



Барбара Шмитц

## Встраиваемые системы для транспортных задач

В статье рассматриваются вопросы применения встраиваемых компьютеров в сфере транспорта. Описаны защищённые компактные решения компании MEN и их основные преимущества для управления транспортными средствами, а также выполняемые ими функции.

### ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Сейчас очень много говорится про Интернет вещей и о возможностях цифрового мира. Однако никто не отменял потребность в перемещении физических объектов из пункта А в пункт Б в реальном мире. Пока что вы не можете отправить прицеп с новыми автомобилями из порта к дилеру через Интернет. Но Интернет вещей помогает в перемещении предметов в реальном мире. Потребуется сдвиг в сознании, чтобы понять пользу современных технологий передачи данных в отраслях промышленности, изначально считающихся технологически отсталыми, таких как транспорт, сельское хозяйство и строительство. Кто бы мог подумать, что грузовая фура, машина для подземных горных работ и пригородный поезд могут стать частью глобальной сети?

Исторически эти отрасли не использовали в полной мере новые технологии, но в них так же остро стоят вопросы стоимости и сроков выхода на рынок, как и в других хозяйственных сферах, и необходимо производить оптимизацию расходов в рамках бюджета.

### По дороге к ЭФФЕКТИВНОСТИ

Транспортные предприятия находятся в уникальной ситуации, поскольку большинство сотрудников работают удалённо и самостоятельно, а на их производительность существенно влияет множество внешних неконтролируемых факто-

ров (пробки, погодные условия и т.д.). Ещё недавно отсутствие контроля и управления из центральной диспетчерской значительно усложняло управление автопарком. Как только встраиваемые системы стали достаточно компактными, чтобы устанавливать их на транспорте и достаточно «умными», чтобы подключаться по беспроводной сети к верхнему уровню управления, началась эволюция. Компании поняли, что при полном управлении автопарком многие аспекты их бизнеса могут быть оптимизированы, в то время как раньше сотрудники центрального офиса были оторваны от реальных событий на дороге.

Ключевые преимущества применения встраиваемых систем:

- получение доходов от повышения эффективности операционной деятельности;
- снижение рисков, времени на ремонт и затрат на топливо за счёт более эффективного управления;
- улучшение возможностей связи с третьими лицами (пассажирами, клиентами) или с другими транспортными средствами.

Встраиваемые системы позволяют не только организовать связь между водителем и диспетчерской, но и обмен между транспортными средствами, с серверами обслуживающих компаний и с другими учреждениями.

Современные транспортные средства, такие как автобусы, вагоны, грузовики,

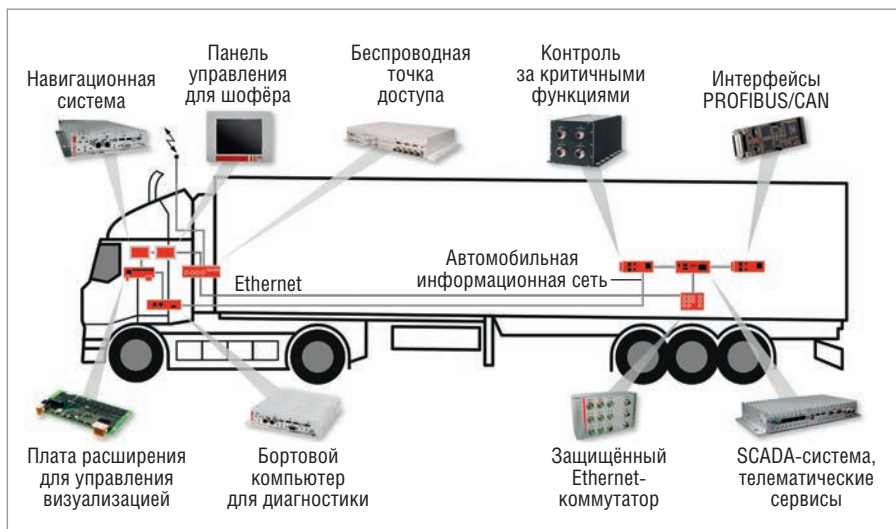


Рис. 1. Современное транспортное средство, оснащённое компьютерными платформами в разных форм-факторах

а также транспорт и автоматика, применяемые в строительстве, сельском хозяйстве и горнодобывающей промышленности, управляются компьютерными системами, которые, в свою очередь, должны общаться с внешним миром (рис. 1).

Транспортные приложения характеризуются жёсткими условиями эксплуатации, поэтому компьютеры должны быть максимально защищёнными и компактными для установки на транспорте. Организация надёжной передачи данных на быстро движущихся объектах намного сложнее, чем на стационарном или медленно движущемся объекте. Однако технологии встраиваемых систем постоянно развиваются, что позволяет обеспечить оптимальные решения для эффективного управления транспортом. Защищённые встраиваемые компьютеры предлагают оптимальную комбинацию по размеру, возможностям монтажа и функционалу: обеспечение отказоустойчивой работы, соблюдение безопасности вождения, контроль за транспортным средством, оптимизация ремонтных работ и т.д.

### ДОСТОВЕРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДОРОГЕ

Беспроводные технологии позволяют объединять в общую сеть полевые шины, например CAN, по которой бортовые компьютеры контролируют важные функции транспортного средства. В качестве протокола для связи с внешним миром используется Ethernet, а физически для подключения бортового компьютера к общей сети применяются беспроводные стандарты GSM, GPRS, LTE и WLAN. Динамические информационные системы дают возможность обеспечить автомобили информацией о трафике и погодных условиях, что позволяет эффективно менять маршрут. Точки доступа, необходимые для передачи данных через Интернет, могут быть легко интегрированы в эти системы, позволяя центральному офису на лету контролировать транспортные средства и управлять ими.

### ГАРАНТИЯ ДОСТАВКИ ГРУЗА

Любое транспортное средство имеет ограниченное пространство, куда может быть установлена компьютерная система, поэтому наибольшим спросом пользуются те из них, которые могут предложить наилучший функционал при небольшом размере. Современная тенденция на транспорте состоит в ис-

пользовании модульных и защищённых встраиваемых компьютеров. Такая концепция позволяет подстроить функционал компьютера под требования приложения и поместить его в защищённый корпус, выдерживающий жёсткие условия эксплуатации, характерные для транспортных приложений. При этом может быть подобрана не только электроника, но и размеры и формы корпуса, чтобы установить компьютер в заданное место. Как правило, все такие системы выпускаются с пассивным охлаждением (без вентиляторов).

Встраиваемые компьютеры, от маленьких устройств с экраном 3,5" до ПК с дисплеями от 10,4" и более, предлагают расширенные функции и возможности связи, которые раньше не использовались в данных отраслях. Они легко справляются с обработкой большого объёма информации, доступного через сети 3G и 4G, что позволяет иметь доступ в реальном времени к информации о состоянии на дороге и прокладывать оптимальный маршрут для оперативной доставки грузов заказчиком.

Поскольку все компоненты компьютера смонтированы в герметичном корпусе, то он может не просто эксплуатироваться в жёстких условиях, а надёжно работать в течение длительного промежутка времени. Все интегрируемые системы созданы по принципу «установил, включил, бесперебойно работает». Затраты на создание подобных систем не будут иметь смысла, если они будут ломаться в пути.

### ЗДЕСЬ НАЧИНАЕТСЯ БУДУЩЕ...

Встраиваемые компьютеры могут быть адаптированы для любого приложения на транспорте, для сельскохозяйственных и горнодобывающих машин в соответствии с требованиями отраслей. Так, например, компьютер для железнодорожного рынка должен быть оснащён разъёмами M12 и источником питания, соответствующим требованиям стандарта EN 50155. Для применения на грузовых машинах встраиваемая система должна быть сертифицирована по ISO 7637-2 (E-mark) и снабжена источником питания, способным работать в автомобильной электросети.

Многие компании уже делают следующий шаг в будущее по созданию транспортных средств без водителей. Всё больше транзитных транспортных средств оснащаются автоматическими системами управления без водителя,

что позволяет оптимизировать скорость движения и потребление энергоносителей. Например, системы автоведения в железнодорожном транспорте выполнены на базе магистрально-модульных систем, способных контролировать множество функций в реальном времени (информация о состоянии поезда постоянно отправляется в диспетчерский пункт, выполняется сбор и обработка данных с датчиков поезда и с наземных устройств и т.д.).

Так как возможности по доступу к данным через сети на транспорте постоянно увеличиваются, то обеспечивается удалённое управление большим количеством функций, начиная от простой диагностики до полностью автоматического управления.

Для контроля и управления движением одного поезда метро без машиниста требуется порядка 500 мобильных и стационарных систем. Система управления и мониторинга должна обеспечивать канал связи с диспетчерской для передачи данных о движении поезда в реальном времени, поэтому наличие надёжной беспроводной связи является одним из основных требований, а следовательно, электроника должна её обеспечивать в самых жёстких условиях эксплуатации. Управление автобусом без водителя также может быть легко организовано с помощью встраиваемых компьютеров. Поскольку скорость и направление движения здесь контролируются электроникой, то такие системы должны соответствовать максимальному уровню безопасности, что позволит гарантировать экономичную и безопасную перевозку пассажиров. Достичь высокого уровня безопасности и отказоустойчивости можно за счёт дублирования или тройного резервирования систем. Применение компактных встраиваемых компьютеров с большим набором функций позволяет решать эту задачу с наименьшими финансовыми затратами.

Так, например, модульная концепция встраиваемых компьютеров компании MEN предлагает простой и универсальный способ решения перечисленных задач. Достаточно выбрать процессорную плату на базе процессоров Intel или AMD, подключить её к плате ввода-вывода, где реализованы все необходимые интерфейсы для требуемых задач, и поместить всё в защищённый корпус с пассивным охлаждением и размерами, адаптированными для установки на транспорте.

## Продолжаем движение

Возможность адаптации функционала и размера встраиваемого компьютера позволяет использовать на транспорте все новейшие технологии с меньшими затратами. Такие системы с подключением по беспроводной сети могут собирать все важные данные о работе транспортного средства и отправлять их в диспетчерский пункт в реальном времени, что позволяет лучше диагностировать состояние транспортного средства и прогнозировать плановое техобслуживание. Также оператор диспетчер-

ского пункта может посылать команды управления как отдельным транспортным средствам, так и всему парку.

Различные варианты применения встраиваемых компьютеров на транспорте уже реализованы. Например, система с пассивным охлаждением применяется в качестве автомобильного регистратора данных, а также для записи и хранения всех необходимых данных об автомобиле. Информация с транспортных средств по беспроводной сети отправляется в диспетчерскую, она включает статус и положение грузовика, а



Рис. 2. Встраиваемый компьютер для грузового автотранспорта

также все данные для планирования очередного техобслуживания. Такие специфические функции, как наличие шины CAN, реализованы в виде прошивки в ПЛИС процессорной платы.

Для другой задачи был специально разработан компактный компьютер в корпусе 3,5", он предназначен для управления широким перечнем автомобилей, включая грузовые машины, карьерные самосвалы и строительную технику. При необходимости этот компьютер может быть доработан для установки дисплея размером от 7" до 15", а также для функционирования с различными интерфейсами, включая Ethernet, USB, последовательные порты, графические порты и ввод-вывод аудио.

В общественном транспорте панельный компьютер, используемый водителем в качестве пульта управления, может быть также интерфейсом для связи с пассажирами и центральным диспетчерским пунктом и отображать информацию о расписании движения, остановках или о погоде в определённых пунктах. В дополнение к основной задаче по сбору и передаче данных на верхний уровень эти системы могут одновременно держать водителя в курсе важных оперативных задач, включая расход топлива и диагностику работы транспортного средства.

## Доставка данных в конкретных приложениях

Сейчас циркулирует большое количество данных между транспортным средством и центральным офисом, и обработка этого массива информации является важной задачей при внедрении вычислительных систем. Но то, что важно для международных транспортных компаний, может не иметь значения для региональных. Возможность реализации различных функций в модульных встраиваемых системах позволяет получать экономически эффективные решения для конкретного приложения. В случае с общенациональным перевозчиком встраиваемые системы должны иметь интерфейс работы со спутниковыми сетями для передачи данных в рамках всей страны. Возможность под-



Нет.  
Это не телефон.



Суперкомпактный встраиваемый компьютер **AEC-6401** от AAEON®



- Маленький, как телефон, лёгкий как пёрышко
- Мощная графика, алюминиевый корпус, HDMI-интерфейс, пассивное охлаждение, беспроводная связь
- Бесшумный

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ AAEON





Тел.: (495) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Реклама





Рис. 3. Панель оператора для грузового автотранспорта

держивать связь и точное позиционирование при проезде через туннели – существенное конкурентное преимущество таких систем. А в случае международных перевозок важным аспектом была бы поддержка различных систем позиционирования, как GPS и ГЛОНАСС, так и европейской Galileo, при этом у таких систем нет необходимости в большом дисплее. Подобная задача легко решается с использованием встраиваемого компьютера MEN BL50W/BL70W (рис. 2) и панельного компьютера DC13 (рис. 3). В первый можно установить до 4 MiniPCI Express плат с поддержкой до двух SIM-карт на каждую, при этом в

компьютере уже есть приёмник GPS/ГЛОНАСС. Второй же включает в себя экран 8,4” и 20 клавиш для организации функций мониторинга работы транспортных средств.

Для региональных операторов, занимающихся перевозками на ограниченной территории с большой концентрацией машин, наиболее важной функцией будет возможность графического отображения маршрута с коррекцией в зависимости от трафика, реального состояния на дороге и погодных условий. В этом случае представляет интерес крепление встраиваемых компьютеров к задней части дисплея.

**Продукция MEN для транспортных задач**  
**Функционально безопасные компьютеры**

Разработка компьютеров в соответствии с требованиями функциональной безопасности – это комплексная задача. Она включает в себя характеристики функциональной безопасности, вопросы обеспечения надёжности, режимы поведения в результате возникновения ошибок, обеспечение уровней безопасности (SIL 3 или SIL 4) и соответ-



Рис. 4. MTCS – модульная система управления поездом

ствии требованиям стандартов IEC и EN, например, EN 50129 для железной дороги или DO-254 для авиации (до DAL-A или DAL-B).

**MTCS – модульная система управления поездом**

MTCS (Modular Train Control System) – это открытая и модульная платформа, базирующаяся на стандартных компонентах (рис. 4). Все части системы могут быть сертифицированы вплоть до SIL 4 и соответствовать требованиям железнодорожного стандарта EN 50155.

MTCS может использоваться в поезде в качестве системы автоматического управления, автоматической системы

**Встраиваемые решения MEN**

**Защищённые компьютерные платы и системы для работы в жёстких условиях эксплуатации и для ответственных применений**

- Компьютерные модули Rugged COM Express® (VITA 59) и ESMexpress®
- Платы в форматах CompactPCI®/PlusIO/Serial и VME
- Мезонинные модули PMC, XMC, M-Module™ I/O
- Защищённые коммутаторы Ethernet
- Встраиваемые и панельные компьютеры



- Высокая надёжность в соответствии с EN 50155, DO-254, E1
- Обеспечение уровней безопасности до SIL 4, DAL-A
- Высокое качество продукции в соответствии с ISO 9001/1400, AN/AS 9100, IRIS

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ MEN MIKRO ELEKTRONIK



Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама

поездной защиты, а также в распределённых системах.

Сердцем модульной системы управления поездом является MTCS-контроллер, который обеспечивает высокую вычислительную производительность на основе современных компьютерных технологий. Он может работать как в автономном режиме, так и в комбинации с удалённой периферией (возможно подключение до 63 дополнительных модулей).

Для связи система MTCS использует стандартный Ethernet-интерфейс реального времени, а также полевые шины MVB, CANopen, PROFINET и т.д. Это облегчает интеграцию в существующие системы управления поездом, такие как PTC, ETCS, CTC, ATCS или КЛУБ-У.

MTCS – это готовая к применению система, которая позволяет сразу же приступить к комплексной разработке. Она уже включает в себя сертифицированные программные компоненты и набор документации для сертификации по SIL 4.

MTCS может использоваться как функционально безопасный контроллер под управлением ОС QNX или свободно программироваться на языке C. Пользователь всегда может добавить своё при-

ложение, сохраняя полный контроль над функциональностью MTCS.

Высокий уровень модульности MTCS приводит к значительному снижению стоимости и экономии времени при модернизации поезда, автомобиля или их ремонте.

Функционально безопасные платы и системы от MEN поставляются вместе с сертификационным пакетом для аппаратных средств (а иногда и для программного обеспечения) для прохождения сертификации SIL 4 или DAL-A, включающим в себя отчёт о результатах экспертизы, доказательства соответствия требованиям безопасности, руководство по обеспечению функциональной безопасности и сертификат TÜV SÜD.

### Защищённые встраиваемые компьютеры

Цель MEN – найти оптимальное по цене решение совместно с заказчиком. Для многих приложений можно использовать один из готовых к применению стандартных встраиваемых компьютеров. Сетевые средства уже встроены в эти системы и могут быть расширены за счёт коммутаторов, роутеров и точек доступа компании MEN.



Рис. 5. Встраиваемый компьютер BC50R

Масштабируемость по вычислительной мощности, гибкий набор функций ввода-вывода, безвентиляторное исполнение в защищённом корпусе – это основные характеристики семейства встраиваемых компьютеров компании MEN. Используя разные процессорные платы и платы ввода-вывода, эти компьютеры могут иметь различные области применения, например, визуализация, беспроводная связь, системы хранения данных, шлюзы полевых шин или коммутаторы/роутеры Ethernet, в то же время предлагается стандартный набор функций ввода-вывода, таких как Ethernet, USB, аудио или последовательные шины. PCI Express-платы, SA-адаптеры и различные платы памяти позволяют собрать необходимый компьютер с учётом требований задачи, сократив тем самым время вывода готового решения



## Новые стандарты измерений сигналов

Портативные приборы TiePie engineering с USB-интерфейсом



**HANDYSCOPE HS5**  
2-канальный осциллограф с разрешением 14 бит, высокой частотой опроса:

- полоса частот входного сигнала 250 МГц
- частота дискретизации до 500 МГц
- разрешение 12, 14, 16 бит
- память 64 Мсэмпл
- встроенный генератор 30 МГц



**HANDYPROBE HP3**  
Профессиональный USB-прибор с функциями мультиметра, осциллографа, спектроанализатора, логического анализатора:

- диапазон входного сигнала 0,2–800 В
- разрешение 10 бит
- максимальная частота дискретизации 100 МГц

**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ TiePie engineering**



Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru





на рынок. Все решения выполнены в соответствии со стандартами EN 50155 и ISO 7637-2 и предназначены для работы в жёстких условиях эксплуатации.

В линейку продукции MEN входят:

**BC50M** — встраиваемый компьютер, который был разработан для работы в качестве автономного устройства или контроллера для подключения дисплея на транспорте, например, в поездах, коммерческих транспортных средствах, автомобилях или самолётах. Он выполнен на базе процессоров серии AMD Embedded G-Series APU. Поддерживает до двух интерфейсов DisplayPort, 2 порта Gigabit Ethernet с разъёмами M12. Внутри компьютера имеются два слота MiniPCI Express для организации беспроводной связи.

**BC50R** — это необслуживаемый встраиваемый компьютер для сбора данных в жёстких условиях эксплуатации на транспортных средствах, например, на поездах, грузовых автомобилях и кораблях (рис. 5). Основной функционал соответствует предыдущей модели, за исключением того, что все интерфейсы выполнены с разъёмами M12 (USB, цифровой вход и выход, Gigabit Ethernet, CAN и последовательные порты). Корпус соответствует степени защиты IP65.

Модели **BL50W** и **BL70W** предназначены для организации беспроводной связи на транспорте. Их главная особенность — наличие четырёх слотов для установки плат MiniPCI Express с восемью слотами для SIM-карт, что позволяет обеспечить поддержку целому диапазону беспроводных интерфейсов, таких как WLAN, UMTS, GSM, HSDPA, EDGE, LTE или ГЛОНАСС. Установленный интерфейс GPS дополняет функциональные возможности компьютеров.

Модели **BL50S** и **BL70S** предназначены для работы в качестве серверов видеотрансляции или видеозаписи для систем видеонаблюдения на транспорте. Их главная особенность — это наличие двух отсеков для дисков HDD/SSD с поддержкой «горячей» замены и RAID, а также 5 интерфейсов Gigabit Ethernet с разъёмами M12, четыре из которых образуют коммутатор с поддержкой PoE, а пятый служит для связи с внешним миром.

В линейку сетевых устройств входят **NM10** и **NM30** — неуправляемый и управляемый восьмипортовые Ethernet-коммутаторы, доступные в четырёх конфигурациях каждый: с интерфейсами Fast Ethernet или Gigabit Ethernet, с поддержкой технологии PoE или без неё. Устройства выполнены в алюми-



**В МОРСКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ С ДИСПЛЕЯМИ LITEMAX!**





8,4"



12,1"-19"



21,5"-24"

**8,4"-24" ВЛАГОЗАЩИЩЁННЫЕ ЖК-ДИСПЛЕИ СЕРИИ NPD NAVPIXEL™ С ВЫСОКОЙ ЯРКОСТЬЮ**

**Основные характеристики**

- Степень защиты корпуса IP65 (для модели NPD0835 IP68)
- Яркость свечения экрана 1000 кд/м<sup>2</sup>
- Светодиодная подсветка
- Поддержка ночного режима работы
- Резистивный сенсорный экран / антибликовое защитное стекло
- Регулировка яркости в широком диапазоне
- Обширный набор интерфейсов: 2×VGA, 2×DVI, 3×CVBS
- Поддержка функции picture-in-picture (модели NPD1744 и NPD1954)
- Питание от сети 9–36 В постоянного тока
- Узкая лицевая фальшпанель
- Устойчивость к воздействию ударов и вибраций
- Защитное покрытие печатных плат
- Широкий диапазон рабочих температур

**Применения**

- Аппаратура морской техники
- Промышленная автоматизация

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ LITEMAX



Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640  
E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru





Рис. 6. Точка доступа Wi-Fi

ниевом корпусе с защищёнными разъёмами M12 для сетевых интерфейсов. Также в линейку сетевого оборудования входит точка доступа NM50 (рис. 6) на базе процессора Freescale QorIQ. Она поддерживает установку двух модулей WLAN и шести антенн (четыре спереди и две сзади) с помощью разъёмов RP-TNC. Устройство имеет возможность питания по Ethernet (PoE).

### Панельные компьютеры

Разработанные для работы в жёстких условиях эксплуатации панельные компьютеры MEN (рис. 7) функционируют при температуре от  $-40$  до  $+70^{\circ}\text{C}$  ( $+85^{\circ}\text{C}$ ) в условиях повышенной вибрации, ударных нагрузок, влажности, пыли и т.д. Они создаются с учётом требований RTCA DO-254, EN 50129 или IEC 61508 и соответствуют таким стандартам, как EN 50155 для железных дорог или E-mark для автотранспорта. Па-

нельные компьютеры доступны со склада в течение 10 лет благодаря специализированной программе MEN по поддержанию жизненного цикла продуктов.

Основой панельных компьютеров являются специализированные процессорные платы, которые могут быть либо полностью разработаны с учётом требований заказчика, либо выбраны из стандартного ряда продукции. Наличие разъёма PCI Express Mini Card в комбинации с внешней антенной позволяет обеспечить различные виды беспроводной связи, такие как WLAN/Wi-Fi, GSM/GPRS, UMTS, LTE, Bluetooth или GPS/ГЛОНАСС.

Дополнительно могут быть добавлены аудио, последовательные порты и интерфейсы полевых шин.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Модульные встраиваемые компьютеры компании MEN позволяют обеспечить высокую производительность, выполнены в компактных защищённых корпусах, которые не только легко устанавливаются в различные транспортные средства, но и способны работать в самых жёстких условиях эксплуатации на протяжении всего срока службы транс-



Рис. 7. Панельный компьютер для транспортных задач

порта. Эти современные компактные вычислительные системы могут обеспечить надёжное управление различными транспортными средствами, а также стать движущей силой на пути эффективного управления транспортом. ●

**Автор – Барбара Шмитц, директор по маркетингу компании MEN MikroElektronik GmbH**

**Авторизованный перевод Алексея Пятницких, сотрудника фирмы ПРОСОФТ  
Телефон: (495) 234-0636  
E-mail: info@prosoft.ru**

## ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОНИКИ ОТВЕТСТВЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ СЛОЖНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»



### КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

#### Контрактная сборка электронного оборудования

- ОКР, технологические консультации
- Макеты, установочные партии
- Полное комплектование производства, поддержание складов
- Серийное плановое производство
- Гарантийный и постгарантийный сервис

### ЗАКАЗНЫЕ РАЗРАБОТКИ

#### Разработка электронного оборудования по ТЗ заказчика в кратчайшие сроки

- Модификация КД существующего изделия
- Разработка спецвычислителя на базе COM-модуля
- Конфигурирование модульного корпусированного изделия
- Сборка магистрально-модульной системы по спецификации заказчика
- Разработка изделия с нуля

ТЕЛ.: (495) 739-0775 / PRODUCT@DOLOMANT.RU / WWW.DOLOMANT.RU

Реклама





**WLAN проходит без помех**

**Clear Space® — запатентованная технология получения чистого сигнала в шумных средах**



Серия Hirschmann OpenBAT

**Беспроводное оборудование стандарта IEEE 802.11n (Wi-Fi)**

- 1 или 2 радиомодуля IEEE 802.11a/b/g/h/n
- Скорость передачи до 450 Мбит/с
- Технологии MIMO 3x3, MESH, WDS
- -40...+75°C, конформное покрытие
- Внутреннее и внешнее исполнение IP40/IP67

Вся необходимая инфраструктура:

**BAT-C** – простой и компактный клиент сети

Антенны, кабели, грозозащита

**BAT-Controller** – аппаратный централизованный контроллер точек доступа

**BAT-Planner** – ПО для расчета зон покрытия и скоростей передачи на плане объекта



**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ HIRSCHMANN**

- |                     |                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>МОСКВА</b>       | Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>С.-ПЕТЕРБУРГ</b> | Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>АЛМА-АТА</b>     | Тел.: (727) 329-5121; 320-1959 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com                              |
| <b>ВОЛГОГРАД</b>    | Тел.: (8442) 260-048 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                           |
| <b>ЕКАТЕРИНБУРГ</b> | Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru |
| <b>КАЗАНЬ</b>       | Тел.: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru                                            |
| <b>КIEB</b>         | Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com                          |
| <b>КРАСНОДАР</b>    | Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru                    |
| <b>Н. НОВГОРОД</b>  | n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                                                 |
| <b>НОВОСИБИРСК</b>  | Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru      |
| <b>ОМСК</b>         | Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>САМАРА</b>       | Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru                  |
| <b>УФА</b>          | Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru                |
| <b>ЧЕЛЯБИНСК</b>    | Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                         |