



Системы бортовых измерений

© 2020 «МЕРА»

Содержание

Системы бортовых измерений российской разработки	2
Требования к современной системе бортовых измерений	2
Современная архитектура системы бортовых измерений	3
Измерительные комплексы бортового применения	7
Бортовые сканеры физических параметров	8
Коммутационное оборудование	9
Бортовые модули серии MS, MB	9
Программное обеспечение.....	10
Опыт применения	11
Бортовая система мониторинга нагрузок самолёта Бе-200ЧС.....	11
Бортовая система сбора и регистрации информации на летающей лаборатории.....	16
Бортовая информационно-измерительная система для лётных испытаний авиационных двигателей	19
«МЕРА» – Центр компетенций в сфере обеспечения испытаний авиационной техники	23
О предприятии	25
«МЕРА» сегодня	26

Системы бортовых измерений российской разработки

Требования к современной системе бортовых измерений

- Исчерпывающий набор измеряемых параметров:
 - температуры,
 - давления,
 - дискретные сигналы,
 - положение,
 - вибрация,
 - деформация,
 - частота,
 - видео...
- Высокая надёжность системы и высокая достоверность данных.
- Повышенные требования к точности измерений.
- Жёсткие условия эксплуатации.
- Ограничения на потребление и выделения энергии.
- Многократное использование и гибкость.
- Масштабируемость и возможность модернизации.
- Диверсификация комплектующих.

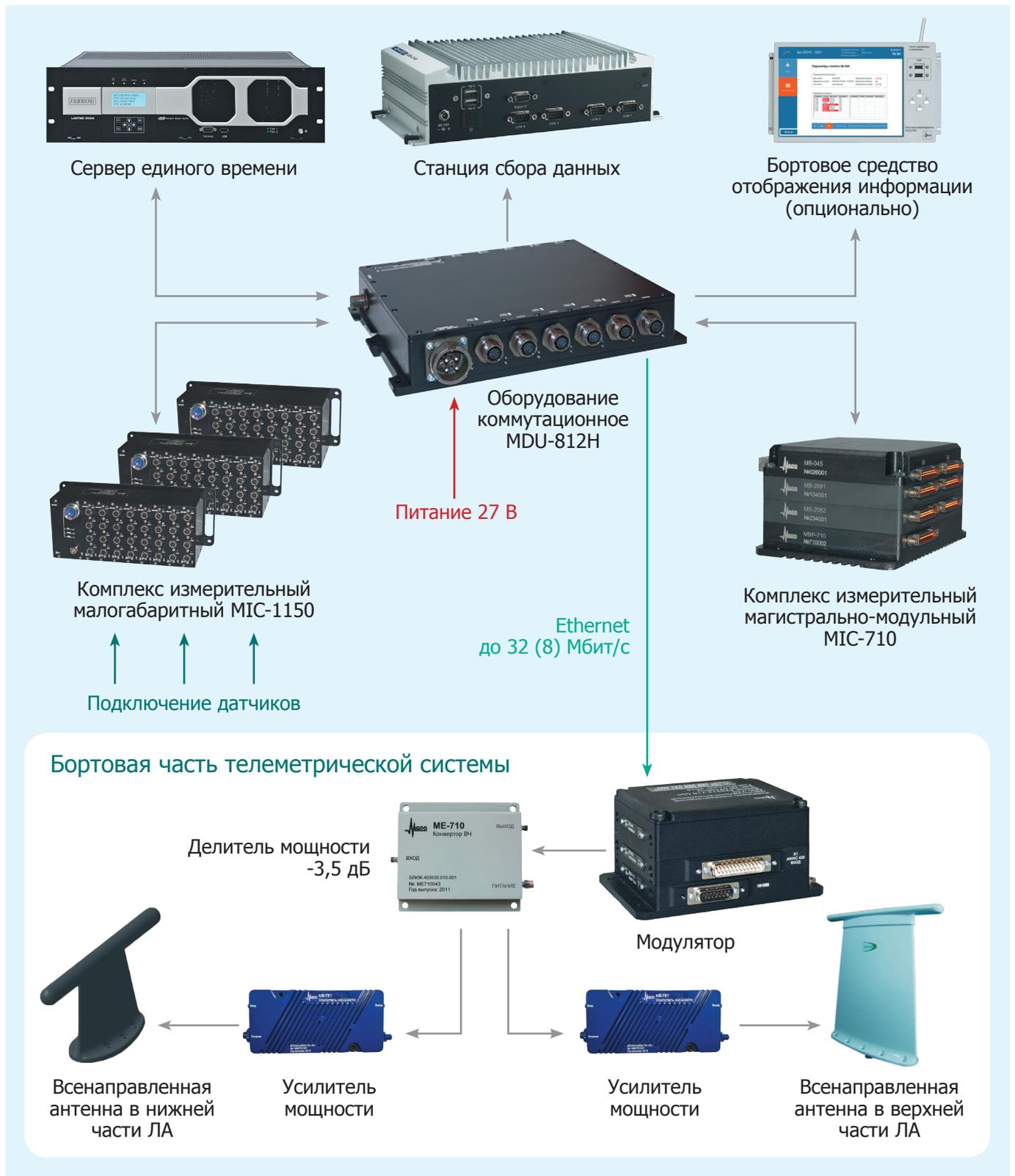


Современная архитектура системы бортовых измерений



- Современные принципы построения
- Единое ПО
- Унифицированные аппаратные решения

Группа компаний «МЕРА» разрабатывает, производит и внедряет в эксплуатацию системы бортовых измерений, в основе которых находятся программно-аппаратные комплексы и специализированное программное обеспечение собственной разработки. Система бортовых измерений (СБИ) представляет собой комплекс программно-технических средств, предназначенный для обеспечения лётных испытаний авиационной, ракетно-космической техники и натурных испытаний наземной техники.



Структурная схема типовой СБИ

СБИ выполняет функции сбора, регистрации и обработки измерительной информации, получаемой от датчиков и бортовых систем в период проведения испытаний изделий, а также в процессе эксплуатации.

СБИ выполнена в виде распределённой измерительной системы, построенной на базе малогабаритных модульных комплексов и сканеров физических параметров. Для авиационного и наземного применения разработаны две модификации измерительно-вычислительного комплекса МІС-1150, для применения на изделиях ракетно-космического направления – измерительно-вычислительный комплекс МІС-710. Также для применения на борту транспортного средства разработаны бортовые модификации сканера температур МІС-140 и сканера давлений МІС-170.

Все измерительные комплексы внесены в госреестр средств измерений и прошли испытания на воздействие внешних факторов по группе исполнения 3.2.1. по ГОСТ РВ 20.39.304 для систем, устанавливаемых на борту летательного аппарата.

Каждый комплекс позволяет устанавливать до восьми измерительных модулей. Количество и состав измерительных каналов определяются конкретной задачей испытаний и видом исследований. Номенклатура измерительных модулей даёт возможность измерения большого числа параметров: температуры, абсолютного и дифференциального давления, акустического давления, пульсации давления, вибрации, частоты вращения, перемещения, динамической деформации, развития трещин и т. п.

Подготовка и проведение измерений проводится посредством программы Recorder, осуществляющей управление комплексом МІС, а обработка полученных данных – в программном пакете обработки сигналов WinПОС. Специализированное программное обеспечение Recorder позволяет проводить обработку результатов измерений и вносить изменения в программу испытаний на борту во время полёта.

СБИ может работать в автономном режиме, являясь аналогом полётного регистратора, обладающим расширенными, относительно обычных регистраторов, возможностями. Комплекс программно-аппаратных средств СБИ может поставляться в исполнении для специальных исследований.



**СБИ производства ГК «МЕРА» оснащена летающая лаборатория 1А2
ПАО «ТАНТК им. Г. М. Бериева»**

СБИ летающей лаборатории ТАНТК им. Г. М. Бериева успешно прошла комплексные испытания в составе бортового оборудования летающей лаборатории. Рабочей конструкторской документации на систему присвоена литера «О».



Посредством СБИ ГК «МЕРА» проведены лётные испытания двигателя ПД-14 в составе летающей лаборатории ОАО «ЛИИ им. М. М. Громова»

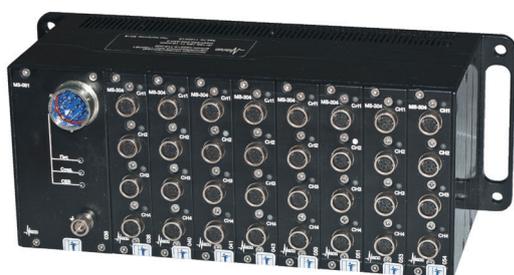
СБИ летающей лаборатории ЛИИ им. М. М. Громова применялась при выполнении программы комплексных испытаниях двигателя ПД-14. СБИ «Парус-М» прошла сертификационные испытания и задействована в программе лётных испытаний ПД-14 в составе базового самолёта МС-21, разработанного ПАО «Корпорация «Иркут».

Измерительные комплексы бортового применения

MIC-1150 – малогабаритный модульный регистратор сигналов применяется при построении бортовых систем сбора данных и систем мониторинга различного технологического оборудования, а также при проведении транспортных испытаний.



MIC-1150H



MIC-1150P

Особенности

- Модульная конструкция из 8 измерительных модулей серии MS, позволяющая гибко конфигурировать аппаратные средства
- От 8 до 128 измерительных каналов в зависимости от количества и типов измерительных модулей
- Связь со станцией сбора данных по Ethernet Групповой разъем: питание, СЕВ, Ethernet
- Исполнение корпуса прибора по запросу (до IP65)
- Рабочий диапазон температур: -55 ... +75 °С
- Потребляемая мощность: 45 Вт
- Напряжение питания: 18 ... 36 В
- Габариты: 206 × 120 × 133 мм

MIC-710 – малогабаритный блок сбора информации стандарта PC/104 предназначен для работы с датчиками различных типов. Применяется при построении систем бортовых измерений, используемых при испытаниях ракетно-космической техники.



MIC-710

Особенности

- Переменный состав модулей, до 7 измерительных модулей серии MB
- до 128 аналоговых и 192 цифровых канала
- Высокая степень защиты от воздействия внешних факторов, ударных и вибрационных перегрузок
- Информационный обмен по интерфейсам Ethernet, SpaceWire, МКО ГОСТ Р 52070-03
- Дублирование измерительных каналов для повышения надёжности
- Рабочий диапазон температур: -40 ... +85 °С
- Напряжение питания: 18 ... 36 В
- Габариты: 120 × 134 × 161 мм

Бортовые сканеры физических параметров

MIC-140 – многоканальный прецизионный сканер для измерения температур при помощи термопар.



MIC-140

Особенности

- Автоматическая компенсация температуры холодного спая. Встроенные датчики температуры холодного спая
- 48 измерительных каналов
- Типы термопар: R, S, B, J, T, E, K, N, A, L
- Погрешность измерения температуры компенсации холодного спая: $\pm 0,2$ °C
- Связь со станцией сбора данных по Ethernet Групповой разъем: питание, СЕВ, Ethernet
- Термостатированный корпус, рассчитанный на работу в жёстких условиях
- Рабочий диапазон температур: -55 ... +75 °C
- Напряжение питания: 18 ... 36 В
- Габариты: 210 × 200 × 90 мм

MIC-170 – многоканальный сканер для измерения абсолютных и дифференциальных давлений сухих неагрессивных газов.



MIC-170

Особенности

- Автоматическая компенсация температуры
- 16 измерительных каналов
- Тип пневморазъёмов: обжимные фитинги или быстроразъёмные соединения
- Диапазоны измерения давлений дифференциальных: 35 (5) ... 690 (100) кПа (psi)
- Связь со станцией сбора данных по Ethernet
- Пылебрызгозащищённый корпус (степень защиты оболочки IP53)
- Рабочий диапазон температур: -55 ... +85 °C
- Напряжение питания: 18 ... 36 В
- Габариты: 241 × 90 × 128 мм

Коммутационное оборудование

MDU-812H – блок коммутационный, предназначенный для использования в качестве коммутационно-распределительного блока при построении измерительных и управляющих систем. Коммутирует сеть электропитания, сеть синхронизации СЕВ, локальную сеть Ethernet.



MDU-812H

Особенности

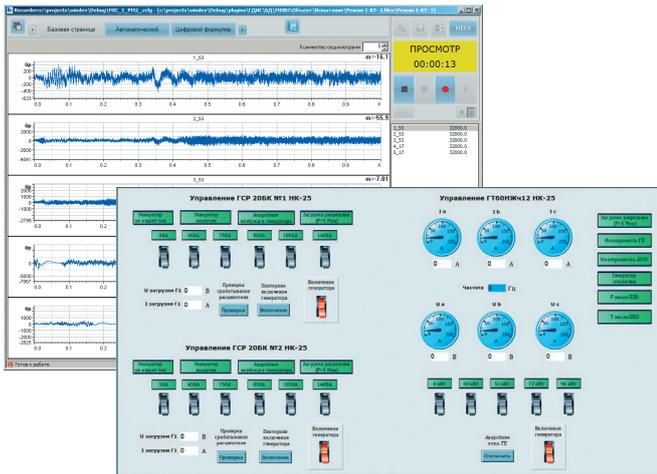
- Возможность установки в необитаемом отсеке летательного аппарата
- 12 выходов для подключения измерительных комплексов и других устройств
- Возможность каскадирования
- Напряжение питания постоянного тока 18 ... 36 В
- Синхронизация 10 МГц
- Потребление тока 0,8 А
- Габариты: 310 x 310 x 65 мм
- Вес 2 кг

Бортовые модули серий MS, MB

Наименование	Назначение	Область применения	Характеристики
MS-142 MB-142	Модуль для высокоточных измерений напряжения постоянного тока	Измерения температур, давлений, эл. напряжения	16 каналов ± 0,025 % до 2 кГц/канал
MS-152 MB-152	Модуль для измерения сопротивления постоянному току и напряжения постоянного тока	Измерения эл. напряжения и сопротивления, температур	16 каналов ± 0,05 % до 2 кГц/канал
MS-202	Модуль для измерения динамических сигналов напряжения переменного тока	Измерения вибрации и ударов, пульсаций давления, динамических деформаций, акустических шумов	4 канала ± 0,1 % до 105 кГц/канал
MS-304	Модуль для работы с тензотрическими датчиками	Измерения деформаций, давлений, перемещений, усилий	4 канала ± 0,05 % до 4,8 кГц/канал
MS-340	Модуль для измерения динамических сигналов напряжения переменного тока	Измерения пульсаций давления, динамических деформаций, акустических шумов	4 канала ± 0,05 % до 105 кГц/канал
MS-451	Модуль для измерения частоты периодического сигнала	Измерения расхода	8 каналов ± 0,01 % до 200 Гц/канал
MS-405 MB-405	Модуль ввода цифровых сигналов	Регистрация срабатывания исполнительных механизмов	16 каналов 100 мкс 0 ... 20 В
MS-632 MB-632	Модуль сопряжения с интерфейсами RS-485, RS-422, RS-485	Обмен данными с внешними устройствами: • MS – 4 канала RS-232, 4 канала RS-485 • MB – 4 канала	115 200 бит/с
MB-2355	Модуль приема/передачи информации	4 порта (по 2 канала) информационного обмена	SpaceWire
MB-2087	Модуль обмена данными	2 канала обмена данными	МКО, ГОСТ Р 52070-03
MB-628	Модуль приема ARINC-429		12,5; 50; 100 кбит/с
MB-629	Модуль передачи ARINC-429	Имитатор ARINC	12,5; 50; 100 кбит/с

Программное обеспечение

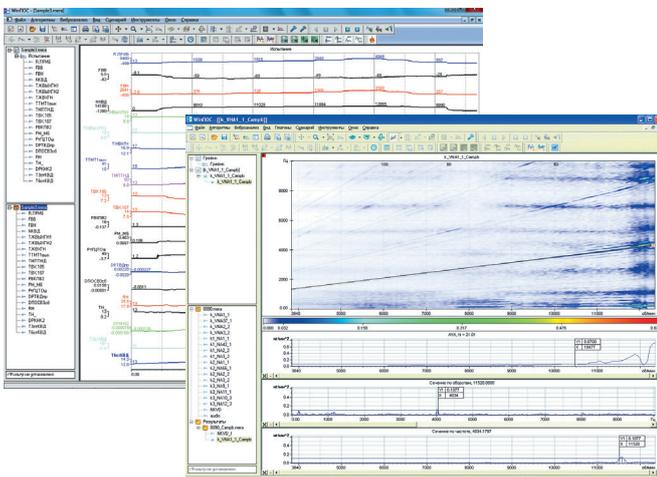
Recorder – универсальное программное обеспечение для управления работой измерительных комплексов. Позволяет подключать специализированные программные модули (плагины), расширяя функциональные возможности измерительной системы.



Функции

- Управление измерительными каналами, их настройка и диагностика
- Градуировка, калибровка измерительных каналов с использованием базы данных градуировочных характеристик
- Отображение в темпе эксперимента на экране измеряемые параметры в виде таблиц, осциллограмм, мнемосхем
- Управление процессами получения измеряемых данных и сохранения их в файлы
- Статистическая обработка результатов измерений, формирование отчёта по итогам эксперимента
- Создание расчетных параметров и управление ими
- Создание мнемосхем
- Выполнение функций высокоуровневого интеллектуального драйвера для SCADA систем (OPC сервер)

WinПОС – пакет постэкспериментальной обработки измерительной информации для исследования динамических и медленно меняющихся процессов, графического представления данных и оформления отчетов. Предоставляет пользователю интерфейсы, с помощью которых можно создавать свои сценарии, подключаемые модули или приложения, работающие с данными и алгоритмами WinПОС, практически в любой современной среде программирования.



Особенности

- Более 50 алгоритмов обработки сигналов
- Мощные средства построения и оформления графиков для документирования
- Функции экспресс-отчета
- Пакетная обработка данных
- Обработка данных WAV и UFF форматов
- Редактирование сигналов
- Поддержка сценариев (встроенный редактор сценариев VBScript) и подключаемых модулей
- Возможность создания плагинов импорта-экспорта данных
- Табличный просмотр значений сигналов
- Неограниченная длина сигналов
- Интеграция с MATLAB™
- Может использоваться как распределенная «клиент-сервер» система постэкспериментальной обработки данных
- Поддержка ОС Windows XP/Vista/7/8/10
- Развернутая справочная система

Опыт применения

Бортовая система мониторинга нагрузок самолёта Бе-200ЧС



Задача

С целью обеспечения контроля состояния конструкции планера разработать, произвести и поставить систему мониторинга нагрузок (СМН-200), предназначенную для учёта нагрузок, накапливаемой повреждаемости и контроля отсутствия разрушений основных силовых элементов самолёта Бе-200ЧС.

Особенности

■ СМН-200 размещается на борту самолета Бе-200ЧС с установкой датчиков на элементах конструкции самолета и обеспечивает:

- накопление данных о повреждаемости элементов конструкции самолета путём оценки повторяемости нагрузок;
- контроль неперевышения однократных нагрузок вследствие порывов, маневров, контактов с водной поверхностью и взлётно-посадочной полосой;
- контроль развития трещин в основных силовых элементах конструкции самолёта.

■ Система СМН-200 имеет унифицированную модульную структуру и содержит:

- 96 каналов для стационарных тензодатчиков;
- 96 каналов для контроля трещин;
- 16 каналов контроля перегрузок;
- 8 каналов приёма ARINC-429.

Решение

Аппаратные средства

Тензодатчики, комплексы измерительные малогабаритные MIC-1150, MIC-1170, блок коммутации ME-005F, бортовое вычислительное устройство БСУ, пульт управления и индикации, кабели по разработанному проекту.

Программное обеспечение

Система СМН-200 работает под управлением программного комплекса из ПО Recorder и специализированного плагина «Симон».

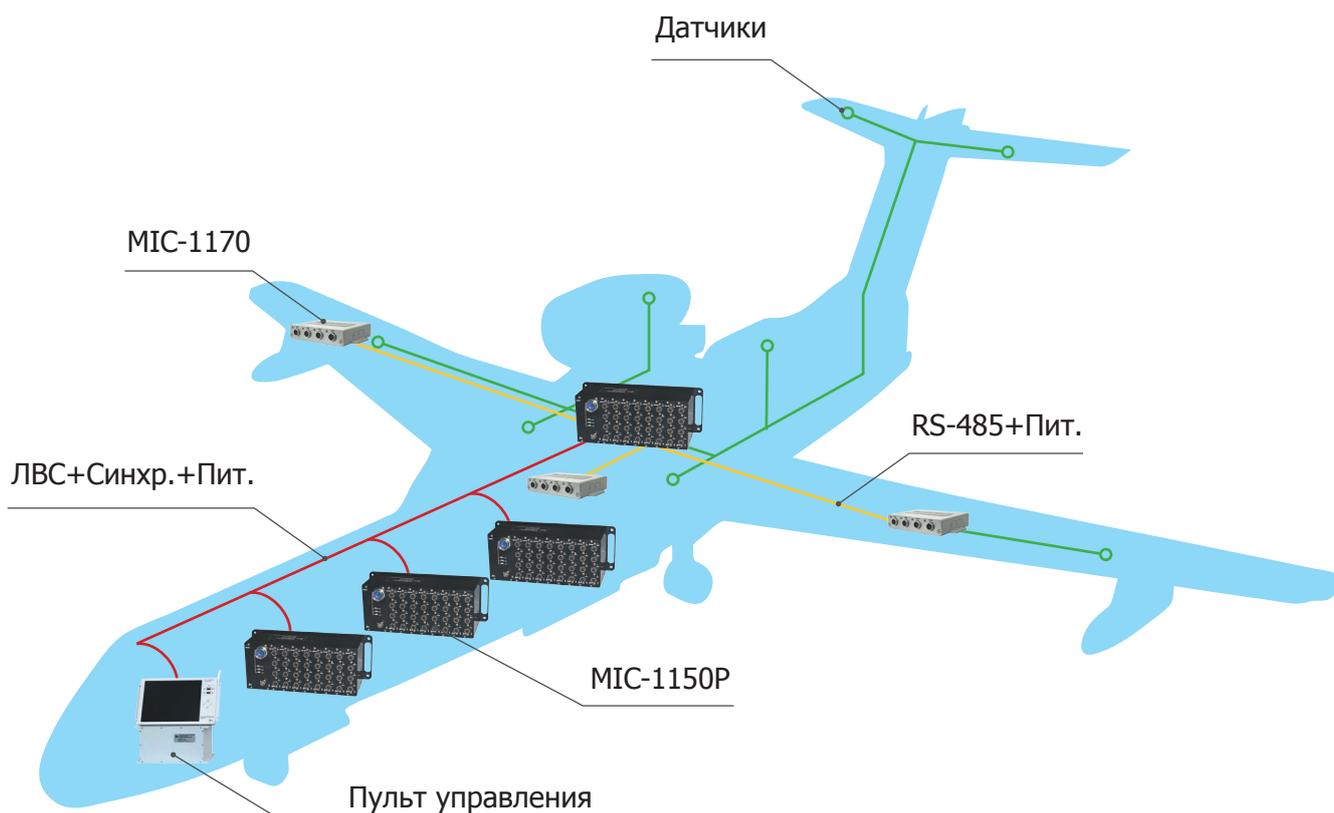
При необходимости дополнительной обработки данных применяется ПО WinПОС.



Комплект аппаратных средств СМН-200

В основе системы находится комплекс MIC-1150 в модификации с индивидуальными входами и модульной структурой, оснащённый компактными измерительными модулями серии MS. Комплекс MIC-1150 может содержать до 8-ми модулей серии MS с общим числом каналов до 128-ми.

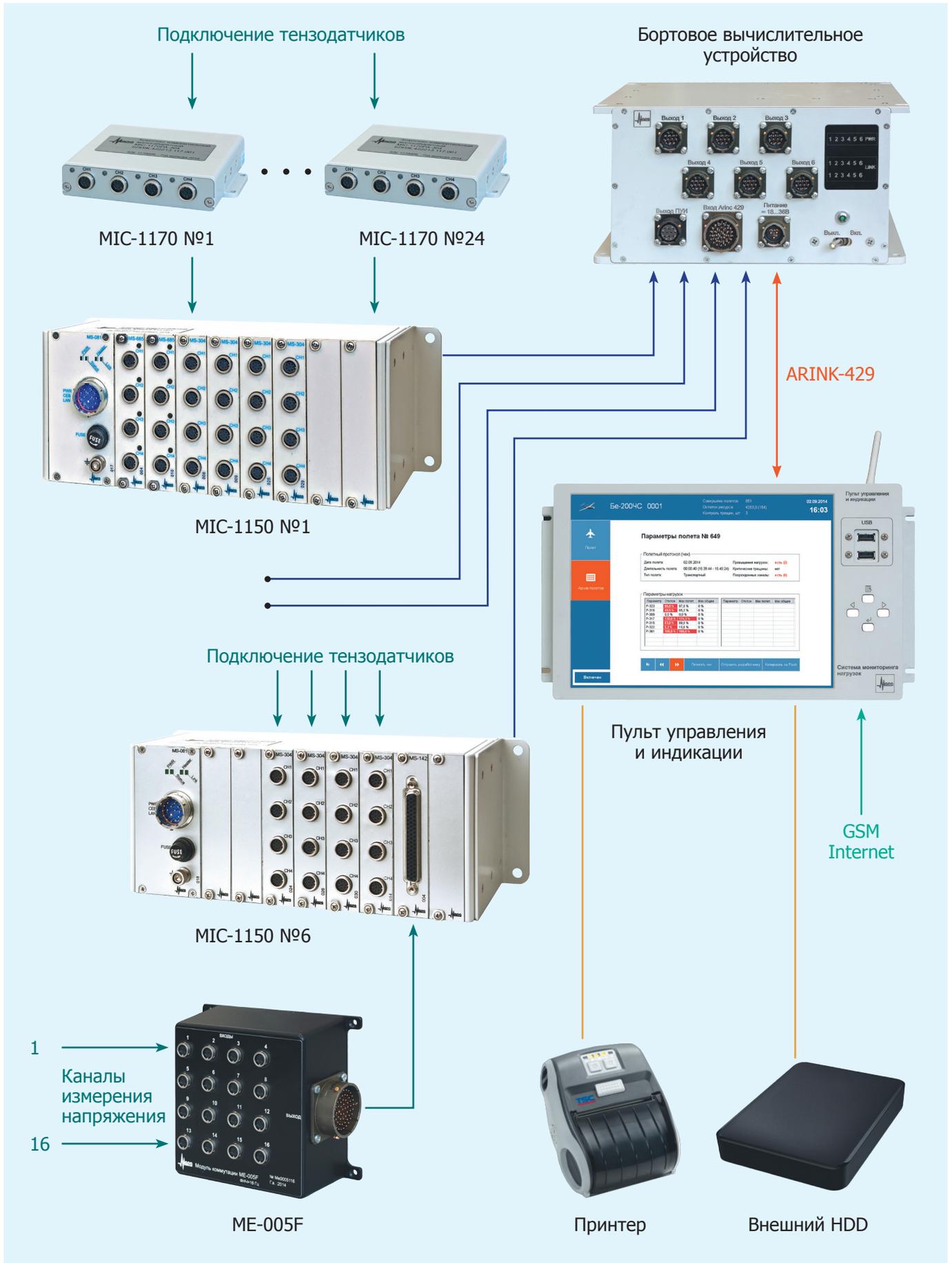
Комплексы MIC-1150 дополняются специализированными выносными измерительными модулями MIC-1170. Миниатюрные выносные модули MIC-1170 можно эффективно использовать при организации распределённой системы, устанавливая их в непосредственной близости от обнаруженной трещины. Такая компоновка системы позволяет существенно сократить длину кабельных каналов, уменьшая тем самым время монтажа и финансовые затраты.



Структура распределённой системы мониторинга самолёта Бе-200

Подключение измерительных комплексов к управляющему компьютеру, синхронизация, питание устройств системы, а также приём информации по протоколу ARINC-429 осуществляется посредством бортового вычислительного устройства.

Пульт управления и индикации служит для осуществления сбора и хранения данных, автоматической обработки зарегистрированных параметров, управления измерительными комплексами, отображения результатов обработки в реальном времени и передачи протоколов работы по мобильным сетям.



Общая структура СМН-200

ПО «Симон» обеспечивает предполётную подготовку системы мониторинга (градуировка тензодатчиков, учёт стояночных значений), оценку качества записанной информации, анализ максимальных значений, расчёт накопленной повреждаемости в полёте с последующим расчётом остатка ресурса, контроль развития обнаруженных трещин.

Be-200ЧС 0001

Совершено полетов: 650
Остаток ресурса: 4287,0 (154)
Контроль трещин, шт. 3

02.09.2014
15:55

Полет № 651 Предполетное ТО **Полет** Послеполетное ТО

Вес груза: **505 кг** Длительность полета: **00:00:13**

Архив полетов

Запись

Параметры нагрузок

Параметр	Текущее, %	Макс. полета, %	Параметр	Текущее, %	Макс. полета, %
P-323	19,00	19,00			
P-316	55,55	58,60			
P-309	51,37	96,20			
P-317	92,96	146,60			
P-315	-12,60	50,05			
P-322	1,45	12,78			
P-361	100,00	100,00			

Экранная форма ПО «Симон»

Результаты

Система введена в эксплуатацию.

Система СМН-200 позволяет автоматизировать процессы измерения и регистрации параметров нагрузок конструкции самолёта в различных режимах эксплуатации, сократить трудоёмкость и время измерений и обработки результатов, обеспечить персонал достоверной и своевременной информацией о состоянии элементов конструкции эксплуатируемого самолёта.

Бортовая система сбора и регистрации информации на летающей лаборатории



Задача

Разработать, произвести, установить на борту и ввести в эксплуатацию систему сбора и регистрации информации (СИАД).

Номенклатура измерительных каналов

Тип канала	Количество
Потенциметрические датчики	128
Термопары	32
Частота	8
Напряжение ± 10 В	16
Дискретный	96
ARINC 429	6

Особенности

■ СИАД предназначена для работы на борту летающей лаборатории Ил-76 в процессе проведения испытаний авиационного двигателя ПД-14. Аппаратура СИАД размещается в зоне с регулируемой температурой и давлением, в обитаемом отсеке рабочей группы.

■ Выполняемые функции:

- сбор данных, поступающих от первичных преобразователей, установленных на конструктивных элементах испытываемого двигателя;
- регистрация потоков данных;
- обработка данных с целью представления потребителю информации о параметрах работы испытываемого двигателя.

Решение

Аппаратные средства

Датчики, комплексы измерительные магистрально-модульные MIC-710, MIC-224, MIC-140, нормализаторы сигналов, блок сбора цифровых потоков БСЦП, блок синхронизации ME-020, коммутаторы Ethernet, ПК, кабели по разработанному проекту.

Программное обеспечение

Для настройки режимов работы аппаратных средств, сбора данных, регистрации потока данных, обработки данных применяется программа управления комплексом MIC – Recorder.

Для послезэкспериментальной обработки измерительной информации используется ПО WinПОС.

Сигналы от первичных преобразователей, размещённых на устройствах испытываемого двигателя, поступают в каналы измерительных модулей, находящихся в составе комплексов MIC-710, MIC-140, MIC-224.

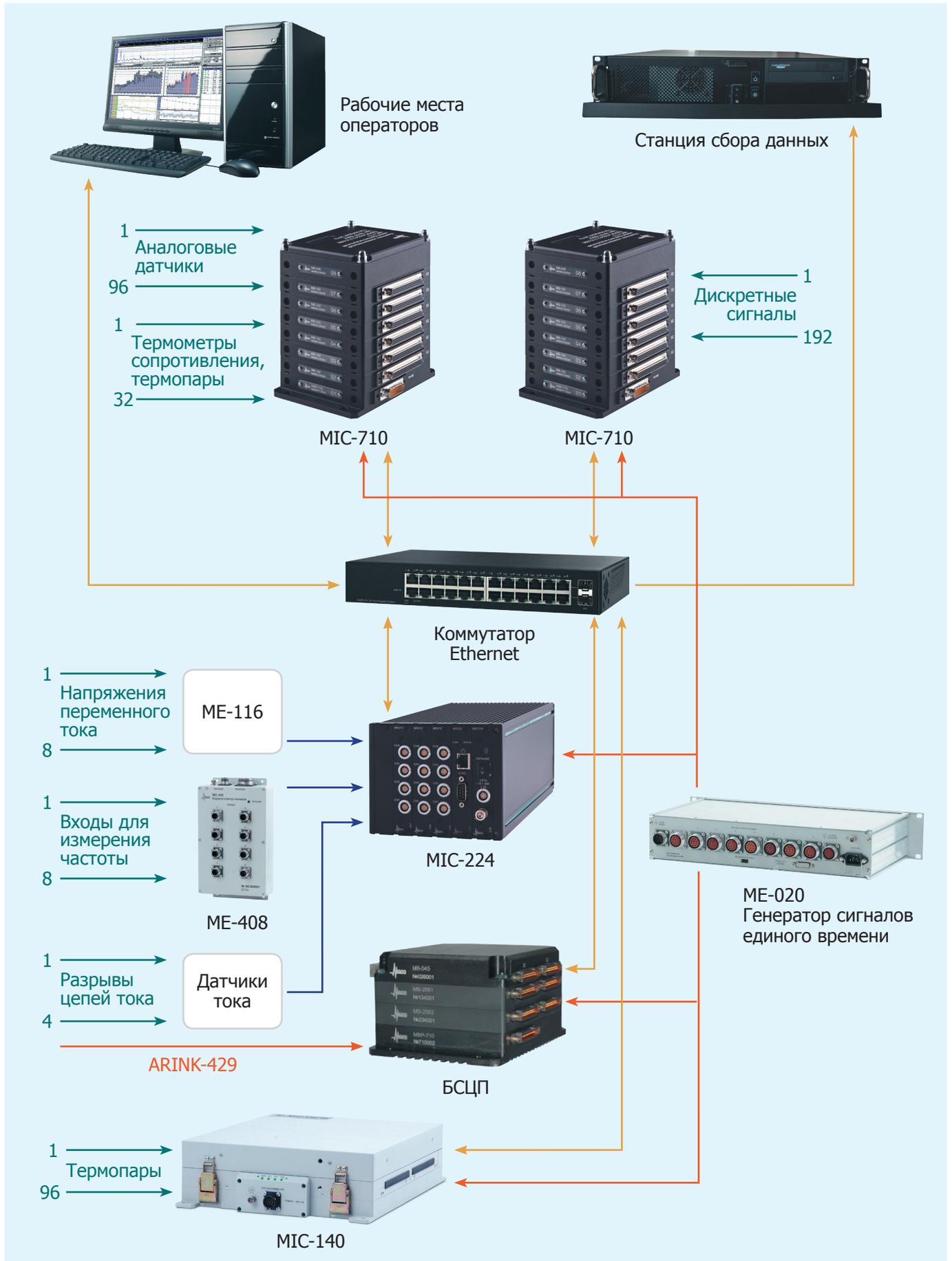
Обмен последовательными потоками данных по интерфейсам ARINC 429, RS-232, RS-485, RS-422 осуществляется модулями в составе БСЦП.

Устройства MIC-710, MIC-224, MIC-140 и БСЦП объединяются с помощью коммутаторов Ethernet в локальную сеть со станцией сбора данных и рабочими местами на базе ПК.

Результаты измерений регистрируются в ССД и отображаются на рабочих местах в единой шкале времени, которая формируется модулем синхронизации ME-020.

Результаты

Система введена в эксплуатацию. С ноября 2015 года СИАД работает в составе летающей лаборатории Ил-76ЛЛ ЛИИ им. М. М. Громова в период лётных испытаний двигателя ПД-14.



Структурная схема СИАД

Бортовая информационно-измерительная система для лётных испытаний авиационных двигателей



Задача

В целях обеспечения лётных испытаний двигателя ПД-14 разработать, произвести и ввести в эксплуатацию информационно-измерительную систему «Парус-ЛЛ», предназначенную для сбора и регистрации информации на летающей лаборатории.

Номенклатура измерительных каналов

Тип канала	Количество
Термопары	288
Давление	352
Тензо (динамика)	32
Тензо (статика)	16
Вибро	32
Термометры сопротивления	64
Частота	8
Напряжение ± 10 В	64

Особенности

■ В соответствии с техническим заданием большая часть измерительного оборудования и средств коммутации должны располагаться непосредственно на испытуемом объекте.

■ В процессе испытаний аппаратные средства системы подвергаются повышенным вибрационным нагрузкам, воздействию звукового давления и целому ряду других неблагоприятных факторов.

Решение

Аппаратные средства

Датчики, комплекс измерительный малогабаритный MIC-1150H, измеритель давления многоканальный MIC-170H, комплекс измерения температур магистрально-модульный MIC-140H, нормализаторы сигналов, блок синхронизации ME-020, коммутаторы Ethernet, ПК, кабели по разработанному проекту.

Программное обеспечение

Recorder, WinПОС.



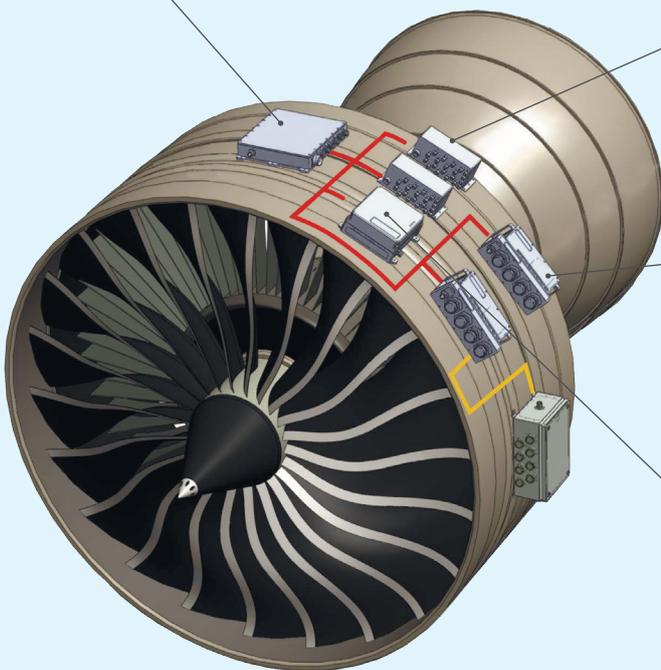
Блок коммутации питания, системы синхронизации и интерфейсов MDU-812H (4 блока)



Сканер давлений MIC-170H (24 блока)



Комплекс измерительный MIC-1150H (7 блоков)



Сканер температур MIC-140H (6 блоков)

Размещение аппаратных средств ИИС «Парус-ЛЛ» на двигателе

Для реализации данного проекта ГК «МЕРА» разработала модификации комплексов МИС-1150, МИС-170, МИС-140, специализированные под условия этого вида испытаний.

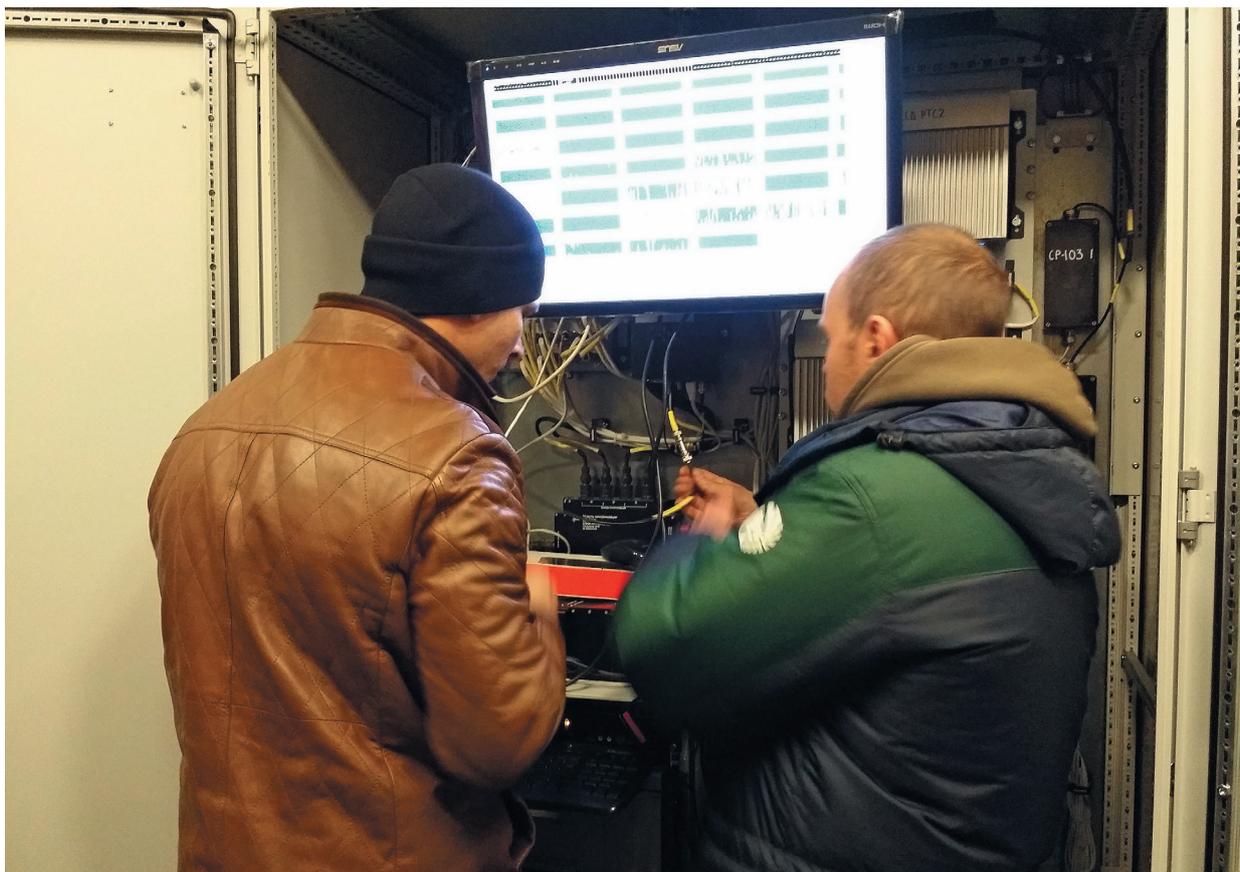
В целях подтверждения работоспособности в данных условиях измерительные комплексы системы прошли испытания в 46 ЦНИИ Минобороны России на устойчивость к воздействиям внешних факторов: синусоидальная вибрация, механический удар одиночного и многократного действия, пониженное атмосферное давление, соляной туман.

В обитаемом отсеке самолёта установлен общесистемный шкаф, содержащий оборудование, осуществляющее:

- сбор данных от информационно-измерительной системы, радиотелеметрической системы, аппаратуры измерения радиальных зазоров;
- управление измерительными комплексами;
- обеспечение комплексов питанием, сигналами синхронизации и доступом в локальную сеть;
- защиту цепей питания и т. д.



Рабочее место испытателей в обитаемом отсеке летающей лаборатории Ил-76ЛЛ



Инженеры ГК «МЕРА» и АО «ОДК-Авиадвигатель» у приборного шкафа на борту летающей лаборатории

Результаты

Система введена в эксплуатацию. С ноября 2015 года ИИС «Парус-ЛЛ» работает в составе летающей лаборатории Ил-76ЛЛ ЛИИ им. М. М. Громова в период лётных испытаний двигателя ПД-14. Система рекомендована к применению при комплексных испытаниях двигателя ПД-14 в составе базового самолёта МС-21, разрабатываемого ПАО «Корпорация «Иркут».

«МЕРА» – Центр компетенций в сфере обеспечения испытаний авиационной техники

Группа компаний «МЕРА» многие годы специализируется в обеспечении автоматизации систем измерения и управления испытаниями, оснащении испытательных стендов, поставке бортовых систем измерений. Глубокое знание современных средств автоматизации в сочетании с владением технологией процесса испытаний позволяет ГК «МЕРА» выступать в качестве центра компетенций в области создания испытательных стендов и обеспечения испытаний авиационной техники измерительными системами и средствами автоматизированного управления различного применения.

ГК «МЕРА» стремится охватить своими аппаратно-программными средствами максимально широкую область возникающих измерительных задач.

В арсенале предприятия:

- бортовые системы измерений;
- системы регистрации и анализа динамических и медленноменяющихся параметров;
- роторно-телеметрические системы;
- системы статодинамических испытаний;
- системы прочностных испытаний;
- аппаратура для дискретно-фазового метода измерений;
- автоматизированные системы управления;
- вспомогательное оборудование: элетродистанционные системы управления двигателем, пульта, антенны, коммутационные шкафы и пр.





Предприятие задействовано в создании систем испытаний на всех этапах разработки двигателя ПД-14.

Возможности ГК «МЕРА» позволяют обеспечивать самый широкий круг испытаний авиационной и ракетно-космической техники, куда входят:

- стендовые измерительные и управляющие системы;
- бортовые системы измерений;
- МЕХАТРОНИКА – средства автоматизации испытаний на основе пневматических, гидравлических и электромеханических систем с компьютерным управлением.

«МЕРА» предлагает заказчику разнообразную «палитру» услуг, выходящих за грань привычных взаимоотношений «Заказчик-Поставщик»:

- разработка и поставка решений любого масштаба «под ключ», включая создание испытательных комплексов «с нуля»;
- изготовление и поставка компонентов или подсистем;
- техническая и технико-экономическая экспертиза проектов других поставщиков;
- выбор подрядчиков и управление рабочей группой;
- разработка и внедрение сложных систем измерений: радиотелеметрическая система регистрации параметров с роторных частей двигателей, специализированные стенды и многое другое.

В настоящее время «МЕРА» интенсивно развивает направление систем бортовых измерений для лётных испытаний авиационной техники и способно обеспечить аппаратно-программными средствами собственного производства бортовые измерения как на воздушном, так и на наземном или водном транспортном средстве.

О предприятии

История

- 1992 г.** – образование предприятия и разработка первого пакета программ для обработки сигналов ПОС
- 1995 г.** – создание первых образцов программно-аппаратных комплексов с использованием измерительных плат «Л-Кард»
- 1996 г.** – разработка и создание комплексов стартовых измерений для проекта Sea Launch (Морской старт)
- 1999 г.** – создание собственного производства аппаратных средств и разработка линейки измерительных приборов MIC-200, MIC-036, MIC-400
- 2000 г.** – разработка и внедрение телеметрических комплексов MIC-ТМ на космодромах Байконур и Плесецк
- 2001 г.** – начало выпуска серийной аппаратуры MIC-300
- 2001 г.** – выпуск первой версии пакета программ послеэкспериментальной обработки измерительной информации ПО WinПОС
- 2004 г.** – разработка аппаратуры для исследования динамических процессов колебаний и контроля рабочего состояния лопаток компрессоров и турбин посредством бесконтактного дискретно-фазового метода
- 2010 г.** – разработка комплекса MIC-1100 для съема измерительной информации с вращающихся валов
- 2012 г.** – установка на космический аппарат сертифицированного блока передачи телеметрической информации MIC-700
- 2012 г.** – создание сканеров для регистрации параметров пространственно-распределенных процессов (температур, напряжений и давлений)
- 2013 г.** – создание миниатюрных автономных регистраторов сигналов MIC-1150, MIC-1110
- 2013 г.** – разработка автоматизированной системы для летных испытаний авиационных двигателей
- 2013 г.** – разработка аппаратно-программного комплекса для бесконтактного съема информации с роторов газотурбинных двигателей
- 2014 г.** – разработка комплекса MIC-1500 для съема измерительной информации с быстровращающихся валов
- 2014 – 2015 гг.** – разработка и создание бортовых систем измерений для ПАО «ТАНТК им. Г. М. Бериева» и ОАО «ЛИИ им. М. М. Громова»
- 2015 г.** – модернизация систем измерения и управления испытаниями высотных стендов Ц-4Н, Ц-1А НИЦ ЦИАМ
- 2016 г.** – создание системы СИП ТО для стартового комплекса ракеты-носителя «Союз-2.1а» на космодроме «Восточный»
- 2017 г.** – разработка трёх модификаций силоизмерительной системы для измерения силы от тяги авиационных двигателей
- 2018 г.** – создание испытательного стенда для двигателей Д-18Т в АО «УЗГА»
- 2019 – 2020 гг.** – разработка нового оборудования стандарта PXI/PXIe для измерений параметров динамических процессов

«МЕРА» сегодня

Миссия

Мы создаём технологии будущего.

ГК «МЕРА» – ведущая российская компания в области разработки измерительных систем для авиационной, ракетно-космической, энергетической, транспортной, машиностроительной отраслей.

Предприятие состоит из научно-технического и производственного центров, имеет подразделения стандартизации и метрологии, технического сопровождения.

Коллектив ГК «МЕРА» составляют более 250 высококвалифицированных специалистов, имеющих значительный опыт разработки и производства механических конструкций, аппаратно-программных измерительных комплексов и успешного внедрения комплексных систем измерений и управления технологическими процессами и процессами стендовых испытаний.

«МЕРА» располагает современной производственной и испытательной базой с высоким уровнем автоматизации, позволяющими производить аппаратуру, отвечающую требованиям промышленных и военных стандартов.

Выпускаемое оборудование проходит государственную регистрацию средств измерений.



Концепция

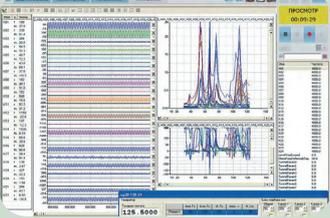
«МЕРА» практикует комплексный подход к задаче автоматизации стендовых испытаний от детальной проработки технического задания до поставки готового комплекса оборудования «под ключ», внедрения его в эксплуатацию, обучения специалистов заказчика и авторского сопровождения в течение всего срока эксплуатации.

При создании измерительной аппаратуры и систем используются наиболее совершенные аппаратно-программные решения, в том числе собственной разработки, высокоинтегрированная надёжная элементная база, современные технологии изготовления и сборки.

Аппаратура, как правило, модульную конструкцию и представляет широкие возможности для создания оптимальной структуры измерительных систем, их масштабирования и дальнейшего развития.

Все аппаратные средства от отдельных измерительных устройств до сложных автоматизированных систем стендовых испытаний, работают под управлением единого программного обеспечения. При этом интерфейсы системы адаптируются под задачи заказчиков, предоставляя возможности настройки, быстрой обработки данных, анализа и представления измерительной информации в наиболее удобном документированном виде.

Комплексный подход

<p>1 Исследование объекта автоматизации.</p> 	<p>5 Разработка и изготовление кроссировочных средств, нормирующих усилителей сигналов датчиков. Комплектация системы продукцией субподрядчиков.</p> 
<p>2 Разработка технического задания в соответствии с техническими требованиями заказчика. Разработка технического проекта, рабочей конструкторской документации.</p> 	<p>6 Монтаж, проведение пусконаладочных работ. Комплексная отладка. Сдача в эксплуатацию.</p> 
<p>3 Разработка и изготовление оборудования, проведение испытаний компонентов системы на устойчивость к внешним воздействиям. Первичная метрологическая поверка. Разработка эксплуатационной документации.</p> 	<p>7 Техническая поддержка, обучение персонала заказчика, метрологическое сопровождение в соответствии с действующими нормативными базами.</p> 
<p>4 Разработка специализированного программного обеспечения.</p> 	<p>8 Сервисное обслуживание, модернизация.</p> 

Сертификаты и лицензии

На предприятии внедрена система менеджмента качества, сертифицированная на соответствие ГОСТ ISO 9001-2011.

Продукция, разработанная и выпускаемая ГК «МЕРА», включена в Государственный реестр средств измерений. Отдельные разработки предприятия защищены патентами и свидетельствами.



Лицензия на космическую деятельность (разработка и изготовление специализированных модулей нового поколения для приема, регистрации, обработки и отображения телеметрической информации в процессе испытаний изделий ракетно-космической техники).



Свидетельство об утверждении типа средств измерений комплексов измерительно-вычислительных МИС.

Свидетельство №24553 на полезную модель «Регистратор измерительных сигналов и их характеристик».



Патент №2173857 на изобретение «Способ измерения частоты импульсов».



Свидетельство №242789 на товарный знак «МИС» в отношении измерительных приборов и инструментов.

Свидетельство №2004611912 об официальной регистрации программы для ЭВМ «Пакет обработки сигналов WinПОС».



Сертификат соответствия модулей нормирующих серии ME с маркировкой взрывозащиты [Exia]IIC, требования нормативных документов ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99).



ТМС «Источник-М» в составе системы приема и регистрации телеметрической информации (СПР ТМИ) допущен к применению на Международной космической станции (Сертификат ФСС КТ Роскосмоса) № ФСС КТ 134.09.1.3.766400.01.08 от 20.01.2009.



Система менеджмента качества при разработке, производстве, монтаже и обслуживании изделий ракетно-космической техники научного, социально-экономического и двойного назначения (классы ЕКПС 1420, 1430, 1441, 1451, 1460, 1471, 1821, 4920, 6340, 7030, 7031), соответствует требованиям Положений РК-11-КТ, РК-11, ГОСТ СРПП ВТ, включая ГОСТ РВ 0015-002-2012, ГОСТ ISO 9001-2011 и ОСТ 134-1028-2012.



Свидетельство НП СРО «РОСО» о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.





«МЕРА»
Россия, 141002, Московская область,
г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, корпус 13
Тел.: (495) 783-71-59, факс: (495) 745-98-93
info@nppmera.ru
www.nppmera.ru