

Verarbeitung von mehr als 30.000 I/Os mit Ethernet-Controllern BC9100



Wenn alles wie geplant läuft, wird die russische Sojus-Trägerrakete vom äquatornahen Weltraumbahnhof Kourou, in Französisch-Guayana, Anfang 2011 abheben. Sojus soll insbesondere Satelliten für das europäische Navigationsnetz Galileo ins Weltall bringen. Im Auftrag der europäischen und französischen Raumfahrtbehörden ESA und CNES liefert das spanische Unternehmen GTD die Steuerungs- und Überwachungssysteme der Sojus-Abschussrampe. Bei der Echtzeitkontrolle von mehr als 30.000 Ein- und Ausgangsdaten stützt sich GTD auf Beckhoff-I/O-Komponenten.

Wenn „Sojus“ abhebt, sind Beckhoff Busklemmen mit am Start

Das in Barcelona ansässige Unternehmen GTD war schon mehrfach an europäischen Raumfahrtprojekten beteiligt und ist Spezialist für die Entwicklung von Steuerungs- und Bodenkontrollsystemen für Raumfahrzeuge sowie von Flugsoftware und Betriebssystemen für die Raumfahrtbasis. Auch der technische Support bei der Vorbereitung und beim Start der Raumfahrzeuge Ariane, Vega und Sojus gehört zum Leistungsumfang von GTD.

Der europäische Weltraumbahnhof Kourou, im südamerikanischen Französisch-Guayana, ist eine der leistungsfähigsten Startbasen der Welt und für den unabhängigen Zugang Europas zum Weltall von großer Bedeutung. Seit Jahren werden hier alle Startkampagnen planmäßig und unter optimalen Bedingungen durchgeführt. 2002 fasste die Europäische Luft- und Raumfahrtbehörde den Beschluss zum Bau einer Startrampe für die russische Trägerrakete Sojus; zwei Jahre später wurde mit den Baumaßnahmen in Kourou begonnen. Von hier aus wird die mit 1.750 Starts erfolgreichste Trägerrakete der Welt in Zukunft etwa drei Tonnen Nutzlast in die Erdumlaufbahn transportieren.

Hauptsächlich wird sie beim Aufbau des europäischen Navigationssystems Galileo und beim Start größerer Erdbeobachtungssatelliten zum Einsatz kommen.

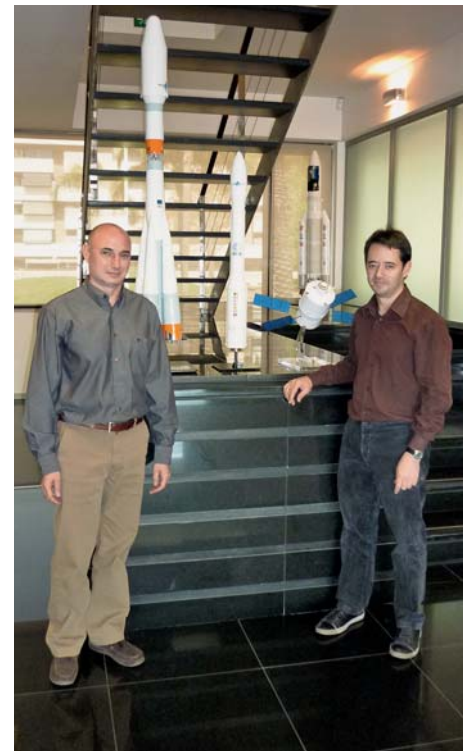
Steuerung und Überwachung der Sojus-Abschussrampe in Kourou

GTD erhielt den Auftrag zur Abwicklung verschiedener Teilprojekte zur Steuerung und Überwachung der Abschussrampe. Wie Joseph Fontova, CCSS-Projektleiter von GTD, mitteilt, sind die von GTD zu erbringenden Leistungen sehr komplex: „Unsere Aufgabe besteht in der Anpassung der Betriebs- und Überwachungssysteme, die für die Ortung sowie den Empfang und die Auswertung der Fernmessdaten der Rakete zuständig sind, beginnend beim Abheben der Rakete bis zur Übergabe der Nutzlast in die Umlaufbahn.“ Unter Aufsicht der Arianespace, des europäischen Betreibers der Trägersysteme, ist GTD aber auch zuständig für den Betrieb und die Wartung der Infrastrukturen der neuen Startrampe.

Gesamtansicht der Startrampe der Sojus-Trägerrakete. Mitten im tropischen Dschungel Südamerikas, in Kourou, wurde von der europäischen Weltraumbehörde ESA eine Startrampe für die Sojus gebaut. Anfang des Jahres 2011 soll die russische Träger Rakete zum ersten Mal von hier aus starten und einen Satelliten für das europäische Navigationsnetz Galileo ins Weltall befördern.



Der im Bau befindliche, mobile Serviceturm der Sojus auf dem Weltraumbahnhof in Französisch-Guyana. Der Turm ist 52 Meter hoch und kann auf Schienen an die bereits aufgerichtete Rakete herangefahren werden. Vom Serviceturm aus werden die Nutzlasten in 36 Meter Höhe in aufrechter Position an der Raketenspitze installiert.



Joseph Fontova, Projektleiter von GTD (links) und Ricardo Bennassar, kaufmännischer Verantwortlicher für das CCSS-Projekt, mit dem Modell einer Sojus-Trägerrakete

1987 gegründet, verfügt GTD heute über Niederlassungen in Barcelona, Madrid, Logroño und Französisch-Guayana und ist spezialisiert auf die Entwicklung und Integration hochkritischer und hochkomplexer wissenschaftlicher Computersysteme.

Für die Überwachung und Steuerung aller Prozessschritte, die an der Vorbereitung, dem Zusammenbau und dem Start der Rakete beteiligt sind, ist das von GTD entwickelte Steuer-, Befehls- und Servicesystem CCSS zuständig. Dieses erlaubt die Überwachung und Lenkung aller Einrichtungen der Startbasis mittels Control-Terminals im Kontrollzentrum, das in einem geschützten Gebäude, untergebracht ist. Von hier aus erfolgt die Koordination aller im Zusammenhang mit dem Sojus-Start stehenden Vorbereitungen, bis hin zum eigentlichen Start.

Höchste Anforderungen bezüglich Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit

Das von GTD entwickelte CCSS-System muss höchste Anforderungen in Bezug auf Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft erfüllen; die Verfügbarkeit muss rund um die Uhr – und das an 365 Tagen im Jahr – gewährleistet sein. Mehr als 30.000 Signale und Daten – von den Einrichtungen im Umfeld der Startvorbereitungen und vom eigentlichen Abschuss – sind in Echtzeit zu verwalten. Das Steuerungssystem basiert auf zwei redundanten Servern. Sie verwalten den Datenstrom zwischen den Bedienpulten und sämtlichen Einrichtungen der Steuerungsebene: den SPSen, den dezentralen I/Os, den Energieversorgungen, Brandmeldern usw. Die vier SPSen und die dezentralen

I/O-Module sind durch ein Lichtwellenleiter-TCP/IP-Netz in Ringtopologie miteinander verbunden, das mit 10 km Länge die gesamte Anlage durchquert.

Ethernet-Busklemmen-Controller erlauben sichere Datenübertragung über große Entfernungen

„Um die insgesamt 1650 Busklemmen zu verwalten, haben wir ein Netz aus 50 dezentralen I/O-Stationen mit intelligenten Ethernet-Busklemmen-Controllern BC9100 aufgebaut“, erläutert Joseph Fontova. Die Busklemmenstationen sind unabhängig voneinander an verschiedenen physikalischen Orten eingesetzt: im Kontrollzentrum, am Kraftstofflager, an der allgemeinen Energieversorgung, an der Energieversorgung für die Klimaanlage, an der Startrampe (im Bunker, 20 m unter der Erdoberfläche), auf der mobilen Wartungsplattform, im Trägersystem, in Pumpstationen usw. Die Kommunikation der I/O-Stationen untereinander und zum Überwachungssystem erfolgt über Modbus/TCP. Die BC9100-Busklemmen-Controller steuern Systeme im Bereich der Startrampe und des Testgebäudes, der Belüftung (des Satelliten und der letzten Stufe der Trägerrakete), der Sicherheits- und Flüssigkeitssysteme, der Druckluftherzeugung (für die Prozesssteuerung auf der Raketenbasis), der Wasserpumpen (auf der Basis), der optischen- und Videosysteme und schließlich der Hochgeschwindigkeitskameras, die Fotos vom Start der Rakete liefern.

Verdrahtungsaufwand reduziert – Zuverlässigkeit erhöht

Laut Ricardo Bennassar, kaufmännischer Verantwortlicher von GTD im Projekt CCSS, bestand eine der größten Herausforderungen darin, die Datengewinnung von den verschiedenen Sensoren und Aktoren, unter Berücksichtigung der großen Entfernungen (mehrere 1.000 Meter auf dem Gelände), geographisch zu realisieren: „Das modulare Beckhoff-Busklemmensystem erlaubte es, eine flexible Architektur aufzubauen, die die verstreuten Komponenten miteinander verbindet und die Datenströme zentralisiert zu einem Gebäude führt. Die dabei erzielte substantielle Einsparung an Verdrahtung war sehr wichtig. Ein weiterer Vorteil der Busklemmen Controller BC9100 besteht darin, dass sie mit je zwei RJ-45-Ports ausgestattet sind, was eine lineare Topologie ohne Verteiler ermöglicht. Dank der in IEC-61131-3 programmierbaren Controller hat der Anwender die Möglichkeit, an Ein- und Ausgänge lokaler Informationssysteme anzudocken.“

Aussichten

GTD wird auch an der Weiterentwicklung der Ariane 5 beteiligt sein, die eine neue Version der Trägerrakete bis etwa 2016 zum Ziel hat. Dabei sollen die Flexibilität und Kapazität der Rakete deutlich erhöht werden (11,2 t Fracht für geostationäre Umlaufbahnen). Auf lange Sicht wird GTD außerdem eine wichtige Rolle bei der Realisierung der neuen Generation europäischer Abwurfssysteme, z. B. für die Ariane 6, spielen, die für 2025 geplant ist. Zusätzlich wird es Beteiligungen an anderen Satellitenprojekten geben, wie z. B. GMES (Global for Monitoring Environment and Security) oder SSA (Space Situational Awareness).

GTD Sistemas de información www.gtd.es

Beckhoff Spanien

www.beckhoff.es

