



Der FARO ScanArm erstellt hochpräzise 3D-Darstellungen von starren Hydraulikleitungen der neuen Boeing 787 von British Airways und ermöglicht somit das schnelle und genaue Reverse Engineering dieser Teile.

FARO unterstützt Unison bei umfangreichen Reverse-Engineering-Maßnahmen für British Airways

LUFTFAHRT / REVERSE ENGINEERING Dank der Flexibilität und Genauigkeit des FARO Edge ScanArms war es möglich, die genauen Abmessungen von Rohren, die ersetzt werden müssen, zu erfassen und aus den entsprechenden Daten ein geeignetes Biegeprogramm abzuleiten.

Die Unison Ltd mit Sitz im britischen Scarborough hat unlängst eine umfangreiche, komplett einsatzbereite Rohrbiegeeinheit in der Wartungs-, Reparatur- und Überholwerkstatt (MRO) für Flugzeuge von British Airways am Flughafen Heathrow installiert. Ebenfalls Teil des Auftrags war ein FARO ScanArm, der mithilfe von taktilen und berührungslosen Messungen detaillierte, hochpräzise 3D-Daten von Rohren liefert und somit das schnelle und genaue Reverse Engineering dieser Teile ermöglicht. Die so erstellten Programme können anschließend in Mi-

nutenschnelle an die neuen Biegemaschinen von British Airways geschickt werden.

Die von Unison für British Airways bereitgestellte Komplettlösung zur Fertigung hochpräziser Rohrteile umfasst einerseits eine halbautomatische Biegemaschine mit CNC-Steuerung und weiterhin eine vollelektrische, CNC-gesteuerte Maschine. Beide Maschinen sind in der Luft- und Raumfahrtindustrie weit verbreitet und für eine umfangreiche Palette von MRO-Aktivitäten einsetzbar.

Aus Gründen der betrieblichen Effizienz wartet British Airways seine Flugzeugflotte intern. Die Umsatzverluste, die ein Flugzeug bei einer Betriebsunterbrechung heutzutage verursacht, sind astronomisch hoch. Um wirtschaftlich zu bleiben, ist ein schneller MRO-Service daher unerlässlich. Unisons bewährte Rohrbiegegeräte sowie die zahlreichen Vorteile, die sich aus FAROs Kompetenz in Sachen hochpräziser Messung und Reverse Engineering helfen dabei, die enormen Herausforderungen zu meistern, >>



Taktile und berührungslose Vermessung von Rohren, um detaillierte und hochpräzise 3D-Darstellungen zu erzielen.

vor denen die wichtige Reparatur- und Wartungseinrichtung auf lange Sicht steht.

Denn British Airways hat vor, seine Langstreckenmaschinenflotte deutlich auszubauen: In den nächsten zehn Jahren sollen Boeing 787 Dreamliner und Airbus A380 Superjumbos hinzukommen. Die Maschinen dieser neuesten Flugzeuggeneration stellen die Reparatur- und Wartungstechniker der Fluggesellschaft vor zahlreiche und völlig neue Aufgaben. Besondere Aufmerksamkeit erfährt dabei unter anderem die Fertigung von starren Ersatzhydraulikleitungen. Die zentralen Hydrauliksysteme der Boeing 787 und des Airbus A380 arbeiten mit einem Betriebsdruck von 5.000 psi – während die meisten Zivilmaschinen 3.000 psi-Systeme haben. Dies macht den Einsatz kleinerer und leichter Hydraulikteile möglich. Bei den Flugzeugen der neuesten Generation kommen für einen Großteil der hydraulischen Verbindungsleitungen luftfahrtspezifische Werkstoffe wie Titanlegierungen zum Einsatz. Die Rohrwände sind besonders dick, damit sie den hohen Arbeitsdrücken standhalten: In der Regel beträgt beispielsweise die Wanddicke einer

25 mm-Hydraulikleitung für einen Querruderstellantrieb 2,5 mm.

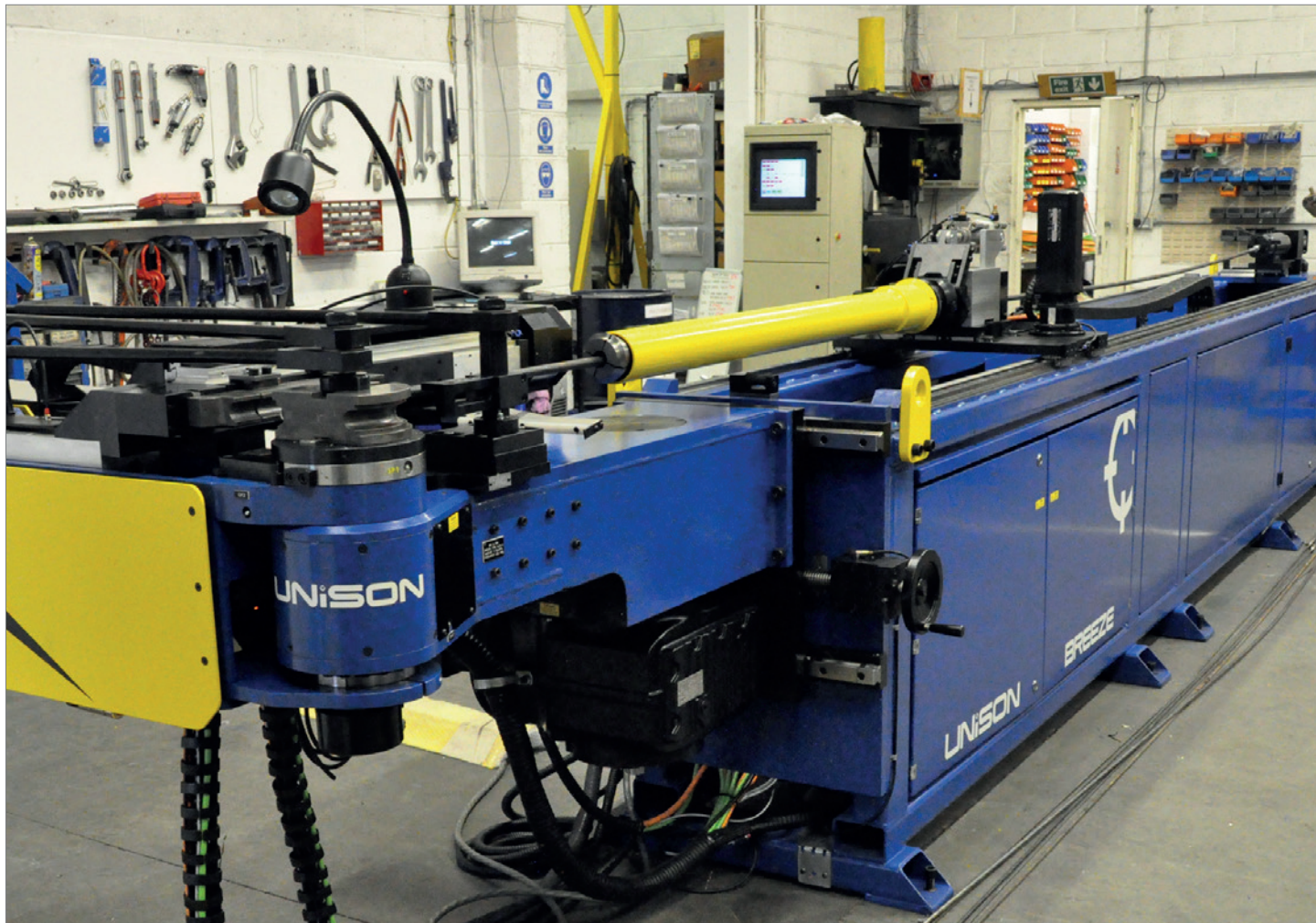
Um aus diesen anspruchsvollen Materialien Ersatzteile für Hochdruck-Hydraulikleitungen wirtschaftlich und gemäß den hohen Qualitäts- und Sicherheitsstandards der Luftfahrtindustrie herstellen zu können, braucht es hochpräzise Biege- und Messgeräte, in deren Entwicklung gründliche anwendungsspezifische Kenntnisse eingeflossen sind. Nach der Entscheidung, die Rohrfertigungsmöglichkeiten der Reparatur- und Wartungswerkstatt zu erweitern, begann man bei British Airways, nach einem bewährten Hersteller für Rohrbiegemaschinen mit Erfahrung in der Luftfahrtindustrie zu suchen. Schnell fiel die Wahl auf Unison, da die vollelektrische Rohrbiegetechnologie des Unternehmens bereits von mehreren führenden Luftfahrtsherstellern, darunter auch Boeing und Airbus, zur Fertigung von Teilen für Triebwerke und Flugzeugzellen eingesetzt wird. Tatsächlich werden sowohl für den 787 Dreamliner als auch für den A380 bereits Hydraulikleitungen mit Unison-Maschinen produziert.

Im Fall von British Airways hat Unison nun

eine umfangreiche Mess-, Programmier- und Fertigungs-MRO-Einheit für Rohrbauteile konfiguriert. Auf diese Weise ist die schnelle und kosteneffektive Reparatur der Fluidleitungen der Flugzeuge gewährleistet: Per Reverse Engineering werden OEM-Teile in der Werkstatt haargenau nachgebaut.

Die Einheit deckt Leitungsdurchmesser von wenigen Millimetern bis zu 4 cm sowie die verschiedenen in diesem Anwendungsfall verwendeten Materialien ab, einschließlich Edelstahl und Titaniumlegierungen.

Für besonders anspruchsvolle Biegeaufgaben wie Rotationszugbiegen von dickwandigen Titaniumlegierungen oder Rohre mit hohem Durchmesser beinhaltet die Einheit eine 40 mm-Einzelradiusmaschine aus Unisons Breeze-Reihe von vollelektrischen Rohrbiegemaschinen. Sie verfügt zudem über Unisons einzigartige lasergesteuerte Rückfederungsmessung und -korrektur. Das System erzielt eine ausgezeichnete Biegepräzision, weil es die Neigung von Metallrohren, die nach dem Biegen leicht zurückzufedern, automatisch kompensiert. Die Produkte werden auf Antrieb korrekt gefertigt und teurer Ausschuss wird vermieden. >>



Die Maschinen von Unison zählen zu den weltweit marktführenden Rohrbiegeanlagen.

Um auch schwierige Edelstahlrohrteile mit kleineren Durchmessern von bis zu 30 mm kostengünstig biegen zu können, stellt Unison British Airways eine EvBend-1000-Maschine bereit. Diese manuell betriebene, rechts- und linksbiegende Maschine mit CNC-Steuerung ist dank ihrer extremen Genauigkeit bei Metallbauern für Präzisionsarbeiten in kleiner Stückzahl sehr beliebt, wie sie zum Beispiel bei der Fertigung von Flugzeugteilen anfallen. Die EvBend-1000-Maschinen, welche ursprünglich von dem auf Rohrumformung spezialisierten Unternehmen Silkmead Tubular entwickelt wurden, werden inzwischen von Unison in Scarborough hergestellt.

Liegt für ein Rohrteil eine geeignete CAD-Datei vor, können die Fertigungsdaten extrahiert und direkt in die entsprechende Biegemaschine geladen werden. In den meisten Fällen wird es für ein Rohr, das zum ersten Mal ersetzt werden muss, aber keine brauchbaren Konstruktionsdaten geben. Nachdem das verschlissene oder beschädigte Teil aus dem Flugzeug ausgebaut wurde, erfasst das Wartungspersonal in diesem Fall die physischen Abmessungen der Leitung mit dem FARO ScanArm und verarbeitet anschließend die

Informationen, um ein passendes Biegeprogramm daraus zu erstellen.

Gemäß der Vereinbarung mit British Airways liefert Unison nicht nur die komplette einsatzbereite Rohrfertigungslösung, sondern ist auch für sämtliche Aspekte der Integration der Biegemaschinen und die damit verbundene Gerätekonnektivität verantwortlich. „Zur effizienten Herstellung spezialisierter Präzisionsteile auf Abruf erfordert diese Lösung eine nahtlose Produktionsumgebung, die sich nur durch eine enge Integration von Hardware und Software erzielen lässt“, betont Alan Pickering, Managing Director bei Unison.

„Es freut uns besonders, dass wir mit FARO den Weltmarktführer im Bereich präziser tragbarer Messgeräte als vertrauenswürdigen Partner bei diesem Komplettpaket an Bord haben und auf den hochmodernen ScanArm und die dazugehörige Software zählen können. Aus den hervorragenden Reverse-Engineering-Fähigkeiten des ScanArms und Unisons modernen Rohrbiegemaschinen ist so das perfekte Komplettpaket entstanden.“

„Da British Airways die Verantwortung für die Performance der gesamten Installation in die Hand von Unison gegeben hat, kann sich das Unterneh-

men darauf verlassen, dass seine Anforderungen an die Rohrfertigung von Anfang an erfüllt werden.“

Geräte für berührungslose Messungen werden immer beliebter. Handgeführte Laserscanner sind eine schnelle und effektive Möglichkeit, um Inspektionen und Reverse Engineering komplexer Bauteile und Oberflächen durchzuführen. Die moderne, hochgradig präzise Technologie kann aus Gegenständen oder Bauteilen deren digitale Computermodelle generieren. Weiche, verformbare und komplexe Formen lassen sich ganz einfach überprüfen, ohne dass der Anwender das zu messende Bauteil berühren muss.

Weltweit verwenden Branchen wie Luftfahrt, Energieerzeugung, Automobilindustrie, Metall-, Maschinen- und Gussfertigung die FARO-Produkte für schnelle, berührungslose Prüfungen und Reverse Engineering. Zu den Anwendungsmöglichkeiten des ScanArms gehören CAD-basierte Inspektionen, schnelle Prototypenherstellung und Erstmusterprüfung. Die tragbaren Koordinatenmessgeräte von FARO erleichtern die Implementierung von Form- und Lagetoleranzen (GD&T) und bieten effiziente, benutzerfreundliche Lösungen für CAD-basierte >>



Eine weitere Eigenschaft des FARO ScanArms ist die einfache Bedienung und Handhabung.

>> 3D-Inspektionen und Sollwert-Vergleiche. Der von Unison in dieser Anwendung gelieferte moderne FARO ScanArm verbindet alle Vorteile des weltweit gefragten FaroArms mit den Vorzügen eines präzisen handgeführten Laserscanners. Im Unterschied zu anderen Scansystemen können der taktile Messtaster des ScanArm und die Laser Line Probe abwechselnd messen, ohne dass man die jeweils andere Komponente entfernen muss. Anwender können Prismenstrukturen mit dem Messtaster präzise messen und anschließend Bereiche, die größere Datenmengen erfordern, mit dem Laser scannen – und das alles mit einem einzigen Gerät. Mit seinen vielseitigen Möglichkeiten für taktile und berührungslose Messungen eignet sich der innovative ScanArm besonders für schnelle Reverse-Engineering-Aufgaben. Darüber hinaus können mit ihm komplexe geometrische Formen mit dem Entwurf bzw. mit dem CAD-Datenmodell verglichen werden, um Oberflächenabweichungen zu beurteilen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass alle inspierten Teile nach den Vorgaben gefertigt werden.

„Aus den hervorragenden Reverse-Engineering-Fähigkeiten des ScanArms und Unisons modernen Rohrbiegemaschinen entstand das perfekte Komplettpaket.“

ALAN PICKERING,
UNISON MANAGING DIRECTOR

UNISON

Das Konstruktions- und Managementteam von Unison verfügt über umfangreiche Erfahrung in der Leitung komplexer militärischer und kommerzieller Projekte und weiß, welche hohen Anforderungen bei derartigen Großprojekten an Qualität und Technologie gestellt werden.

Unison wurde 1973 für den Entwurf und Bau von computergestützten Steuersystemen für die Industrie gegründet. Ende der 1970er- und Anfang der 1980er-Jahre entwarf Unison die ersten Computersteuerungen für mehrere namhafte Rohrbiegemaschinenhersteller. 1995 entwickelte das Unternehmen die ersten drei „vollelektrischen“ Rohrbiegemaschinen für Rohrdurchmesser von 20 mm, 40 mm und 65 mm. Seitdem hat Unison die Produktreihe um Rohrdurchmesser von 4 mm bis 180 mm erweitert; die Maschinen mit der „vollelektrischen“ Technologie können sogar Durchmesser von über 220 mm bearbeiten. Da sämtliche beweglichen Teile mithilfe der Servotechnologie gesteuert werden, kann Unison seinen Kunden Maschinen mit praktisch unbegrenzten Steuerfunktionen anbieten. Bei Maschinen, die Werkzeuge oder das zu fertigende Teil mittels Hydraulik bewegen, ist dies dagegen nicht möglich.

@ WWW.UNISONLTD.COM

– 4 GUTE GRÜNDE –

Alan Pickering,
Unison Managing Director

- 1 **Hervorragende Reverse-Engineering-Qualität:** Aus den hervorragenden Reverse-Engineering-Fähigkeiten des ScanArms und Unisons modernen Rohrbiegemaschinen entstand das perfekte Komplettpaket.
- 2 **Hohe Genauigkeit:** Mit dem ScanArm lassen sich komplexe Aufgaben weit präziser ausführen.
- 3 **Flexibilität:** Mit seinen vielseitigen Möglichkeiten für taktile und berührungslose Messungen eignet sich der innovative ScanArm besonders für schnelle Reverse-Engineering-Aufgaben.
- 4 **Benutzerfreundlich:** Der ScanArm kann CAD-Überlagerungen dazu verwenden, komplexe geometrische Formen mit dem Entwurf oder CAD zu vergleichen, um Oberflächenabweichungen zu beurteilen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass alle inspierten Teile nach engsten Toleranzen gefertigt werden.



@ WWW.FARO.COM/SCANARM