

Системы контроля и регистрации Курского ОАО «Прибор»

Одно из приоритетных направлений деятельности Курского ОАО «Прибор» – разработка и производство бортовых систем сбора, контроля и регистрации полетных данных на твердотельной памяти («черных ящиков»), соответствующих требованиям международных стандартов. Разработаны и выпускаются высокотехнологичные системы регистрации полетных данных для военных и гражданских самолетов марок «МиГ», «Су», «Ту», «Як», которые обеспечивают прием, обработку информации, поступающей по цифровым, аналоговым и дискретным линиям связи от бортовых систем, самолетных переговорных устройств, ее регистрацию на твердотельный накопитель и сохранение в случае летного происшествия.

Перспективой в развитии этого направления является создание новых систем контроля и регистрации полетной информации на базе передовых информационных технологий и комплексных подходов проектирования для их интеграции в единое информационное пространство. Это позволит использовать информацию с накопителей не только для установления причин аварий и катастроф, но и для локализации аварийной обстановки еще в воздухе, а также диагностики ряда бортовых систем, взаимодействующих с системой регистрации.

В 2011 г. была разработана новая система регистрации КАРАТ-Б-29К-02 для самолета МиГ-29UPG (UPG UB). Проведена стыковка системы на первом объекте. В этом году завершаются летные испытания КАРАТ-Б-29К-02 в составе объекта. КАРАТ-Б-29К-02 объединяет функции аварийного регистратора, системы регистрации речевой информации, бортовой автоматизированной системы контроля. Система может быть адаптирована под любой самолет путем наращивания числа входов, выходов и увеличения производительности вычислительных средств.

Характеристики КАРАТ-Б-29К-02:

1. Регистрация параметрической информации – в течение 25 ч.
2. Запись речевой информации – в течение 6 ч.
3. Объем защищенной памяти – 1 Гб
4. Встроенный контроль
5. Нарботка на отказ – 5000 ч.
6. Потребляемая мощность – менее 40 Вт
7. Масса – менее 15 кг.

КАРАТ-Б-29К-02 взаимодействует с системой наземной обработки ИДС «Дозор» и АРМ ТСВ, принятыми на снабжение. При обслуживании КАРАТ-Б-29К-02 наземной системой обработки обеспечиваются:

- считывание и передача полетной информации на наземную систему обработки данных;
- проведение технологических и градуировочных работ на объекте;
- экспресс-анализ полетной информации;
- воспроизведение речевой информации;
- углубленный тест-контроль системы КАРАТ-Б-29К-02 в составе самолета;
- мониторинг процессов сбора и обработки информации в режиме реального времени;
- подготовка файла градуировочных характеристик и запись его в память системы КАРАТ-Б-29К-02;
- перезапись зарегистрированной полетной информации на наземное оборудование, ее автоматическую обработку и анализ;
- документирование результатов обработки информации;
- получение результатов диагностики двигателя и планера по заданным алгоритмам.

Еще одной приоритетной задачей предприятия стало создание конкурентоспособной продукции для гражданской авиации России. Курским ОАО «Прибор» ОКБ «Авиаавтоматика» на базе пере-

довых технологий разработан новый **малогабаритный защищенный бортовой накопитель (МЗБН)** с минимальными весовыми и габаритными характеристиками. Накопитель создан на базе твердотельного защищенного модуля памяти, соответствующего стандарту TSO C124b, по своим характеристикам не имеет аналогов в России и сравним с лучшими зарубежными образцами.

Для того, чтобы обеспечить возрастающие требования к скорости и объему обрабатываемой информации, при проектировании МЗБН был применен современный цифровой 32-разрядный сигнальный процессор TMS 6000 серии (Texas Instruments) с широким набором встроенных высокоскоростных интерфейсов. Выбор этого процессора при проектировании блока обусловлен двумя основными причинами. Первая состоит в том, что данный процессор является развитием процессоров TMS 4000 и 5000 серий, позволяя использовать в новых разработках прежние инструментальные средства разработки функционального ПО и имеющийся программный задел. Вторая заключается в функциональных возможностях процессора, таких как увеличенное адресное пространство ОЗУ, увеличенная тактовая частота до 450 МГц.

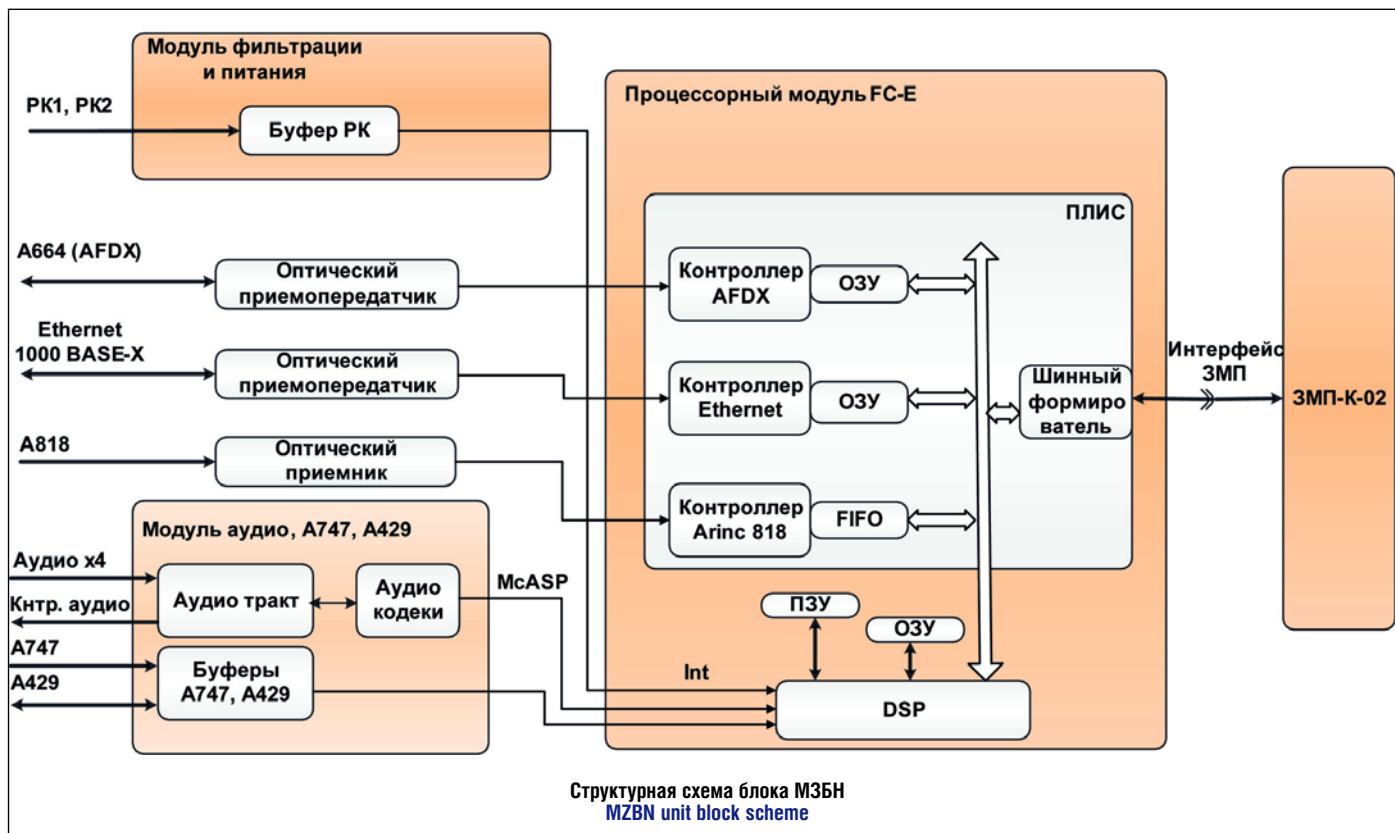
В МЗБН реализованы технологии высокоскоростного обмена данными по каналам информационного обмена Ethernet 1000 BASE-T, Fiber Channel и AFDX. Впервые в России использована технология записи видеоинформации в защищенный накопитель с синхронизацией ее с параметрической и речевой информацией.

Характеристики МЗБН:

1. Защита информации – по TSO C124b
2. Масса – 2,61 кг
3. Объем – 1,5 л (70x120x170 мм)
4. Потребляемая мощность – 3,5 Вт



Малогабаритный защищенный бортовой накопитель МЗБН
Compact protected airborne recorder MZBN



5. Объем памяти – 32 Гб
6. Прием информации по ARINC 717, ARINC 429, ARINC 664 (AFDX)
7. Прием видеоинформации по Fiber Channel (ARINC 818)
8. Прием информации по Ethernet 10/100/1000 BASE-T
9. Прием речевой/звуковой информации – 4 канала (3 узкополосных + 1 широкополосный).

Создание МЗБН проведено с использованием современных достижений электроники, физики, химии. Разработаны и применены новые технологии повышения защищенности информации:

- многоконтурная конструкция комплексной тепловой защиты для обеспечения работоспособности независимо от внешнего температурного воздействия (в интервале температур от –60 до 1100°С);
- технология изготовления тонкослойной теплоизоляции с коэффициентом тепло-

проводности 0,04 Вт/м К на основе наномодифицированных минеральных волокон;

- технология получения высокоэнергетического теплопоглощающего продукта (энергия поглощения тепла более 2000 Дж/г) твердодисперсной структуры.

МЗБН имеет преимущества перед серийными аналогами по следующим показателям:

- массе и объему;
- возможности установки на любой тип ЛА за счет реализованного набора интерфейсов;
- информативности (за счет имеющихся высокоскоростных интерфейсов);
- наличию функции регистрации видеоинформации;
- повышенной помехоустойчивости внешних интерфейсов (за счет применения оптических каналов);
- повышенной степени защиты зарегистрированной информации при воздействии

экстремальных факторов (сохранение информации после последовательного воздействия температур 1100°С в течение одного часа и 260°С в течение 10 часов).

В настоящее время накопитель МЗБН проходит сертификацию по КТ-254 и КТ-178В в АР МАК. Планируется его установка на перспективный многоцелевой транспортно-пассажирский вертолет. Возможно применение МЗБН на всех видах транспорта, а также в энергетике и атомной промышленности. □

Курское ОАО «Прибор»
ОКБ «Авиаавтоматика»

Россия, 305040, г. Курск,
ул. Запольная, д. 47
Тел.: (4712) 57-69-55
Факс: (4712) 57-68-38, 57-20-09
E-mail: okbavia@fitmail.ru
www.aviaavtomatika.ru



Kursk 'Pribor' JSC
'Aviaavtomatika' Design Bureau
47, Zapolnaya st., Kursk, 305040, Russia
Tel.: +7 (4712) 57-69-55
Fax: +7 (4712) 57-68-38, 57-20-09
E-mail: okbavia@fitmail.ru
www.aviaavtomatika.ru

Control and recording systems of Kursk 'Pribor' JSC

One of the priority activities of the Kursk «Pribor» JSC is the development and production of solid-state airborne systems for flight data acquisition, monitoring, and recording, so called «black boxes», corresponding to international standards requirements. By now a range of hi-tech flight data recording systems has been developed and is being manufactured for combat and civil air-

crafts by Mikoyan, Sukhoi, Tupolev, Yakovlev, which permit reception and processing of the data, coming from aircraft systems and intercom via digital, analogue and discrete links; recording of the data in a solid-state recorders, and storage in case of a flight accident.

Prospect in the development of this direction is creation of new monitoring and flight data recording systems on the basis of



Система контроля и регистрации полетной информации KARAT-B-29K-2
Flight data control and recording system KARAT-B-29K-2

the advanced information technology and complex approaches of designing for their integration into a united information space that will allow to use the information from recorders not only for accident cause detections, but for localization of emergency conditions in the air, and also troubleshooting of some onboard systems, co-operating with recording system.

In 2011 the new recording system KARAT-B-29K-02 was developed for MiG-29UpG (UPG UB). System interfacing on the first object was conducted. Flight tests of KAPAT-B-29K-02 as a part of the object finish this year.

KARAT-B-29-K-02 combines functions of a crash recorder, voice data recording system, airborne automated monitoring system.

It could be adapted for many aircraft by means of adaptation of the software and increase of computing facilities.

Performances specification of KARAT-B-29-K-02:

1. Parametric data recording – for 25 hours
2. Voice channel recording – for 4 hours
3. Memory capacity – 1Gb
4. Built-in Test
5. MTBF – 5000 hours
6. Power consumption – 50 W, max
7. Weight – 16 kg, max

KARAT-B-29-K-02 co-operates with system of land working off IDS «Dozor» and ARM TSB, accepted on supply.

During the service of KARAT-B-29-K-02 the on-ground data processing system ensures the following:

- Data read-out and transfer to on -ground data processing system
- Technological and calibration operations aboard

- Flight-data rapid analysis
- Playback of voice data
- Detailed test of KARAT-B-29-K-02 as a part of aircraft
- Monitoring of data acquisition and processing in real-time operation mode
- Preparation of calibration characteristic file and recording of it in KARAT-B-29-K-02 memory
- Re-writing, automated processing and analysis of recorded data in on-ground system
- Archiving of data processing results
- Reception of the results of the engine and airframe diagnostic on the set algorithms.

Creation of competitive production for the civil aircraft market of Russia becomes one more foreground task for the enterprise.

On the base of advanced manufacturing sciences, Kursk «Pribor» JSC «Aviaavtomatika» Design Bureau has developed a new compact protected airborne recorder MZBN, with the minimum weight and dimensional characteristics. Recorder is developed on the base of a flash memory module compliant with TSO C 124b, which characteristics compared with the best foreign analogues.

To provide increasing requirements to speed and volume of the processing data, at its development next-generation digital 32-bit signal processor TMS 600 ser. (Texas Instruments) with a wide complex of assembly parts was applied.

The choice of this processor at the unit designing has been caused by two principal reasons.

The first reason is that the given processor is a TMS processors development of 4000 and 5000 series that allows using of previous toolkit of working out functional software and the

available program reserve in new developments.

The second reason is the functional capabilities of the processor, such as the increased address space of the memory, the increased clock frequency up to 450 МГц.

Technologies of high-speed data exchange via Ethernet 1000 BASE-T and Fiber Channel, video data recording and it's synchronization with parametric data and voice data are realized in MZBN.

Specification of MZBN:

1. Data protection – in concordance with TSO C 124b
2. Weight – 2, 61 kg
3. Volume – 1,5 l (70 x 20 x 170 mm)
4. Power consumption – 3,5 W
5. Memory capacity – 32 GB
6. Reception of data coming via Arinc 717, Arinc 429, AFDX via Arinc 664
7. Reception of video data coming via Fiber Channel (Arinc 818)
8. Reception of data coming via Ethernet 10/100/1000 BASE-T
9. Reception of voice data coming via 4 channels (3 narrowband and 1 wideband)
10. Data transfer in ACARS system.

Developing of MZBN is carried out with use of modern achievements of electronics, physics, chemistry. New technologies of data protectability increase are developed and applied in the design of MZBN:

- Multiplanimetric design of complex thermal protection for operability assurance irrespective of external temperature influence (in the range of temperatures from -60 to 1100°C);
- Production technology of thin-layer heat insulation with coefficient of heat conductivity 0,004 W/m K based on nanomodified mineral fibers;
- Production technology of high-energy heat-absorbing product (the heat absorption energy is more than 2000 J/g) of solid dispersed structure.

MZBN has advantages over serial analogues on the following factors:

- weight, volume;
- installation possibility on any type of the aircrafts because of the realized set of interfaces;
- informativity (because of available high-speed interfaces);
- video data recording;
- increased noise stability of external interfaces (because of optical channels application);
- increased probability of recorded air data preservation after influence of damaging factors at flight accident (data preservation after serial heat cycling 1100°C for 1 hour and 260°C for 10 hours).

At present MZBN is passing certification on KT-254 and KT-178B in AP MAK. It is planning to install it on a perspective multi-purpose transport-passenger helicopter.

MZBN is applied in all types of transport, and also in the power and nuclear industry. □