



Winglets: Flügelend- Komponenten im Test

Luftfahrt-Zulieferer FACC testet Winglets für
den A350 XWB mit imc-Messtechniklösung

imc Test & Measurement
Application Note

Introduction

Die österreichische FACC Operations GmbH und deren Tochterunternehmen CoLT Prüf und Test GmbH entwickeln, fertigen und prüfen Leichtbaukomponenten für führende Flugzeug- und Triebwerkshersteller. Aufgrund der Expertise als Systempartner für Wingletkonzepte erhielt der Zulieferer von Airbus den Auftrag zur Entwicklung und Fertigung von Winglets für das Langstreckenflugzeug A350 XWB. Natürlich gehören umfassende Komponententests der Winglets auch zum Leistungsspektrum. Bei den Komponenten-Prüfständen setzen die Österreicher auf messtechnische Lösungen von imc Test & Measurement.

Kleine Spitzen, große Wirkung

Wenn man den richtigen Dreh raus hat, laufen viele Dinge einfacher. Das gilt auf dem Boden genauso wie in der Luft. Einen besonders schönen Aufwärtsdreh weisen die Blended Winglets des Langstreckenflugzeugs A350 XWB auf mit einem fließenden Übergang vom Flügel zum Winglet.



Abbildung 1.
Airbus S.A.S.

Steigerung der Wirtschaftlichkeit

Doch nicht nur visuell stimmen die Flügelendspitzen optimistisch, sondern auch in Sachen Effizienz. So erhöhen die Winglets die Streckung der Tragflächen, ohne die Spannweite zu vergrößern. Dies bringt weniger induzierten Widerstand und senkt den Treibstoffverbrauch. Zudem können die Winglets zu einer besseren Stabilität um die Hochachse beitragen und durch die bessere Steigrate auch den Fluglärm verringern.



Abbildung 2.
Airbus S.A.S.

FACC: Winglet-Systempartner

Es versteht sich von selbst, dass die Flugzeughersteller bei der Wahl ihrer Zulieferer auf Kompetenz und Innovationskraft setzen. So beauftragte Airbus die Winglet-erfahrene FACC Operations GmbH mit der Entwicklung und Fertigung von Flügelend-Scheiben für das Langstreckenflugzeug A350 XWB.

Dabei umfasst das Leistungspaket auch Messungen und Tests der Winglets, wobei die Österreicher bei der messtechnischen Ausrüstung der Prüfstände auf Hardware und Softwarelösungen von imc Test & Measurement setzen.

CoLT: Komponententests mit imc

Die Full Scale Tests führt FACCs Tochterunternehmen CoLT Prüf und Test GmbH im eigenen Werk durch. Das bis zu sechs Meter lange Winglet-Element wird hierbei statisch und dynamisch auf Dauer und Spitzenbelastung bis hin zum mechanischen Versagen der Komponente getestet.



Abbildung 3.
CoLT

Messtechnischer Systemaufbau: Komponentenprüfstand

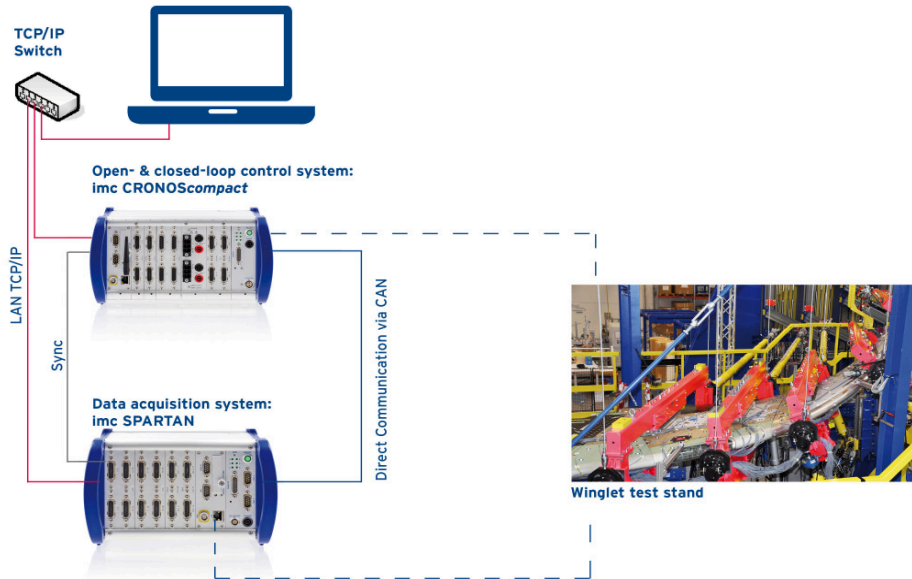


Abbildung 4.
Komponentenprüfstand

Winglets im Ermüdungstest

Die Prüfstandskonstruktion, auf der das eingespannte Winglet den Ermüdungstest absolviert, ist massiv: Rund 120 Tonnen Stahl wurden für den 10 Meter langen Prüfstand verwendet. Die robuste Konstruktion ist notwendig, denn die Kräfte, die auf das Winglet einwirken sind sehr stark.

15 servohydraulische Zylinder ziehen und drücken das Winglet auf und ab. Um jede kleinste Dehnung des Prüflings zu erfassen, sind rund 600 Dehnungsmessstreifen (DMS) auf dem Winglet verteilt angebracht. Zehn imc SPARTAN und zwei imc CRONOScompact-Messsysteme erfassen physikalische Größen wie Dehnung, Kraft, Weg und Temperatur. Darüber hinaus gibt es noch ein imc CRONOScompact, welches Steuerungs- und Regelungsaufgaben übernimmt. Es ist für das Abfahren der Belastungsprofile zuständig sowie für die Ansteuerung und Regelung der 15 Zylinder samt Überwachung der Kräfte.

1200 DMS-Kanäle

Mit dem imc SPARTAN können 128 Kanäle pro Gerät gemessen werden. Jeder der insgesamt 1200 DMS-Kanäle wird kontinuierlich auf sechs verschiedene Levels hin überwacht. Weiterhin lassen sich Veränderungen

der Dehnungen während der drei unterschiedlichen Szenarien (Up / Down / Torque) an den bis zu 15 angefahrenen Lastpunkten je Szenario überprüfen. Je nach Levelüberschreitung sendet das Messdatenerfassungsgerät imc SPARTAN Warnungen oder Abschaltaufforderungen an das Steuerungs- und Regelungssystem imc CRONOScompact, welches dann nach Benutzervorgabe einen Freeze (ein Verharren auf der aktuellen Last) oder einen Softstop (langsames Entlasten des Prüflings) einleitet. Die Kommunikation zwischen den Messdatenerfassungsgeräten und dem Steuerungs- und Regelungssystem findet über den CAN-Bus sowie über einige digitale Ein/Ausgänge statt. Neben den 1200 DMS-Kanälen gibt es noch 3350 virtuelle Kanäle (dies sind verrechnete Kanäle), die visualisiert werden können.

Messresultate in Echtzeit



Besonders produktiv wird imc SPARTAN durch die im Messgerät integrierte Echtzeitanalyse imc Online FAMOS.

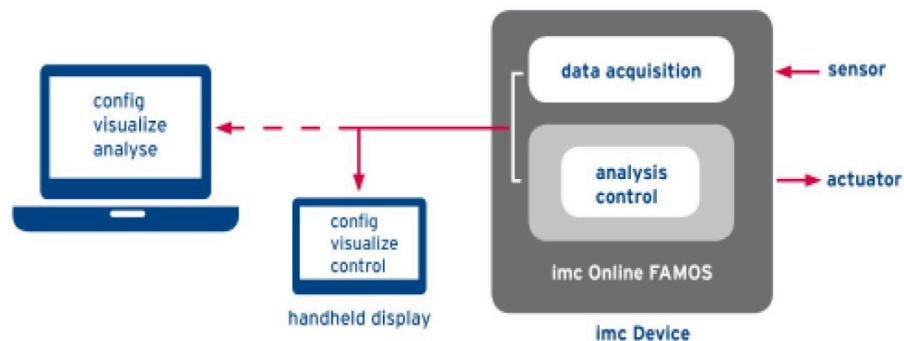


Abbildung 6.
Workflow für die
Visualisierung der Kanäle
mit der Messsoftware imc
STUDIO

Zeitsynchron und deterministisch können von imc Online FAMOS kanalübergreifende mathematische Berechnungen durchgeführt werden, Statistiken angelegt, Vergleiche getätigt oder anspruchsvolle Steuer- und

Regleralgorithmen berechnet und ausgeführt werden. Somit spart imc Online FAMOS Zeit und Geld, denn eine nachträgliche Auswertung entfällt ganz oder wird erheblich verkürzt.

Alles unter Kontrolle

Zum Test Team gehörten zehn Ingenieure und Techniker, die für die Berechnungen der Dehnungen verantwortlich waren und die das Verhalten des Winglets während des Komponententests beobachten. Das Team realisierte die Visualisierung der Kanäle mit der Messtechnik Software imc STUDIO.

Sicherheit, Effizienz und Präzision die Kerneigenschaften, die das innovative Winglet des A350 XWB auszeichnen, konnten durch umfassende Komponententests verifiziert werden.



Abbildung 7.
Monitoring im
Kontrollraum, Foto: CoLT