

## INCAE

Innovative Communication Electronics for Aircraft Engines

<b>Programm / Ausschreibung</b>	TAKE OFF, TAKE OFF, TAKEOFF Ausschreibung 2016	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.10.2017	<b>Projektende</b>	30.09.2020
<b>Zeitraum</b>	2017 - 2020	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	engine, cyber-physical systems, distributed systems, high temperature electronics, deterministic communication		

### Projektbeschreibung

Eine Effizienzsteigerung bei Turbofan-Triebwerke der nächsten Generation, die zukünftige Generationen von Flugzeugen antreiben werden, wird auf Grund der kontinuierlich steigenden Anforderungen in Bezug auf den ökologischen Fußabdruck auch radikale Änderungen in der Steuerungsarchitektur der Triebwerke erforderlich machen. Konkret werden weitere Reduzierungen des Kerosinverbrauchs sowie der Motorenemissionen (insbesondere CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) verlangt, die nur durch radikale Veränderungen in der Triebwerksarchitektur wie z.B. Fan mit variabler Pitch, Getriebe, Motoren mit variablem Antrieb und anderen innovativen Änderungen erreicht werden können. Des Weiteren werden die Triebwerke immer intelligenter, wodurch mit einer deutlichen Steigerung der Anzahl der Sensoren und Aktuatoren sowie der Komplexität der Steuerungsalgorithmen gerechnet werden muss. Diese intelligenten Triebwerke müssen mit Hilfe einer hochzuverlässigen Kommunikations- und Hochleistungs-Berechnungsplattform mit den Avionik-Systemen des Flugzeugs verbunden werden.

INCAE zielt darauf ab, den Einsatz von hochleistungsfähigen Elektronikkomponenten für die harsche Umgebung in Triebwerksnähe unter Beachtung der sehr strengen Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits- und Sicherheitsanforderungen zu erforschen.

Die drei wichtigsten Ziele des INCAE-Projekts sind:

- 1) Das Design einer verteilten Kommunikations- und Rechnerarchitektur, die die signifikante Erhöhung der Rechenlast, die durch die erhöhte Verfügbarkeit von Sensoren und Aktuatoren im Triebwerk hinzugefügt wird, bewältigen kann.
- 2) Die Erschaffung eines praktischen Verständnisses über das elektrothermische Verhalten der elektronischen Komponenten, die der hohen Umgebungstemperatur in der Nähe des Triebwerks ausgesetzt sind, sowie die Einarbeitung dieses Wissens in eine explizit für diese hohen Temperaturen geschaffenen Elektronik unter Beibehaltung der Anforderungen in Bezug auf Größe, Gewicht und Leistungsaufnahme.
- 3) Die Entwicklung einer verteilten Kommunikationsplattform und eines Steuerrechners, der die Anforderungen der verteilten Architektur und deren Interkommunikation mit den wichtigsten Avioniksystemen adressiert.

INCAE wird das Verständnis von Hochleistungs- bzw. Kommunikationselektronik für Flugzeugtriebwerke unter hoher

Umgebungstemperatur und deren Anbindung an die Avionik-Plattform ermöglichen und die österreichische Wettbewerbsfähigkeit in der Triebwerkssteuerung in Zukunft sicherstellen. Des Weiteren wird INCAE das Wissen der österreichischen Industrie und der Technischen Universitäten zu diesem Thema verstärken.

## **Abstract**

Next-generation turbofan engines which will equip the future generation of aircrafts will need to be highly efficient for many more flight regimes than today. The continuous requirement for smaller and smaller ecological footprint will imply further reductions in fuel consumption leading therefore to a significant reduction of engine emissions (in particular CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>). This will only be achieved by radical changes in the engine architecture such as variable pitch fan, gearbox, variable cycle engines and other innovative changes. The engines will become more and more intelligent and shift to the new paradigm of high-performance distributed engine control systems with a significant increase in the number of sensors and actuators. Those intelligent engines will have to be interconnected to the main avionics systems of the aircraft by means of a highly reliable communication and high-performance computation platform.

INCAE aims to develop high performance electronic components in the domain of embedded digital communication for the harsh environment in which the engine controller operates under the very strict reliability, availability and high safety requirements..

The three goals of the INCAE project are:

- 1) to design a distributed engine computation architecture to manage the significant increase in computational load that is added through the increased availability of sensors and actuators in the engine.
- 2) to develop a new understanding of communication electronics working at engine electronics temperature within a distributed control architecture, including thermal management, temperature management and whilst keeping SWaP (size, weight and power) at a minimum.
- 3) to design and develop a distributed communication platform and control computer that addresses the requirements of the distributed engine computation architecture and their intercommunication to the main avionics systems.

INCAE will enable the understanding of High Temperature Communication Electronics for Aircraft Engines and their intercommunication with the main avionics platforms and will ensure Austrian competitiveness in Electronics Engine Control in the future. INCAE will increase the knowledge of the Austrian industry and Technical Universities on this topic.

## **Projektkoordinator**

- TTTech Computertechnik AG

## **Projektpartner**

- Technische Universität Wien