Case Study

Airbus A380: un reto de montaje a gran escala

El primer proceso de montaje industrial total mediante medición

por Anne Willimann

El A380 es el avión comercial más moderno, espacioso y con mejores prestaciones de todos los tiempos. Este avión, que se presentó en diciembre de 2000 y al que Airbus definió como la „joya del s. XXI", se diseñó en estrecha colaboración con las principales compañías aéreas, autoridades aeroportuarias y departamentos oficiales.

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

El A380 está equipado con las tecnologías más avanzadas en cuestión de materiales, sistemas y procesos industriales y cumple los requisitos internacionales más estrictos en materia de certificación. El diseño del A380 es europeo por excelencia, ya que han sido cuatro los países que han participado en su fabricación: Alemania, Reino Unido, España y Francia.

Las instalaciones de Jean-Luc Lagardère en Toulouse son esenciales para el A380 porque es en ellas en donde se reciben todos los elementos necesarios para montar el avión. La cadena de montaje del último modelo Airbus se divide en varias unidades. La unidad 1 se encarga del montaje estructural del avión y en la unidad 2 se llevan a cabo los ensayos del avión ya montado: pruebas de esfuerzo, llenado hidráulico, instalación de verificación del sistema, equipo de control de vuelo... En la unidad 3 se realizan ensayos exteriores que dejan el avión listo para el primer vuelo.

Nuevos retos de montaje

El puesto 40 de la unidad 1 se encarga del montaje final del avión (estructura del ala/alas). Para ello, se hace referencia a cada elemento (estructura del ala/alas) con respecto a los demás. Eso supone respetar la geometría del avión definida por el departamento de diseño. El proyecto de construcción del A380 comenzó en 1998 y planteó numerosos retos: las enormes dimensiones de las estructuras de las alas, la forma ovoide del avión (circular en otros casos) o el fuselaje con puente doble. El objetivo era suprimir también las plantillas de referencia que se habían utilizado hasta el programa A340. Estas plantillas debían ser muy precisas para proceder al montaje del avión y además era necesario realizar una verificación periódica, ya que era la propia plantilla la que garantizaba la posición de las estructuras de las alas en el espacio.

En lugar de tomar las plantillas como referencia (lo que suponía múltiples problemas con respecto a la acumulación de tolerancias), se decidió medir el avión directamente, es decir, medir los elementos con respecto a los demás, que servían como referencia. Otro de los objetivos era conseguir soluciones de montaje para superficies de contacto complejas (forma ovoide, puente doble). La idea de realizar el montaje mediante mediciones convenció a los responsables del programa A380.

Thierry Fabre, el encargado del proyecto de montaje mediante mediciones de Toulouse, explica: „la base de este trabajo se encuentra más allá del simple montaje: era necesario que todas las plantas de producción europeas se pusieran de acuerdo en cuanto a las referencias del avión; pero cada una tenía sus propias formas de trabajar, sus propios objetivos y sus propias

„Gracias a los fiables y versátiles laser trackers de Leica Geosystems, el montaje mediante medición del producto ha podido desarrollarse completamente y puede extrapolarse a otros programas...“

Thierry Fabre, Airbus Toulouse

restricciones de montaje. Por lo tanto, la fase preparatoria era esencial para garantizar la coherencia de los datos procedentes de todas las plantas Airbus.

La lógica elección de Leica Geosystems

Actualmente ya se están desarrollando múltiples proyectos con laser trackers de Leica Geosystems (RCT en Nantes, Erebus en Meaulte, puesto de montaje 15/21 en St Nazaire, medición de superficie de contacto de las estructuras del ala del A320 en Toulouse).

Martial CHARRAUD, que ya había participado en el proyecto de medición en Nantes (RCT) y Toulouse (A320) y que se unió al equipo de Thierry FABRE para el A380, comenta que „los primeros proyectos de ensamblaje de aviones Airbus mediante medición se desarrollaron en estrecha colaboración con la empresa matriz de Leica Geosystems en Suiza. Dado el éxito de esta iniciativa, cuando tuvimos que seleccionar un proveedor para el montaje del A380, obviamente nos dirigimos a Leica Geosystems. El objetivo fue sacar partido de nuestra experiencia y aplicarla al A380. Además, personalmente estaba muy familiarizado con los productos de Leica Geosystems y mi confianza en ellos era absoluta.“

La cadena de montaje del A380 se diseñó para que su vida útil alcance los 30-40 años, por lo que la elección de buenos socios, fiables y duraderos, es muy importante. Los métodos utilizados se quedan obsoletos muy rápidamente, sobre todo los programas de automatización y computerización. „Por ejemplo, la garantía de mantenimiento del material antiguo es esencial. Nos basamos en una relación a muy largo plazo. Además, tenemos la seguridad de que durante el proceso gradual de montaje todas las herramientas estarán operativas y a pleno rendimiento“ añade Fabre.

Determinación previa de las líneas de visión

Tras definir las herramientas y los métodos de configuración, era necesario estudiar con herramientas CAD [Diseño asistido por ordenador] las líneas de visión de los laser trackers en un entorno muy denso. De hecho, dentro del conjunto de plataformas y estructuras metálicas que forman el puesto de montaje, es difícil garantizar las „líneas de visión“ entre los puntos de medición del avión y el laser tracker. „Teníamos que fijar el concepto, determinar el número de láseres y su posición óptima: un reto cada vez mayor“, apunta Charraud.

La elección de cuatro laser trackers de Leica Geosystems

Inicialmente se seleccionaron cuatro laser trackers de Leica: dos para el fuselaje y dos para las alas. Los cuatro eran interdependientes y estaban vinculados mediante una referencia común. Este sistema garantiza la homogeneidad y la posibilidad de intercambiar los laser trackers.

El desarrollo del programa específico de medición y pilotaje está vinculado al programa EmScon. Leica Geosystems ha proporcionado apoyo durante el desarrollo del script. Según Charraud, „la ayuda de Leica Geosystems fue esencial para garantizar la coherencia del programa y el uso de las funciones adecuadas“.

Una interfaz de usuario simplificada

Desde el principio y dado que el uso del sistema de medición se registraba en el proceso de montaje del avión realizado por los operarios de producción, se produjo una participación directa en el desarrollo del proyecto y la definición de las interfaces de usuario. El propósito básico era crear una herramienta sencilla para el usuario (que no es un especialista en mediciones). Y para simplificar la herramienta es necesario complicar los procesos anteriores: direccionamiento de los láseres y búsqueda de objetivos automatizados, recuperación en pantalla de los resultados para posibilitar el análisis y la validación por parte de los operarios del correcto posicionamiento de los elementos del avión, etc...

Ensayo de validación y puesta a punto antes del tener el primer avión

Una de las dificultades del proyecto fue validar todo el proceso de medición antes de tener el primer avión. (No contábamos con las estructuras de las alas ni con las alas con anterioridad). Por lo tanto, fue necesario hacerse una idea de los procedimientos de ensayo y validación con estructuras de prueba que simulaban parcialmente las dimensiones del avión. El avión nº 1 (MSN O1) permitió validar el proceso de medición completo a escala real.

Un avión muy prometedor

„La búsqueda constante de mejoras para incrementar el ritmo de montaje, en otras palabras, la obtención de procesos depurados y desarrollados para posicionar las estructuras de las alas y reducir los ciclos, es nuestra mayor preocupación en estos momentos y de cara al futuro. Estas mejoras suponen el hallazgo de una forma de optimizar los algoritmos para posicionar las estructuras de las alas unas con respecto a otras, según Fabre, que añade que „gracias a los versátiles y fiables laser trackers de Leica Geosystems, el montaje mediante medición del producto ha podido desarrollarse completamente y puede extrapolarse a otros programas. Después de haber tenido éxito con el A400M, el concepto puede aplicarse al siguiente programa A350.“ A350 ! ».

Al construir el automóvil más veloz, la aeronave más grande o la herramienta más precisa, se requieren mediciones exactas para incrementar la calidad y la productividad. Por eso, cuando tiene que estar bien, los profesionales confían en que los sistemas de metrología de Leica Geosystems les ayuden en la adquisición, el análisis y la presentación tridimensional de datos para las aplicaciones industriales. Leica Geosystems Metrology es muy conocida por su amplia gama de productos para mediciones de control e industriales, en la que se incluyen laser trackers, sistemas basados en Tecnología de Posicionamiento Local (LPT), escáneres de mano, software 3D y estaciones totales de alta precisión. Quienes a diario utilizan productos de metrología de Leica confían en ellos por su fiabilidad, por el valor que ofrecen y por el excelente servicio y soporte técnico con el que cuentan. Precisión, fiabilidad y servicio de la División de Metrología de Leica Geosystems.

When it has to be right.

762827 IX.2007 © Copyright 2007 - Leica Geosystems AG, CH - Unterentfelden

Leica Geosystems AG
Moenchmattweg 5
CH-5035 Unterentfelden
Suiza
Tel. +41 62 737 67 67
info.metrology@leica-geosystems.com

www.leica-geosystems.com/metrology

HEXAGON METROLOGY

- when it has to be **right**

Leica Geosystems