



Bild: Axis – Croce&WIR

Platz- und Gewichtsersparnis durch dezentrale Steuerungstechnik

Ready for take off

Die österreichische Firma Axis Flight Training Systems entwickelt und baut professionelle, sogenannte Level-D-zertifizierte Full-Flight-Simulatoren für die zivile Luftfahrt. Damit der eigentliche Flug und sämtliche Funktionen der replizierten Cockpitkapsel vollständig simuliert werden, steckt viel klassische Automatisierungstechnik in der auf einem Hexapoden gelagerten Maschine. Die realisiert der Simulator-Bauer neuerdings mit S-Dias-Steuerungstechnik aus dem Hause Sigmatek.

Einer der wesentlichsten Vorteile der S-Dias-Baureihe von Sigmatek ist im Vergleich zur bisher von Axis verwendeten Steuerungslösung die enorme Platzersparnis, wie Günther Bliemel, Leiter der Elektrotechnik bei Axis Flight Training Systems, erzählt: „Wir sind angehalten, die Steuerungsschränke für die komplette Elektrik so kompakt wie nur möglich zu bauen. Und kleiner als mit der neuen Sigmatek-Baureihe geht es vermutlich nicht mehr.“ Er spricht damit die smarte Baugröße der S-Dias-Komponenten an. Denn egal ob CPU-, Feldbus- oder I/O-Modul – alle messen nur 12,5mm in der Breite, 103,5mm in der Höhe und 72mm in der Tiefe. Je nach Ausführung stehen auf einem Modul bis zu 20 E/As zur Verfügung. „Im Simulator wird jedes Signal rückgemeldet. Wird beispielsweise ein Schalter gedrückt, folgt automatisch die Rückfrage, ob der Schalter auch tatsächlich betätigt wurde. Im Prinzip lesen wir also jede

Funktion doppelt ein – das erhöht entsprechend die Anzahl der I/Os. In Summe kommen so je nach simuliertem Flugzeugtyp zwischen 500 und 600 Ein- und Ausgänge zusammen“, so Bliemel. „Bisher hatten wir unser Steuerungskonzept zentral aufgebaut und zudem Standard und Safety getrennt. Durch die nun realisierte, dezentrale Architektur mit integrierter Sicherheitstechnik und die wesentlich kleineren Baugruppen können wir diese näher am Ort des Geschehens installieren und benötigen lediglich ein Buskabel zur Verbindung. In Summe sparen wir im Vergleich zur früheren Lösung gut 50% Platz und nebenbei durch die kleinere und leichtere, aber trotzdem robuste Steuerungs-Hardware sowie den deutlich reduzierten Verkabelungsaufwand wesentlich an Gewicht, das bewegt werden muss.“ Sigmatek bietet für sein vor rund zwei Jahren gelaunchtes Steuerungssystem mittlerweile zahlreiche Module in ver-

schiedenen Ausprägungen an – von Standard- und Safety-CPU's über digitale und/oder analoge E/As, Misch-, Interface- bis hin zu diversen spezifischen Modulen. „Das System ist sehr granular aufgebaut, und die Mischmodule machen uns flexibel bei der Baugruppen-Zusammenstellung. Die daraus resultierende Packungsdichte ist enorm“, sagt Bliemel. Und verrät noch einen entscheidenden Grund für den Technologiewechsel: „Sigmatek ist ein heimisches Unternehmen, das in Österreich entwickelt und produziert. Die Wirtschaftlichkeitsrechnung passt – und vor allem die technische Kompetenz, wir haben sozusagen Support gleich ums Eck. Wir werden von Sigmatek sehr gut betreut.“

Flugsimulatoren aus Österreich

Axis Flight Training Systems aus Lebring bei Graz ist der weltweit jüngste Hersteller von Full-Flight-Simulatoren mit

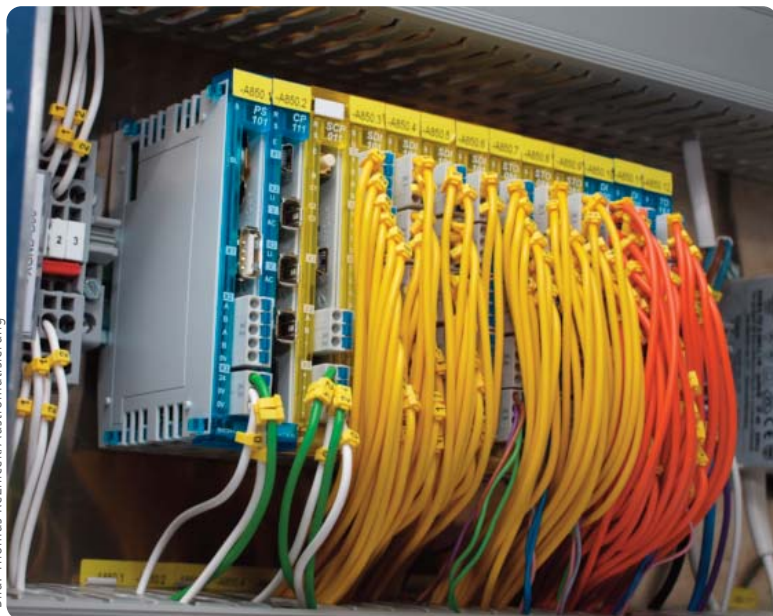


Bild 2: Safety- und Standard-Module aneinandergereiht direkt ans CPU- und Interface-Modul – im Simulator sind hunderte I/Os über mehrere dezentrale S-Dias-Baugruppen derart zusammengefasst.

Level-D-Zertifizierung. Dabei handelt es sich um professionelle Simulatoren auf hohem Qualitätsniveau, welche für die Ausbildung und zum laufenden Training von Berufspiloten zugelassen sind. Sie müssen den strengen Qualitäts- und Sicherheitsstandards der internationalen zivilen Luftfahrtbehörden gerecht werden. Level-D ist dabei die höchste Zulassungsklasse für »Flight Simulation Training Devices«. 2004 gründete der passionierte Pilot und langjährig erfahrene Software-Programmierer Martin Rossmann mit befreundeten Aviation-Experten das Unternehmen. Nur rund dreieinhalb Jahre später ging der erste Simulator »made in Austria« in Betrieb. „Aktuell bauen wir zwei bis drei Simulatoren pro Jahr“, erzählt der geschäftsführende Gesellschafter des mittlerweile 60 Mitarbeiter zählenden Unternehmens. „Wir haben den internationalen Durchbruch geschafft und liefern an unabhängige, für die Pilotenausbildung zugelassene Trainingscenter rund um den Globus. Aber auch die großen Fluggesellschaften, die eigene Trainingseinrichtungen betreiben, zeigen bereits Interesse an unserem Produkt. Das bestätigt uns, dass wir am richtigen Weg sind.“ In den originalgetreuen, die jeweiligen realen Flugzeugtypen replizierenden Cockpits absolvieren Berufspiloten ihre vorgeschriebenen Trainingsstunden und üben dabei das Verhalten in Extremsituationen

ebenso wie Standardflugmanöver. Bisher baute Axis Simulatoren u.a. für die Flugzeuge Fokker 100, ATR 42/72 und Cessna XLS. „Es gibt keine Einschränkungen, wir können prinzipiell jedes Modell simulieren und nachbauen“, betont Rossmann.

Full Flight at its best

Ein Full-Flight-Simulator von Axis setzt sich aus drei grundlegenden Bestandteilen zusammen: Der Motion Base in Form eines elektrisch angetriebenen Hexapods, auf der die Simulatorkabine aufsetzt, einem Visualisierungssystem mit dem das Flugbild projiziert wird, und einem dem jeweiligen realen Flugzeugtyp entsprechenden Cockpit samt anschließenden Instruktorplätzen. Je nach Ausstattung sind in Summe zwischen zehn und zwölf Computer installiert, auf denen die verschiedenen Programme für die perfekte Simulation parallel laufen. Es wird einfach alles simuliert – vom Wetter über den Funkverkehr bis hin zur umfassenden Avionik (Gesamtheit der elektrischen und elektronischen Geräte an Bord eines Flugzeugs) und dem Flugverhalten. Hinter den Pilotenplätzen befindet sich in der Kabine die sogenannte Instruktor Operating Station. Hier sitzt während der Simulation der Trainer und steuert über ein eigenes Instruktor Panel die Simulation, indem er unterschiedliche

Szenarien aktiviert – etwa einen Triebwerksausfall im Landeanflug während eines Gewitters. Die gesamte Programmierung basiert auf von den Flugzeugherstellern zur Verfügung gestellten Dokumentationen. Darin werden sämtliche an Bord verbaute Systeme beschrieben und das spezifische Flugverhalten der jeweiligen Maschine nach international standardisierten Regeln erklärt. Erfahrene Flugprofis bescheinigen den Axis-Produkten besondere Realitätsnähe. „Neben der hohen Benutzerfreundlichkeit ist die bestmögliche Wirtschaftlichkeit unser wichtigstes Entwicklungsziel – wir halten also die Kosten für den Betreiber so niedrig als möglich und bieten zugleich durch technische Zusatz-Features für die Instandhaltung maximale Verfügbarkeit der Anlage“, begründet Rossmann den Erfolg.

Engineering für die neue Steuerungstechnik

Zurück zur neuen Steuerungstechnik: Ob die Klimatisierung, die Nebelmaschinen für die Feuersimulation, die komplette Beleuchtungstechnik, der Instruktor-Arbeitsplatz, die Zutrittssicherheit oder das Maintenance-Panel, um nur einige Beispiele zu nennen – sämtliche Steuerungsaufgaben, welche nicht die eigentliche Flugsimulation betreffen, übernimmt die SPS. Ausschlaggebend für den Umstieg auf die Sigmatek-Technik war die Markteinführung der neuen S-Dias-Baureihe. „Uns hat auch schon die Vorgänger-Serie C-Dias und vor allem das Engineering-System Lasal gut gefallen. Als wir dann die ersten S-Dias-Module in Händen hielten, fiel die Entscheidung schnell“, erinnert sich Bliemel. „Die Modularität des Systems hat Sigmatek einfach gut hinbekommen. Dadurch können wir sehr flexibel auf individuelle Kundenwünsche

Bild 3: Die Full-Flight-Simulatoren von Axis sind auch von außen optisch modern und ansprechend gestaltet.





Bild: Axis – Croce&WIR

Bild 4: In der Kabine befindet sich hinter den Pilotenplätzen die sogenannte Instructor Operating Station. Hier sitzt während der Simulation der Trainer, steuert die Simulation und aktiviert unterschiedlichste Flugszenarien.

reagieren, indem wir einfach entsprechende Module ergänzen.“ Bevor die Axis-Techniker die erste Zeile Code schrieben, nahmen sie zunächst an einer Lasal-Schulung bei Sigmatek in Lamprechtshausen teil. Das objektorientierte Programmieren und insbesondere die Wiederverwendbarkeit der Objekte kommen der Arbeitsweise von Axis sehr entgegen. „Im Prinzip bauen wir jeden Simulator individuell nach Kundenwunsch. Die Steuerungsfunktionen allerdings sind im Grunde sehr ähnlich bzw. meist die gleichen. Hier mit wiederverwendbaren Funktionsblöcken zu arbeiten, macht natürlich Sinn“, wirft Bliemel ein. „Die Programmierarbeit mit Lasal läuft problemlos, wir haben uns sehr schnell im neuen Engineering-System zurechtgefunden.“ Kommuniziert wird zwischen den einzelnen dezentralen Stationen über den Echtzeit-Ethernet-Bus Varan. Die Vernetzung mit der Außenwelt – spricht der Linux-basierten Simulations-Software von Axis – erfolgt via Standard-Ethernet und einer von Sigmatek bereitgestellten Lasal-Kommunikations-Bibliothek zur Anbindung an Linux-Systeme. „Das funktioniert tadellos – anstecken und läuft“, lobt Bliemel diesen Service von Sigmatek. „Beim Bussystem sind wir im Prinzip wertfrei. Allerdings hat uns die Performance von Varan dann letztendlich doch sehr überrascht. Die kleinen Bussstecker sind praktisch und bieten eine stabile Kontaktierung. Es gibt Adapter für RJ45-Stecker – somit können wir außerhalb des Simulators auf Standardkabel zurückgreifen. Ansonsten kann ich zu Varan nicht viel sagen, weil wir uns damit nicht wirklich beschäftigen mussten – plug&play eben.“ Andreas Rath, der von Seiten Sigmatek das Projekt betreut, ergänzt: „Wir transportie-

ren auch die sicherheitsgerichteten Signale über den Echtzeit-Ethernet-Bus Varan und nutzen dabei das Black Channel-Prinzip. Als Stecker verwenden wir übrigens den Industrial Mini I/O Typ I von TE Connectivity.“

Hält extremen Flugmanövern Stand

Die Schaltschränke sind an der Unterseite der Simulator-Plattformen montiert und machen daher sämtliche vom Hexapoden angeregten, mitunter ruckartigen Bewegungen mit. „Die mechanische Belastbarkeit der gesamten elektrotechnischen Ausstattung ist für uns ein wichtiges Thema. Alle verbauten Produkte müssen den Vibrationen und teils mehrfachen G-Kräften Stand halten“, so Bliemel. Zwar gibt es mit den neuen Sigmatek-Komponenten noch zu wenig Langzeit-Erfahrungswerte, der Automatisierungsprofi hat aber keinen Zweifel daran, dass die robusten S-Dias-

Baugruppen den Beanspruchungen nicht standhalten würden. Das einzelne S-Dias-Modul vereint Hutschienenbefestigung, Elektronik und Bus in einem kompakten Gehäuse. „Die Modulversorgung und Busanbindung sind über einen seitlich angebrachten, robusten Mehrfachkontakt-Stecker realisiert. Das sorgt für eine sichere, dauerhaft zuverlässige Kontaktierung und bringt zugleich mehr Stabilität“, versichert Rath. „Die Module lassen sich ohne Werkzeug komplett montieren. Die mechanische Querverriegelung schafft eine formschlüssige, vibrationsfeste Verbindung der Module zueinander. Der Rastmechanismus an der Rückseite garantiert sicheren Halt an der Hutschiene.“

Aussichtsreiche Zukunft

Für Bliemel steht es außer Zweifel, mit der S-Dias-Steuerungsbaureihe ein modernes, zukunftssicheres System gewählt zu haben: „Wir sind ein kleiner, aber sehr flexibler Hersteller und können schnell auf sich verändernde Marktanforderungen reagieren. Außerdem legen wir großen Wert auf Qualität. Insofern passt die Sigmatek-Philosophie perfekt in unser Gesamtkonzept.“ ■

www.sigmatek-automation.com



*Autor: Thomas Reznicek, Chefredakteur des Fachmagazins **Automatisierung – Redaktionspartner des SPS-MAGAZINS***



Bild: Axis – Croce&WIR

Bild 5: Über das von außen leicht zugängliche Maintenance-Panel lassen sich die vorgeschriebenen regelmäßigen technischen Überprüfungen des Simulators rasch durchführen – das erhöht die Verfügbarkeit.