

SNECMA utilise un système d'acquisitions et d'enregistrements CompactRIO pour essais en vol

La problématique : trouver un système robuste et autonome pour le nouveau moteur de l'avion de transport militaire européen A400M.

La solution : utiliser le matériel CompactRIO et les logiciels LabVIEW et LabVIEW FPGA pour la supervision, les mesures et les enregistrements.

Snecma, société du Groupe SAFRAN, est spécialisée dans la construction de moteurs et de propulseurs pour des avions civils et militaires.

Dans le cadre du développement du nouveau moteur TP400 destiné à motoriser l'avion de transport militaire européen A400M, Snecma souhaite développer un système de mesures et d'enregistrements pour les essais en vol. Le service Développement des Moyens de Mesure, situé sur le site de Villaroche (2800 personnes) a fait appel à ARCALE qui a de l'expérience dans la mise en œuvre des technologies matérielles et logicielles choisies.

Le système doit répondre à certaines exigences comme la robustesse, l'autonomie, une utilisation et une mise en œuvre aisées, et être opérationnel avant le démarrage de l'avion.

Pour effectuer les mesures et l'enregistrement, une configuration CompactRIO de National Instruments a été fournie. Le logiciel de supervision de l'application sera développé en LabVIEW, logiciel de programmation graphique, complété entre autre par LabVIEW FPGA pour la programmation du CompactRIO.

Un système embarqué pendant les essais en vol

L'architecture matérielle est composée d'un contrôleur CompactRIO 9004 (512 Mo flash, 64 Mo DRAM), d'un châssis CompactRIO 9101 (quatre emplacements, un million de portes), d'un module cRIO-9205 (32 entrées analogiques, 16 bits, 250 kéch/s), de deux modules cRIO-9211 (quatre entrées thermocouples), et d'un module cRIO-9401 (huit voies E/S TTL). Il intègre quatre capteurs capacitifs, quatre témoins de proximité, huit thermocouples, un régime de rotation, une base de temps.

A chaque démarrage du matériel CompactRIO, un fichier d'enregistrement au format binaire - pour optimiser l'espace libre sur la cible FPGA - est créé automatiquement et sauvegardé dans la mémoire flash. Seul l'outil de supervision permet de rapatrier les fichiers, de les supprimer de la mémoire flash et de les convertir afin de les rendre exploitable dans un tableur type EXCEL.

Au final, l'application réalise les tâches suivantes : lecture du fichier de configuration au démarrage, lancement de l'acquisition de toutes les voies à la mise sous tension, enregistrement de toutes les voies dans un fichier, création d'un nouveau fichier d'enregistrement à chaque démarrage du système, transmission par liaison Ethernet des échantillons de mesures vers le PC de supervision pour visualiser et vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble.



Après chaque vol, récupération des données pour analyse

Au final, le système acquiert une vingtaine de voies à une fréquence de 10 Hz, et ce jusqu'à quatre jours, durée limitée par la taille de la mémoire flash du CompactRIO. En réalité, cette durée d'enregistrement n'est jamais atteinte.

Outre le fait d'extraire les données et de les convertir, le logiciel de supervision permet également de visualiser les données acquises et l'état du CompactRIO (exécution, mémoire disponible).

L'IHM du logiciel se décompose en trois écrans différents pour faciliter la prise en main (principal, détection, configuration). Les données enregistrées sont sécurisées et seul le personnel autorisé peut décoder les informations.

L'architecture logicielle est basée sur le logiciel LabVIEW, ainsi que la boîte à outils Internet Toolkit, les modules FPGA et Temps Réel qui assurent le transfert des données, l'ajout/suppression de fichiers, la gestion de la mémoire, des fichiers de configuration, ou encore de l'affichage.

Une IHM de maintenance a été prévue pour mettre au point le logiciel du CompactRIO lors de la phase de développement, vérifier le bon fonctionnement du CompactRIO si la communication avec le logiciel de supervision est interrompue, vérifier les valeurs acquises par le CompactRIO en l'absence de PC de supervision.

La technologie embarquée FPGA associée au logiciel de supervision développé par ARCALE rend le système complètement autonome et résistant.

La société Snecma est satisfaite car la solution mise en œuvre est compacte, autonome et résiste aux chocs liés aux conditions d'utilisation.

L'application, fournie avec les codes source, a été réalisée en un mois et demi par un développeur ARCALE.

Aujourd'hui, des essais en vol se déroulent à l'étranger pour valider le fonctionnement du système propulsif installé sur avion.