imc-Italie

Essais en vol en hélicoptère ultra-légers

Solution d'acquisition et d'analyse de données - appliquée par CURTI Costruzioni Meccaniche Spa

© Picture: CURTI

L'hélicoptère biplace CURTI est fabriqué à Castel Bolognese en Italie, siège du groupe industriel CURTI, une entreprise familiale avec plus de 40 ans d'expérience dans la sous-traitance et la co-ingénierie de la défense et de l'aérospatiale.
Les phases de développement, de validation et de lancement du système de sauvetage de sécurité de ce projet ont été cofinancées par l'UE, dans le cadre de l'Instrument PME, Horizon 2020.
Étant le seul consortium guidé par l'Italie à figurer dans la liste des 16 projets financés, le projet comprend l'un des rares hélicoptères ultra-légers au monde piloté par un moteur à turbine - plus léger, fiable et moins vibrant que les traditionnels moteurs à pistons.
Le projet est développé en coopération étroite, en matière d'ingénierie et de développement, avec la société partenaire CURTI Hypertec Solutions, une société d'ingénierie du groupe CURTI, qui opère dans l'industrie aérospatiale et est également active dans les sports automobiles, les secteurs pétrole et gaz et les secteurs de l'énergie et de l'automatisation.
La fabrication de pièces de vol entièrement contôlées et vérifiées avec des systèmes de contrôle fait partie du savoir-faire de l'entreprise - y compris l'utilisation d'alliages légers, de titane et de composites, réduisant ainsi le poids au décollage à 450 kg.

Introduction

Ce document décrit brièvement l'application du système d'acquisition de données imc utilisé lors des sessions de test en vol de l'hélicoptère ultra-léger fabriqué par CURTI Costruzioni Meccaniche Spa. Hypertec Solution Srl a fourni un support technique pour la conception et l'expérimentation de tests.
L'instrumentation de test COTS a été fournie par imc-Italy (représentée par Instrumentation Devices Srl).

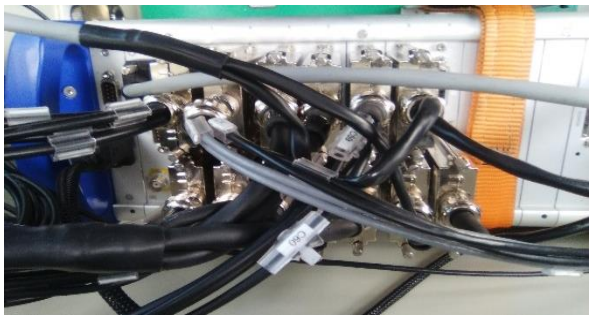
© Photos: CURTI

Tester l'hélicoptère

L'objectif des techniciens de CURTI pour effectuer les essais en vol de l'hélicoptère était d'effectuer divers types de mesures en utilisant des capteurs analogiques: par exemple, la contrainte, la température, les vibrations, les pressions, etc. Certains capteurs ont été intégrés dans des ensembles mobiles. Outre la collecte de données à partir de capteurs analogiques, des signaux numériques ont dû être intégrés, tels que des paramètres spécifiques provenant d'unités de contrôle électronique (ECU) et d'autres systèmes intégrés dans l'avion (moteurs à combustion, avionique, etc.).

Exigences sur le système de mesure

Mis à part les capteurs appropriés, un système de test et de mesure était nécessaire pour fournir une fonctionnalité étendue pour:
• soutenir la technologie des capteurs télémétriques;
• conditionner et acquérir des signaux de capteurs analogiques;
• interface avec des protocoles série standard, pour acquérir des signaux numériques tels que des paramètres provenant d'unités de contrôle électroniques;
• effectuer des calculs mathématiques en temps réel sur les données de mesure et l'enregistrement des données pour les canaux acquis et calculés;
• surveiller les phases de test en temps réel.



Instrumented measurement system, © Photos: CURTI

Ce qui suit est une brève description des dispositifs de mesure fournis par imc Italie, qui ont permis à CURTI de répondre aux exigences mentionnées ci-dessus.

Système d'acquisition de données

La plate-forme choisie comme outil de conditionnement de signaux, d'acquisition de données à grande vitesse et d'enregistrement des signaux provenant des capteurs installés sur l'hélicoptère et des systèmes embarqués, est le **imc CRONOS*compact* 400-11**, produit par imc Meßsysteme GmbH.

Le logiciel qui accompagne cet appareil permet également des opérations mathématiques en temps réel et l'affichage en ligne des données acquises, en plus du post-traitement normal.

Système de télémétrie

Les pales de l'hélicoptère ont été instrumentées avec des jauges de contrainte dans des configurations de pont de Wheatstone afin d'effectuer des mesures de contraintes.

Comme le rotor tourne en rotation par rapport au reste de l'hélicoptère, ces signaux sont acquis en utilisant le système de télémétrie "CTP8-Rotate" produit par la société allemande KMT Kraus Messtechnik GmbH.

Mesures de vibration

Les vibrations dans certaines parties de la structure de l'hélicoptère ont été enregistrées à l'aide d'accéléromètres.

Les capteurs choisis pour cette application étaient des accéléromètres triaxiaux de type MEMS, modèle SDI 2476-50, produits par Silicon Designs Inc.

Affichage des données en temps réel

L'installation d'un affichage graphique depuis imc directement dans le cockpit permet une visualisation en temps réel des données de mesure.

Ceci permet la surveillance directe des résultats et paramètres d'essai pendant les vols d'essai à bord de l'hélicoptère.

Détails de l'instrumentation utilisée

imc *CRONOScompact* est un système modulaire d'acquisition de données, configurable avec 4 à 128 canaux analogiques pour différents types de capteurs physiques. Il permet des taux d'échantillonnage de système allant jusqu'à 400 kS /s, avec 100 kHz par canal et conversion A / N en 24/16-bit.

Il prend également en charge l'acquisition synchrone de signaux numériques (comptage d'impulsions, signaux marche / arrêt, signaux tachymétriques et codeur incrémental), les paramètres des protocoles de bus numériques (CAN, ARINC, IENA, AFDX, etc.) et la position GPS.

imc CRONOS*compact* fonctionne en mode autonome, avec un traitement autonome en temps réel des données acquises par l'intermédiaire d'**imc Online FAMOS**, pour le calcul des paramètres de résultat immédiatement disponibles.
Le stockage des données brutes et des résultats est assuré sur une mémoire flash interne amovible (carte CF).
En mode autonome, il peut être combiné avec un affichage graphique, ce qui permet une visualisation en temps réel des données acquises et calculées.
imc CRONOS*compact* peut également être utilisé avec une connexion directe à un ou plusieurs PC via Ethernet (ou WLAN), pour l'affichage graphique et numérique en ligne des données de test et pour le stockage des données sur un PC ou un serveur.

Imc Online FAMOS, grâce aux **DSP intégrés dans l'équipement d'acquisition de données**, permet

le traitement en temps réel des données d'analyse et de résultats des canaux acquis sans utiliser de PC.
Plus de 150 fonctions élémentaires sont disponibles pour être combinées arbitrairement, afin de mettre en œuvre des algorithmes d'évaluation sophistiqués et personnalisés. Il est possible d'effectuer des calculs mathématiques synchronisés sur des centaines de canaux de données "en direct" provenant de l'acquisition.

imc STUDIO est un environnement logiciel modulaire intégré et flexible qui peut être utilisé avec n'importe quelle plate-forme d'acquisition et de mesure de données d'imc.
Après la mise en place du dispositif matériel, il permet l'acquisition, le traitement et l'affichage en temps réel de toute combinaison de signaux analogiques et numériques dans des tests allant de quelques secondes à une année entière.
Les procédures de test et de mesure peuvent être réalisées soit comme un processus guidé, en interaction avec un opérateur, soit entièrement automatique. La visualisation des données et la conception personnalisée de l'interface utilisateur graphique sont prises en charge par la création de panneaux d'affichage à l'aide d'une simple action de glisser-déposer.

En combinaison avec **le logiciel d'analyse de signaux FAMOS d'imc**, il est possible d'automatiser l'analyse des données, le post-traitement et de générer des rapports de test.

imc FAMOS est un logiciel puissant pour l'analyse des données de mesure et pour la visualisation et la documentation des résultats.
Il comprend des centaines de fonctions analytiques et mathématiques et propose la sélection la plus complète et la plus polyvalente d'outils de présentation graphique et numérique.
Pour effectuer une opération sur un ensemble de données complet (par exemple, des séries temporelles), il suffit d'éditer l'expression mathématique correspondante d'une manière explicite, à savoir:

Nouveau paramètre = canal A + canal B
Le résultat est le nouveau paramètre virtuel, qui peut être directement visualisé ou traité.
Des algorithmes analytiques complexes peuvent être organisés en séquences automatiques, jusqu'aux pages de rapport formatées prêtes à imprimer avec des tableaux, des graphiques et des textes.

CTP8-Rotate est un système de télémétrie conçu pour être installé sur des ensembles rotatifs, des jantes et des rotors d'hélicoptères.

Jusqu'à 8 canaux de mesure pour les capteurs à jauge de contrainte en configuration quart de pont, demi-pont et plein, potentiomètres, transducteurs ICP / IEPE, thermocouples et signaux de tension.
Il offre une bande passante de 12 kHz par canal avec une résolution de convertisseur A / N de 16 bits.
Les versions sont disponibles jusqu'à 32 canaux.

SDI 2476 est un accéléromètre micro-usiné de type capacitif triaxial robuste (MEMS), encapsulé dans un petit boîtier en aluminium, complet avec électronique intégrée.

Il nécessite une alimentation électrique simple et non régulée entre 8 et 32 Vcc, et fournit une sortie de tension analogique à faible bruit proportionnelle à l'accélération mesurée.
Il est disponible dans les plages de mesure suivantes:
± 2, 5, 10, 25, 50, 100 et 200 g pleine échelle, avec une réponse en fréquence de DC à 2 kHz.
Il peut être utilisé dans les températures de -55 ° C à + 125 ° C.

Informations supplémentaires

Depuis plus de 25 ans, **imc Meßsysteme GmbH** développe, fabrique et vend des solutions matérielles et logicielles dans le monde entier dans le domaine de la mesure physique. Que ce soit dans un véhicule, sur un banc d'essai ou dans la surveillance d'installations et de machines - l'acquisition de données avec les systèmes imc est considérée comme productive, conviviale et rentable. Qu'il soit nécessaire en recherche, développement, test ou mise en service, imc propose des solutions clés en main complètes, ainsi que des appareils de mesure et des logiciels standardisés.

Les systèmes de mesure imc fonctionnent dans des applications mécaniques et mécatroniques offrant jusqu'à 100 kHz par canal avec les capteurs les plus populaires pour la mesure de grandeurs physiques telles que pression, force, vitesse, vibration, bruit, température, tension ou courant. Le spectre des produits et services de mesure imc va du simple enregistrement de données via des calculs intégrés en temps réel à l'intégration de modèles et à l'automatisation complète des bancs de test.

Fondée en 1988 et basée à Berlin, imc Meßsysteme GmbH emploie environ 180 personnes qui travaillent sans relâche pour développer le portefeuille de produits. À l'international, les produits imc sont distribués et vendus à travers nos 25 entreprises partenaires, spécialisées dans la distribution et le support local de ses solutions.

imc Meßsysteme GmbH
Voltastr. 5 13355 Berlin, Germany
Phone: +49 (0)30-46 7090-0
Fax: +49 (0)30-46 31 576
hotline@imc-berlin.de
www.imc-berlin.com

imc-Italy imc-Italie est représentée par **Instrumentation Devices Srl**.
Fondée en 1991, imc Italie a été la société partenaire italienne de Imc Meßsysteme depuis 1993.
Active dans les secteurs de la R&D, de l'expérimentation et du suivi scientifique dans les secteurs de l'automobile, de l'aéronautique, de la production d'énergie navale, des secteurs structurels ...

Via Acquanera 29 - 22100 Como - Italy
Phone: +39.031.525.391 - Fax. +39.031.507.984
info@imc-italy.com - www.imc-italy.com

CURTI Costruzioni Meccaniche Spa, avec plus de 60 ans d'expérience dans la mécanique, produit des machines automatisées et des sous-ensembles complexes pour diverses applications industrielles. Aujourd'hui, la valeur ajoutée de l'entreprise s'organise autour de différentes divisions, toutes orientées vers la recherche et l'innovation dans les secteurs de haute technologie.
CURTI Aerospace fabrique depuis plus de 40 ans des composants mécaniques pour l'industrie de la défense et de l'aérospatiale, fournissant un support client couvrant tout le cycle productif, depuis l'acquisition des matières premières jusqu'au contrôle qualité et aux tests non destructifs.
La division bénéficie d'une expérience consolidée dans la conception et la fabrication d'équipements pour la production de pièces et d'ensembles pour hélicoptères, avions d'entraînement et véhicules de transport de troupes.

Via Emilia Ponente, 750
Castel Bolognese - 48014 - Ravenna - Italy
Phone: +39 0546 655911 - Fax: +39 0546 655904
info@curti.com - www.curti.com

Conditions d'utilisation

Ce document est protégé par copyright. Tous les droits sont réservés.
Ce document ne peut être édité ou modifié de quelque façon que ce soit sans autorisation.
Permission est donnée par la présente de publier et/ou de reproduire ce document. Si vous le publiez, veuillez inclure le nom de notre entreprise, avec un lien vers notre page d'accueil, www.imc-italy.com.
Malgré le grand soin apporté à la préparation du contenu, ce document peut contenir des erreurs.
Si vous remarquez des informations incorrectes, n'hésitez pas à nous le faire savoir en écrivant à info@imc-italy.com.
Nous ne serons pas tenus responsables de l'exactitude des informations contenues dans ce document