

УДК 533.6.071:629.7.03

Система динамических измерений в аэрофизическом эксперименте

Тарасов Владимир Николаевич^(*)

chevagin@tsagi.ru

ФАУ «ЦАГИ», Жуковский, Московская обл., Россия

Аннотация. В работе представлен проект измерительной системы, предназначенной для многоканальной синхронной регистрации динамических процессов. Система построена по сетевому принципу сбора данных и позволяет подключать практически все типы датчиков. Переход от крейтовой архитектуры измерительной системы к сетевой распределенной позволяет существенно повысить точность и помехозащищенность динамических измерений за счет максимального приближения регистрирующей аппаратуры к датчикам.

Ключевые слова: аэрофизический эксперимент, испытательный стенд, многоканальная измерительная система, регистрация динамических процессов, импортозамещение

Введение. Важнейшей частью любого испытательного стенда является система сбора и обработки экспериментальных данных [1]. Современная система сбора должна регистрировать не только средние, но и мгновенные значения параметров в широком частотном диапазоне. Подобные системы являются весьма сложной и дорогой измерительной аппаратурой и производятся, как правило, за рубежом.

Для решения задач импортозамещения и повышения надежности эксперимента, разработан проект многоканальной системы динамических измерений. Система построена по сетевому принципу распределенного сбора данных, что делает систему существенно дешевле существующих аналогов.

Материалы и методы; результаты. Общей особенностью существующих многоканальных систем сбора данных является крейтовая архитектура. Вследствие требуется большая длина кабельных трасс для передачи аналоговых сигналов от удаленных датчиков. В результате происходит ухудшение помехозащищенности, снижение динамического и частотного диапазонов, снижение точности и достоверности измерений [2].

Переход от крейтовой архитектуры системы сбора к сетевой распределенной позволяет существенно повысить точность и помехозащищенность измерений за счет максимального приближения регистрирующей аппаратуры к датчикам. Преимуществами данного подхода являются повышение метрологических характеристик измерительной аппаратуры при существенном сокращении стоимости, как самой аппаратуры, так и кабельных коммуникаций.

Для реализации такого подхода разработан опытный образец многоканальной измерительной системы (см. рисунок). Аппаратная часть системы построена по сетевому принципу распределенного сбора данных посредством

модулей динамических измерений (МДИ). Аналоговые сигналы оцифровываются в МДИ и передаются в контроллер системы по высокоскоростному цифровому интерфейсу.



Схема кластера системы динамических измерений

Каждый модуль динамических измерений содержит:

- два цифровых интерфейса (Ethernet + USB) для подключения к компьютеру;
- 32 аналоговых входа для подключения динамических датчиков;
- разъемы синхронизации для реализации многомодульных синхронных измерений.

Каждый модуль позволяет проводить многоканальные синхронные измерения со своей частотой опроса. Один из модулей системы конфигурируется как MASTER и вырабатывает синхроимпульсы. Это позволяет регистрировать квазистатические и пульсационные параметры различного характера с точной привязкой кадров по времени в единую базу данных.

Аналоговые сигналы с выходным сигналом напряжения высокого уровня подключаются к входам МДИ непосредственно. Другие типы датчиков могут быть подключены посредством плат удаленного ввода, поэтому помехозащищенность подобной системы выше, чем у традиционных крейтовых систем.

Заключение. Разработан опытный образец многоканальной быстродействующей измерительной системы новой архитектуры. Система не имеет ограничений по числу каналов, позволяет подключать практически все типы датчиков и существенно дешевле зарубежных аналогов.

Список источников

- [1] Павлов Ю.И. Проектирование испытательных стендов для авиационных двигателей. Москва, Машиностроение, 1979.
- [2] Гатчин Ю.А. Основы проектирования измерительных систем. Москва, Машиностроение, 2010.