

TRINATRACKER RATIFICA LA ESTABILIDAD DE SUS SEGUIDORES CON UN COMPLETO ENSAYO EN TÚNEL DE VIENTO

TrinaTracker ha ratificado la estabilidad de sus series de seguidores Agile 1P y Vanguard 2P en condiciones climáticas extremas, llevando a cabo una serie de ensayos en túnel de viento en colaboración con las firmas líderes de consultoría de viento CPP y RWDI. Los diseños de los seguidores se han optimizado aún más en función de los datos recogidos durante las pruebas.

Uno de los recientes e importantes avances técnicos en tecnología fotovoltaica, es la introducción de módulos de gran formato, cuyo tamaño ha aumentado de forma vertiginosa en muy poco tiempo, superando los 600 W de potencia unitaria. Sirva como ejemplo la Serie Vertex 670 de Trina Solar, con 670 W de potencia, que puede producir hasta un 34% más de energía que los módulos de la gama 500 W+. En general, la utilización de nuevos productos siempre supone retos para el diseño de las plantas fotovoltaicas, y en particular los módulos de gran formato imponen condicionantes a los seguidores solares.

Los sistemas de seguimiento fotovoltaico representan una inversión crítica para los propietarios de activos e inversores, que esperan sistemas fiables y duraderos para optimizar el rendimiento. Hoy en día, las plantas fotovoltaicas están instaladas en multitud de emplazamientos, muchos de ellos con características de terreno desafiantes y condiciones climáticas extremas.

El diseño y la configuración de los seguidores solares están estrechamente relacionados con las dimensiones del módulo fotovoltaico. El uso de módulos de gran formato supone el soporte de cargas mayores, por lo que se requiere que el diseño de los seguidores incluya velas más largas y estructuras más robustas, para mantener la estabilidad ante situaciones de viento extremo.

La configuración eléctrica del seguidor también se ve afectada debido a que cambia el número de *strings* (módulos conectados en serie) ensamblados en una fila.

Utilizar módulos de gran formato significa también que la masa central del módulo se encuentra más lejos del centro de torsión del seguidor. Por tanto, el tubo de torsión tendrá frecuencias naturales de torsión más bajas para la misma configuración, por lo que se requiere un cálculo aeroelástico más preciso.

Los módulos de muy alta potencia requieren seguidores de mayor tamaño para el mismo número de módulos, lo que implica mayores riesgos de inestabilidad y el desafío de lidiar con deflexiones de torsión más altas.

El impacto más crítico del viento en los seguidores es el movimiento de torsión, que ocurre cuando la velocidad del viento excede el límite permitido por la estructura del seguidor. El efecto resultante es una vibración torsional que causa la inestabilidad del seguidor solar.

En definitiva, la utilización de módulos de gran tamaño ha puesto de manifiesto que se necesitan análisis más avanzados, cuyos resultados garanticen un diseño fiable de los seguidores solares.



TRINATRACKER RATIFIES ITS TRACKER STABILITY WITH THE IMPLEMENTATION OF A COMPLETE WIND TUNNEL TEST

TrinaTracker has ratified the stability of its Agile 1P and Vanguard 2P tracker series in extreme weather conditions, by performing a series of wind tunnel tests in collaboration with leading wind consultancy firms, CPP and RWDI. The tracker designs were further optimised in line with the data gathered during the tests.

One of the most recent and important technical advances in PV technology, is the introduction of large-format modules, whose size has grown at a dizzying pace in a very short period, to exceed 600 W of per unit capacity. One such example is the Vertex 670 Series from Trina Solar, with a 670 W output that can produce up to 34% more energy compared to modules from the 500 W+ range. In general, the use of new products always represents challenges for PV plant design, and in particular, large-format modules impose conditioning factors on the solar trackers.

PV tracking systems represent a critical investment for asset owners and investors who expect long-lasting and reliable systems to optimise returns. Nowadays, PV plants are installed in a whole range of sites, many with challenging terrain characteristics and extreme weather conditions.

The design and configuration of solar trackers are closely related to the dimensions of the PV module. The use of large-format modules involves supporting larger loads, requiring more robust structures to maintain stability in extreme wind situations.

The electrical configuration of the tracker is also affected due to the change in the number of strings (the modules connected in series), mounted in a row.

Using large-format modules also means that the core mass of the module is further away from the torque centre of the tracker. As such the torque tube has lower natural torque frequencies for the same configuration, meaning that a more accurate aeroelastic calculation is required.

Very high output modules need longer trackers for the same number of modules, which implies increased risks of instability and the challenge of addressing higher torque deflections.

The most critical impact of the wind on trackers is the torque movement that occurs when the wind speed exceeds the permitted limit for the tracker structure. The resulting effect is a torsional vibration that causes solar tracker instability.

In short, the use of large-format modules has shown that more advanced test are needed, whose results guarantee a reliable solar tracker design.

To respond to these needs, TrinaTracker has designed the Agile 1P and Vanguard 2P solar tracker series, which are fully compatible with very high output modules,

Para responder a estas necesidades TrinaTracker ha diseñado las series de seguidores solares Agile 1P y Vanguard 2P totalmente compatibles con los módulos de muy alta potencia de 400 a 670 W, además de proporcionar una máxima producción energética incluso en las condiciones climáticas más extremas.

El diseño de estos productos de TrinaTracker incluye un tubo de torsión robusto, postes más fuertes y correas avanzadas, que agregan rigidez a los módulos, así como diferentes estrategias para la posición de seguridad para las configuraciones 1P y 2P, de acuerdo con los resultados de las pruebas aeroelásticas, un diseño personalizado del seguidor y sistemas de transmisión múltiple para 2P.

Para validar la estabilidad de estos seguidores solares TrinaTracker ha llevado a cabo una serie de pruebas en túnel de viento. Para ello, se reprodujeron prototipos a escala de los productos TrinaTracker Vanguard 2P y Agile 1P de acuerdo con diferentes ángulos de inclinación, longitud del rastreador y geometría del módulo, así como parámetros dinámicos como frecuencias naturales y amortiguación. Los prototipos fueron sometidos a cargas estáticas, aeroelásticas y dinámicas en el marco de las pruebas en túnel de viento realizadas por CPP y RWDI.

Las pruebas realizadas en túnel de viento incluyen ensayos de presión, seccional 2D, numéricos y aeroelástico completo, superando así los estándares de validación exigidos actualmente por la industria.

El modelo de presión permitió obtener una definición más precisa de los coeficientes estáticos para diferentes distancias entre filas, distancia al suelo, separación de postes o longitud del seguidor. Además, con los datos obtenidos del ensayo (frecuencias naturales) y el de vibración (ratios de amortiguación), se alcanzó el DAF (*Dynamic Amplification Factor*).

El ensayo seccional 2D permitió realizar el análisis de estabilidad aerodinámica y el análisis de la respuesta al impacto mediante modelos numéricos. La ventaja de los datos obtenidos del ensayo seccional 2D es que los resultados se pueden aplicar a una amplia gama de dimensiones del seguidor.

El ensayo aeroelástico completo evaluó la velocidad crítica del viento del seguidor, implementando los parámetros de rigidez y amortiguación en él para evitar inestabilidades torsionales.

sbp sonne ratificó los procedimientos de cálculo que adoptó TrinaTracker para el análisis de los seguidores, con el resultado obtenido de las pruebas del túnel de viento.

Con los resultados obtenidos de los ensayos del túnel de viento, la empresa determinó las cargas de viento en los principales elementos estructurales (postes, tubo de torsión y correa) y componentes de conexión (cojinetes y accionamientos) y proporcionó datos para ajustar el diseño del seguidor. TrinaTracker seguirá optimizando sus seguidores para asegurar la fiabilidad y adaptabilidad de todos sus componentes. ■



from 400 to 670 W, and which in addition, deliver maximum energy production, even in the most extreme weather conditions.

The design of these TrinaTracker products includes a robust torque tube, stronger posts and advanced purlins, which add rigidity to the modules, as well as different stow strategies for the 1P and 2P configurations, according to the full aeroelastic test results. The outcome is a tailored tracker layout and multi-drive systems for 2P.

To validate the stability of these solar trackers, TrinaTracker undertook a series of wind tunnel tests. For this, prototypes of the TrinaTracker Vanguard 2P and Agile 1P trackers were reproduced, with different tilt angles, tracker lengths and module geometries, as well as dynamic parameters such as natural frequencies and damping. The prototypes were subjected to static, aeroelastic and dynamic loads during the wind tunnel tests performed by CPP and RWDI.

The wind tunnel tests included pressure model test, as well as 2D sectional, numerical models and full aeroelastic model tests thus going above and beyond the validation standards currently required by industry.

The pressure model was able to obtain a more accurate definition of the static coefficients for different distances between rows, ground clearance, post separation or tracker length. Furthermore, the test data obtained (natural frequencies) along with the vibration testing (damping ratios), together achieved the DAF (Dynamic Amplification Factor).

The 2D sectional model test enabled the aerodynamic stability analysis, while the buffeting response analysis was performed using numerical models. The advantage of the data obtained from the 2D sectional model test is that the results can be applied to a wide range of tracker dimensions.

The full aeroelastic model test assessed the critical wind speed of the tracker, by implementing the stiffness and damping parameters in the model to avoid torsional instabilities.

sbp sonne ratified the calculation procedures adopted by TrinaTracker to analyse the trackers, with the results obtained from the wind tunnel tests.

The testing outcome enabled the company to determine the wind loads of the main structural elements (posts, torque tube and purlin) and the connecting and mechanical components (bearings and drives), thus providing the data required to adapt the tracker design. TrinaTracker will continue to optimise its trackers, thereby guaranteeing the reliability and adaptability of all their components. ■



Marisa González Berrocal

Global Communications and Marketing Manager, TrinaTracker