los Estados Unidos, que establece un error óptico máximo de 3 mrad (incluye errores de tracking y slope, además de alineamiento);
- multiobjetivo (alineamiento completo: canteo y enfoque);
- práctica, al permitir un montaje en la planta solar más sencillo y rápido en comparación con otros métodos.

Aspectos innovadores y ventajas competitivas

- Combina modelos basados en óptica geométrica y técnicas de visión por computador con el objetivo de calcular y corregir los errores de alineamiento en heliostatos en tiempo razonable y con precisión
- Utiliza una cámara sencilla que se sitúa sobre puntos fijos de un heliostato cercano y que se conecta a un ordenador portátil que realiza los cálculos. Al situarse cerca, se aprovecha la alta resolución de las cámaras
- El método compara la imagen captada por la cámara con la imagen que debería de observarse si la alineación fuese perfecta
- Trata las imágenes y corrige las deformaciones ópticas
- Aumenta el rendimiento de la planta solar de torre
- Utiliza una única cámara sencilla de bajo coste, peso y tamaño
- No necesita inclinómetro ni teleobjetivo
- Permite el alineamiento de las facetas, que componen el heliostato, en sus dos operaciones: canteo (orientación) y enfoque (curvatura)
- Precisión de las medidas realizadas
- Reduce la incertidumbre de posición respecto a otros sistemas
- El sistema lo puede manejar un único operario
- Ahorro de costes y tiempo de ejecución

Grado de desarrollo de la tecnología: Lista para demostración – Pruebas de campo

Estado de la Propiedad Industrial e Intelectual: Patente solicitada

- Solicitud de patente española: P202030725. Fecha: 14/07/2020.

Colaboración solicitada: Cooperación Técnica/ Financiación