



Универсальный сервер для корабельных информационных систем, разработанный на базе технических средств с шиной cPCI

Сергей Чашин

В статье описан универсальный сервер, разработанный в ЗАО «Си Проект» с применением современных серийных элементов конструкции и вычислительных средств на базе шины cPCI и предназначенный для использования в составе информационных систем морского и берегового базирования. Рассмотрены функциональные возможности сервера, показаны его особенности и преимущества. Приведены структурная схема универсального сервера и схема реализации информационной системы на его базе.

Начальные требования к разработке

ЗАО «Си Проект» имеет значительный опыт в области создания информационных систем и программно-аппаратных комплексов для надводных кораблей и подводных лодок. Основными требованиями к аппаратной части при создании подобных объектов являются следующие:

- компактные габариты аппаратных средств системы;
- высокие показатели ремонтопригодности и надёжности;
- относительно невысокая стоимость;
- возможность размещения аппаратных средств в постах управления, а также в обитаемых и необитаемых помещениях;
- работа от автономного источника электропитания;
- высокая вычислительная мощность;
- эргономичное исполнение;
- технологичность производства.

В ряде случаев при создании информационных систем оказывается удобным использовать для выполнения перечисленных требований не традиционные стационарные пульта, а серийные мобильные устройства (ноутбуки, планшетные компьютеры). Номенклатура подобных устройств отечественно-

го и импортного производства, отвечающих всем необходимым требованиям по живучести и стойкости к внешним воздействиям, существенно расширилась за последние годы. Современные ноутбуки и планшетные компьютеры обладают рядом преимуществ перед классическими пультовыми приборами по следующим характеристикам:

- более низкая цена;
- меньшие сроки поставки;
- небольшие габариты;
- низкое электропотребление;
- возможность замены и унификация;
- мобильность, возможность автономной работы без подключения к локальной вычислительной сети и сети электропитания системы;
- высокая надёжность.

Для построения информационных систем с использованием мобильных пультов управления потребовалось создание универсального сервера, обеспечивающего решение следующих задач:

- создание локальной вычислительной сети для информационного обмена между мобильными пультами управления при их периодических подключениях;
- разграничение доступа к информации в сети и централизованное администрирование системы;

- обеспечение постоянного информационного обмена с внешними системами;
- резервное хранение информации.

Задачи, стоящие перед разработчиками сервера

В процессе создания универсального сервера перед разработчиками были поставлены следующие задачи:

- функционирование аппаратных средств в условиях эксплуатации, указанных в ГОСТ РВ 20.39.304-98 групп исполнения 2.1.1, 2.3.1 и 2.3.2;
- обеспечение загрузки и функционирования системного и функционального программного обеспечения (ПО) на процессорных модулях;
- обеспечение достаточной вычислительной мощности для хранения и резервирования базы данных системы, совместимость с операционными системами MCBC, QNX и Windows;
- питание сервера от двух фидеров 220 В переменного тока (50 Гц) с возможностью работы при переключении с одного фидера на другой и кратковременных провалах питающих напряжений;
- безопасное завершение работы сервера при полном снятии напряжений питания с обоих фидеров 220 В (50 Гц);

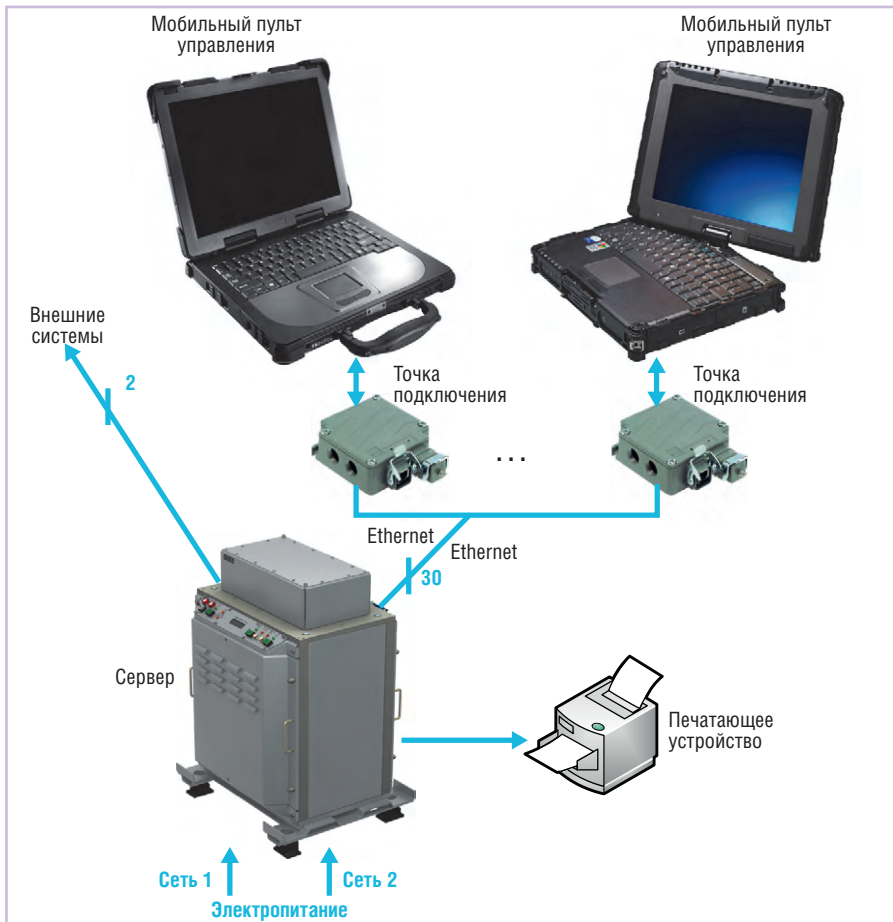


Рис. 1. Схема построения корабельной информационной системы

- организация до 32 каналов подключения к внешним устройствам по интерфейсу Ethernet 10/100Base-T;
- подключение печатающего устройства;
- применение серийных модулей и элементов конструкции;
- загрузка корпуса сервера через корабельный люк 600×600 мм с радиусами закругления 100 мм или через лодочный люк с условным диаметром 594 мм (ОСТ 5.8244-72);
- величина тепловыделений аппаратных средств сервера, не требующая использования принудительного внешнего охлаждения;
- срок службы 15 лет;
- срабатывание сигнализации при попытке несанкционированного вскрытия корпуса сервера.

Для реализации поставленных задач был проведён обзор существующих технологий. Были рассмотрены системы базовых несущих конструкций отечественного и импортного производства, системные шины VME, сPCI, архитектуры стандарта AdvancedTCA. По результатам анализа технологий, представленных на рынке, было принято решение вести разработку универсального сервера на базе вычислительных средств

с объединительной шины сPCI в конструктивах Евромеханика 3U/6U.

СТРУКТУРА СЕРВЕРА, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Общая схема построения корабельной информационной системы на базе универсального сервера и мобильных пультов управления показана на рис. 1.

В качестве пультов управления в подобной системе могут использоваться изделия, выполненные на базе защищённых мобильных компьютеров, например ноутбуков компании Mitac (Getac).

Структурная схема сервера приведена на рис. 2.

В состав сервера входят следующие основные компоненты:

- процессорные модули CPC501 производства ЗАО «НПФ «Доломант» (Россия);
- устройства сопряжения (коммутаторы Ethernet) ESW-6U производства «Элкус» (Россия);
- активный монтажный каркас ШДИУ.468332.052 собственной разработки, включающий в себя
 - модуль ввода-вывода,
 - лицевую панель с органами включения питания и индикации,
 - систему электропитания и сигнализации о несанкционированном доступе (НСД) в корпус сервера, состоящую из аккумуляторной батареи, устройства объединения электропитания и схемы контроля доступа.

Процессорные модули CPC501, во многом определяющие функциональные возможности и особенности сервера, имеют следующие основные характеристики: процессор Pentium M (1,8 ГГц), ОЗУ 1 Гбайт (DDR SDRAM, ECC), твердотельный накопитель формата 2,5" (флэш-диск) с интерфейсом IDE и ёмкостью 128 Гбайт, 2 порта Gigabit Ethernet, 1 порт Fast Ethernet, VGA-порт, 5 портов USB 2.0, 4 порта COM.

Внешний вид конструкции сервера показан на рис. 3.

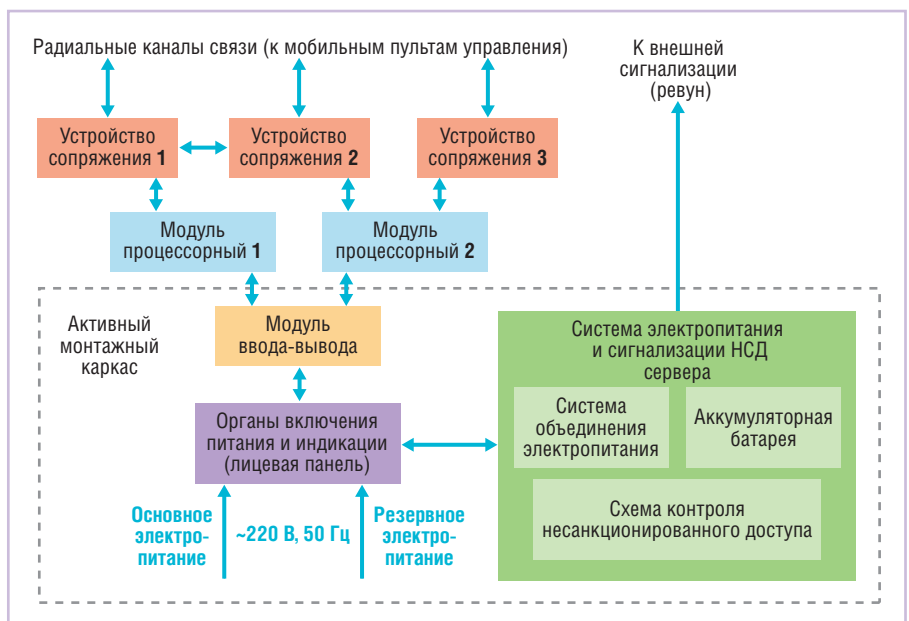


Рис. 2. Структурная схема сервера



Рис. 3. Внешний вид конструкции сервера

Конструктивно сервер представляет собой тумбу с размещёнными в ней вычислительными средствами. Тумба установлена на основании, которое снабжено четырьмя амортизаторами АКСС-25.

На передней панели прибора расположены кнопки включения электропитания, индикаторы контроля сетей электропитания (первичных ~220 В, 50 Гц, внутриприборной 24 В), индикатор контроля несанкционированного доступа, индикатор разряда батареи, ключ отключения защиты от несанкционированного доступа. Также на лицевой панели расположен ЖК-дисплей, отображающий текущее состояние прибора.

Вид сервера со снятыми передней крышкой и верхним кожухом, открывающими доступ к элементам внутренней конструкции, представлен на рис. 4.

На верхней крышке сервера размещены разъёмы для сетевых подключений (Ethernet), защищённые от внешних воздействий специальным кожухом. С обратной стороны тумбы имеется панель, на которой расположены соединители для подключения кабелей электропитания, устройств с интерфейсом USB, клавиатуры, мыши.

Корпус сервера выполнен из листового гнутого алюминиевого сплава. Спереди и сзади имеются съёмные крышки с ручками для удобства снятия крышек при осуществлении доступа к оборудованию внутри корпуса. Конструкция корпуса сервера обеспечивает его прохождение в минимально разобранном виде в корабельный люк 600×600 мм с радиусами закругления 100 мм и в ло-



Рис. 4. Вид сервера со снятыми передней крышкой и верхним кожухом

дочный люк с условным диаметром 594 мм без распломбировки корпуса и демонтажа аппаратных средств.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРВЕРА

Работа сервера осуществляется в автономном режиме и не требует участия оператора, что позволяет размещать прибор в различных помещениях с затруднённым доступом.

Включение сервера осуществляется с лицевой панели путём нажатия кнопок «ВКЛ ПИТ1» или «ВКЛ ПИТ2» в зависимости от наличия одного из двух (обоих) напряжений питания.

Наличие напряжений проверяется по состоянию индикаторов первичного питания «220 В СЕТЬ 1» или «220 В СЕТЬ 2». После включения происходит загрузка системного и функционального ПО. После окончания загрузки на ЖК-дисплее появляется сообщение «СЕРВЕР К РАБОТЕ ГОТОВ».

В процессе работы сервер обеспечивает решение следующих задач:

- самодиагностика системы питания и аккумуляторной батареи с выдачей результатов на модуль ввода-вывода;
- автоматическое переключение питания при наличии одного из двух (обоих) напряжений питания;
- выдача служебных и диагностических сообщений на ЖК-дисплей;
- размещение, загрузка и функционирование системного и функционального ПО;
- организация физического интерфейса Ethernet 10/100Base-T для подключения мобильных пультов управления и внешних систем;

- обеспечение бесперебойной работы при кратковременных (до 15 мин) перебоях электропитания;
- подача сигнала на внешнюю сигнализацию (ревун) в случае несанкционированного открытия крышек (сигнал можно отключить с помощью ключа допуска в левой части лицевой панели).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование мощного универсального сервера и серийных мобильных компьютеров позволило ЗАО «Си Проект» унифицировать используемые аппаратные решения и повысить эффективность работы по созданию информационных систем корабельного базирования.

Основными преимуществами сервера по сравнению с традиционными корабельными пультами являются:

- сравнительно низкая стоимость;
 - возможность установки в труднодоступных местах и при этом возможность удалённой отладки системного и функционального ПО сервера по локальной вычислительной сети с ноутбука администратора;
 - объединение в одном приборе вычислительных блоков, оборудования ЛВС и системы бесперебойного электропитания;
 - применение стандартного современного конструктива Евромеханика 3U/6U, обеспечивающего возможность использования широкого спектра серийных компонентов и наращивания производительности;
 - применение в своём составе серийных электрорадиоизделий, материалов и элементов конструкции;
 - высокая ремонтпригодность и удобный доступ к сменным модулям;
 - небольшие габаритные размеры 500×470×752 мм (Д×Ш×В), которые позволяют транспортировать сервер без нарушения заводских пломб через стандартный люк подводной лодки с условным диаметром 594 мм.
- Перечисленные преимущества и ранее описанные возможности создают условия для широкого применения универсального сервера при создании высоконадёжных информационных систем различного назначения морского базирования и береговых систем с повышенными требованиями по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам. ●

E-mail: heMamont@mail.ru