

Виктор Гарсия

Новое поколение компактных распределительных шкафов и корпусов серии AX и KX компании Rittal

В статье подробно рассматриваются особенности конструкции и ключевые преимущества нового поколения компактных распределительных шкафов и корпусов компании Rittal, а также использование цифровых технологий Индустрии 4.0 при их разработке, производстве и применении.

ВВЕДЕНИЕ

Специалистам в области электротехники, строительства, промышленной автоматизации хорошо знакомы стальные настенные электротехнические корпуса производства компании Rittal (Германия), давно ставшие эталоном в отрасли по качеству изготовления и окраски, а также по удобству использования. В частности, только наиболее популярные корпуса серии AE за время их производства с 1961 года разошлись по миру тиражом более 35 миллионов штук. Однако даже очень удачные изделия за такой срок морально устаревают, и компания приняла решение о разработке полностью новых продуктовых линеек настенных корпусов Rittal серии AX и KX, которые не только превосходили бы старые корпуса по степени технического совершенства, но и соответствовали бы современной концепции цифровой промышленной революции «Индустрия 4.0».

Точного определения понятия «Индустрия 4.0» пока не существует, но можно выделить несколько его основных черт.

1. Полностью цифровое проектирование изделий и систем от исходной концепции до конечного продукта с возможностью участия в этом процессе конечного пользователя, что обеспечивает быстрое и безошибочное создание

индивидуализированных проектных решений с одновременным получением готовой конструкторской документации и спецификации проекта.

2. Возможность прямого и сквозного обмена информацией между системами проектирования, подготовки производства (закупки сырья, инструмента и т.д.), роботизированными станками и производственными линиями на базе открытых и стандартизированных информационных протоколов, как внутри одной компании, так и в рамках кооперации нескольких компаний.

3. Широкое применение технологий Big Data для всестороннего анализа

производственных процессов, чтобы контролировать качество и сроки реализации проекта, анализировать текущее состояние производственного оборудования и прогнозировать проведение его технического обслуживания и ремонта.

Важно подчеркнуть, что сквозная цифровизация производства в рамках концепции «Индустрия 4.0» не является самоцелью — это лишь универсальное средство для обеспечения массового производства изделий для максимально полного и быстрого удовлетворения индивидуальных потребностей каждого клиента.



Рис. 1. Завод Rittal в г. Хайгер



Рис. 2. Цифровая 3D-модель настенного шкафа



Рис. 3. Маркировка с QR-кодом на плоской детали шкафа

НОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО Rittal – Индустрия 4.0 БЕЗ КОМПРОМИССОВ

Для того чтобы производство новых настенных корпусов AX и KX максимально полно соответствовало концепции «Индустрия 4.0» и никак не ограничивалось использованием устаревшего оборудования и технологий, компания Rittal инвестировала более 250 млн евро в строительство в г. Хайгер нового высокоавтоматизированного завода полного цикла, где на площади в 24 000 квадратных метров расположены сотни высокотехнологичных станков, роботов и производственных линий (рис. 1). В рамках концепции «Индустрия 4.0» это оборудование тесно интегрировано в единую систему управления производством, что позволяет:

- автоматически формировать производственное задание на основании поступивших заказов с учетом индивидуальных особенностей производимых для конкретного клиента изделий;
- автоматически прогнозировать и практически осуществлять снабжение завода сырьём и комплектующими в режиме “just in time”;
- контролировать процесс изготовления и качество каждой детали на всём цикле её производства;
- эффективно планировать работу склада готовой продукции и режим отгрузки её потребителям.

После выхода завода на проектную мощность на нём планируется выпускать до 9000 корпусов серий AX и KX в день, перерабатывая в год до 35 000 тонн стали.

СКВОЗНОЕ ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Ключевым элементом, необходимым для реализации преимуществ технологии «Индустрия 4.0», является «цифровой

двойник» изделия, то есть его полная цифровая 3D-модель, которая создаётся в процессе проектирования и затем используется на всех этапах жизненного цикла изделия: при производстве, в процессе системной интеграции, при установке готовой системы у клиента, проведении сервисного обслуживания и ремонта и, наконец, утилизации.

Наличие готовых качественных 3D-моделей настенных шкафов и корпусов позволяет легко и удобно конфигурировать монтажные компоненты и оборудование при помощи программного обеспечения Rittal Configuration System (RiCS), в котором также можно использовать трёхмерные виртуальные прототипы компонентов и оборудования сторонних производителей.

При выборе расположения комплектующих программа автоматически проверяет, возможно ли разместить их во внутреннем пространстве шкафа в желаемой конфигурации, не мешают ли они друг другу (рис. 2). Одновременно автоматически генерируются файлы данных с разметкой отверстий и вырезов в монтажных платах и других плоских деталях шкафа, которые сразу могут передаваться в обрабатывающие центры с ЧПУ для механической обработки монтажных панелей. Процесс доработки монтажных панелей и сборки оборудования на всём протяжении, от поступления комплектующих на склад до выпуска готового изделия, легко контролировать благодаря наличию маркировки с QR-кодом на всех обрабатываемых плоских деталях шкафа (рис. 3).

Кроме того, в процессе проектирования формируется полная трёхмерная цифровая модель уже собранного настенного шкафа в формате STEP для дальнейшей интеграции в рамках концепции «Индустрия 4.0».

Rittal предлагает возможность бесплатной загрузки подробных CAD-данных более чем в 70 форматах для их лёгкого переноса во все распространённые CAD-системы, а также собственную эффективную систему Eplan Pro Panel для проектирования и трёхмерной компоновки изделий. При необходимости клиент может также использовать полнофункциональный пакет для проектирования промышленных электрических систем Eplan Electric P8 (рис. 4).

СЕРИИ AX И KX – НОВЫЙ ЭТАП ЭВОЛЮЦИИ НАСТЕННЫХ КОРПУСОВ

Новые серии корпусов удовлетворяют широкому спектру требований. Более простая конструкция и унификация комплектующих и крепёжных элементов даёт пользователю преимущества, начиная с этапа разработки. Все задачи, которые ранее решались с использованием пяти различных видов шкафов и корпусов, теперь могут быть решены с использованием изделий только двух типов: новый компактный распределительный шкаф серии AX за-

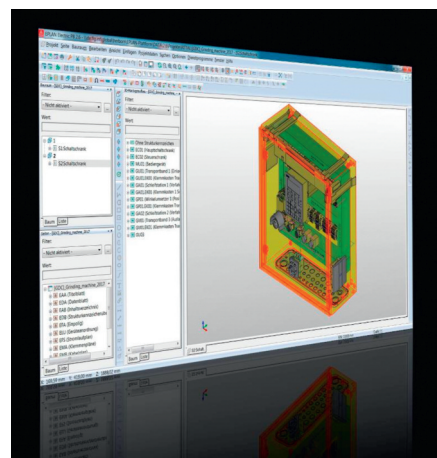


Рис. 4. Проектирование шкафа в системе Eplan Electric P8

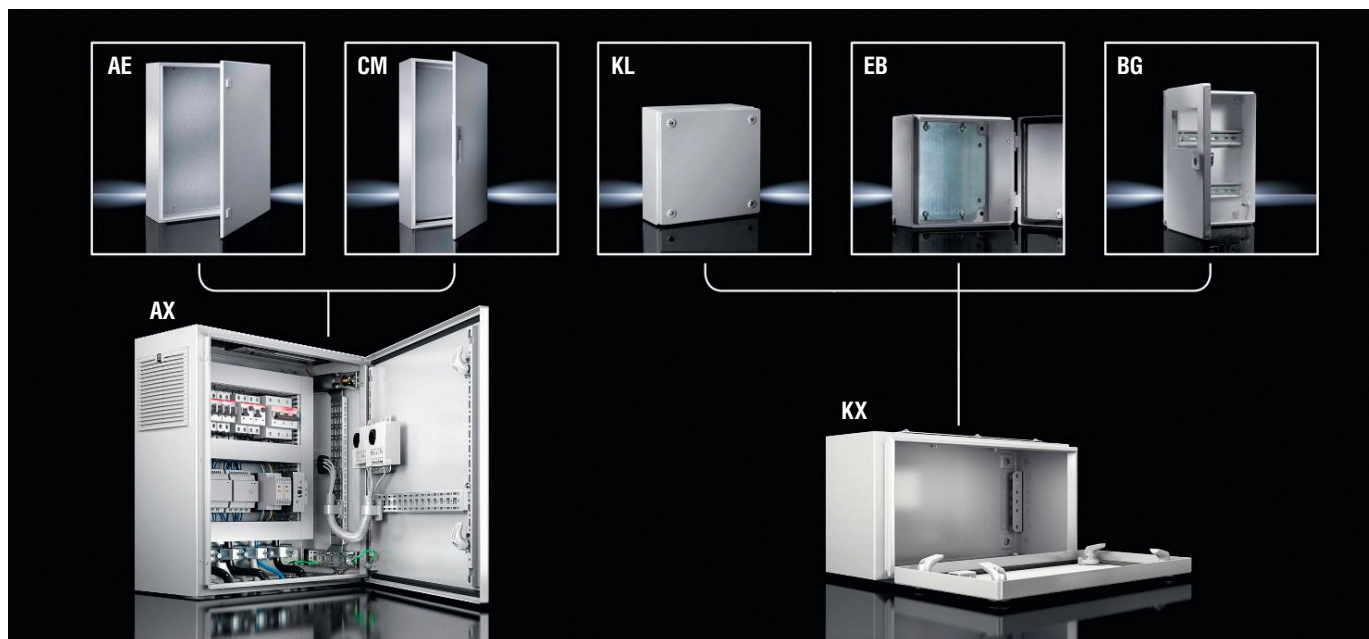


Рис. 5. Смена поколений компактных корпусов Rittal

меняет шкафы AE и CM, а вместо компактных корпусов серий KL, EB и BG теперь можно использовать корпуса KX (рис. 5). При этом новые корпуса по всем своим характеристикам превосходят старые, предоставляя клиенту больше пространства, удобства и вариантов компоновки своего оборудования.

Корпуса AX и KX могут изготавливаться из окрашенной листовой стали, а также из нержавеющей стали марок 304 и 316L. Корпуса из листовой стали имеют трёхслойное защитное покрытие: предварительно на металл наносится специальное нанокерамическое покрытие, затем проводится электрофорезное грунтование с полным погружением корпуса в грунтующий раствор и, наконец, наносится финишное порошковое покрытие (рис. 6). Такая трёхступенчатая обработка поверхности обеспечивает оптимальную защиту от коррозии и стойкость к воздействию большинства промышленных смазочных материалов и растворителей.

Другой важной особенностью новых корпусов является более надёжная и

долговечная конструкция уплотнения двери или крышки. В старых корпусах полиуретановый уплотнитель двери прижимался к острой кромке фланца корпуса, что постепенно приводило к деформации уплотнителя и ухудшению герметичности. В новых корпусах фланец имеет плоскую окантовку, что обеспечивает надёжное прилегание уплотнителя к фланцу и исключает его деформацию, обеспечивая степень защиты от внешних воздействий до IP68 (рис. 7).

Компактные шкафы AX имеют дверь на петлях, и их возможные размеры лежат в диапазоне от 300×300×210 мм до 1200×1400×400 мм. Если в клеммных коробках и сигнальных шкафчиках необходимо разместить небольшое количество компонентов, подойдут компактные корпуса KX с размерами от 150×150×80 мм до 380×300×155 мм. Уже на этапе поставки обеспечивается значительная экономия времени. Все корпуса поставляются в новой упаковке, содержащей детали корпусов, которые наиболее часто подвергаются доработке клиентом (монтажная панель, дверь, па-

нель для ввода кабеля), в несмонтированном виде (рис. 8). Их можно извлечь из упаковки по отдельности и сразу передать на обработку, традиционный демонтаж теперь не требуется. Последующая установка этих деталей в корпус, а также установка замков на двери производится без применения инструмента.

Для корпусов AX и KX были также разработаны новые запорные системы, замки и ручки. Для больших шкафов с штанговой запорной системой предлагается новая комфортная ручка, а для небольших шкафов с дверцей на петлях и поворотным замком — новая мини-комфортная ручка (рис. 9). В эти ручки могут быть установлены все типы замочных вкладышей, поставляемых Rittal.

Система крепления крышек в корпусах KX также была усовершенствована: вместо винтов теперь используются более удобные мини-поворотные (на угол 90°) запоры, освобождающие дополнительное пространство в корпусе и обеспечивающие автоматическую центровку крышки на корпусе (рис. 10).



Рис. 6. Структура защитного покрытия корпуса



Рис. 7. Новая форма фланца с плоской окантовкой



Рис. 8. Новая упаковка для поставки корпусов в несмонтированном состоянии



Рис. 9. Комфортные ручки для корпусов АХ и КХ



Рис. 10. Мини-поворотные запоры для крепления крышек в корпусах КХ

Полностью переработана была также конструкция настенного крепления корпусов. Теперь кронштейн для настенного крепления устанавливается в специальное углубление в задней стенке корпуса, обеспечивающее его автоматическое точное позиционирование в одном из четырёх возможных положений, а затем фиксируется при помощи самонарезающего винта, заворачиваемого снаружи без использования внутренней контргайки (рис. 11). При этом степень защиты шкафа полностью сохраняется. Таким образом, новое крепление может быть установлено снаружи на полностью собранный шкаф с оборудованием непосредственно перед установкой его на стену, что значительно снижает риск повреждения шкафа при транспортировке

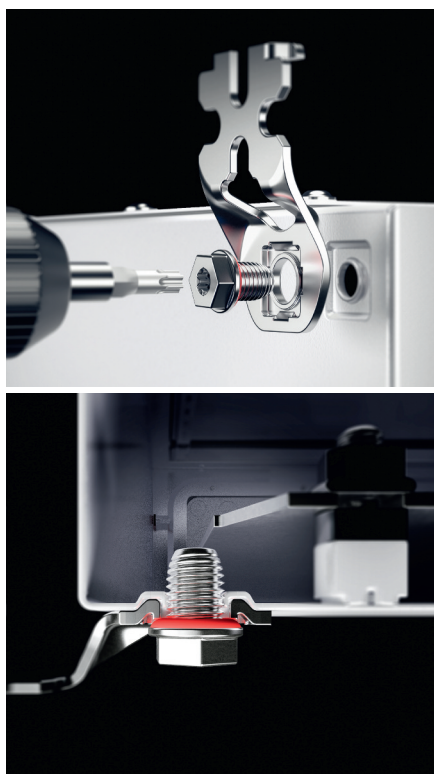


Рис. 11. Конструкция настенного крепления корпуса

с выступающими настенными креплениями и облегчает установку шкафа на стену на заранее вкрученные в неё винты силами одного человека. Организация внутреннего монтажа также была улучшена. Монтажная панель может быть просто установлена в корпус в уже собранном виде и надёжно закреплена. Кроме того, она может крепиться непосредственно к задней стенке корпуса, что предоставляет клиенту дополнительное 8 мм полезного пространства по глубине (рис. 12).

Благодаря отверстиям в форме замочной скважины монтажная панель может быть надёжно заземлена и после сборки (рис. 13).

В корпусах АХ предусмотрены специальные впрессованные выпуклости на

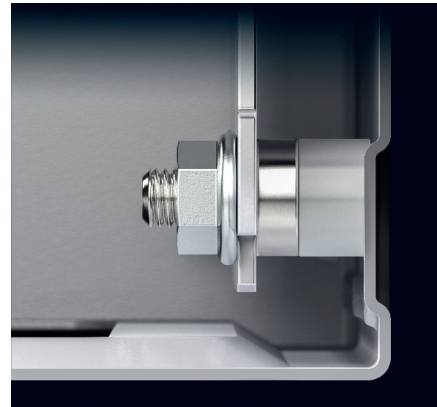


Рис. 12. Крепление монтажной панели



Рис. 13. Заземление монтажной панели после сборки

стенках, предназначенные для быстрой и удобной установки основных монтажных шин, к которым затем могут крепиться дополнительные монтажные



Рис. 14. Новая система крепления монтажных шин

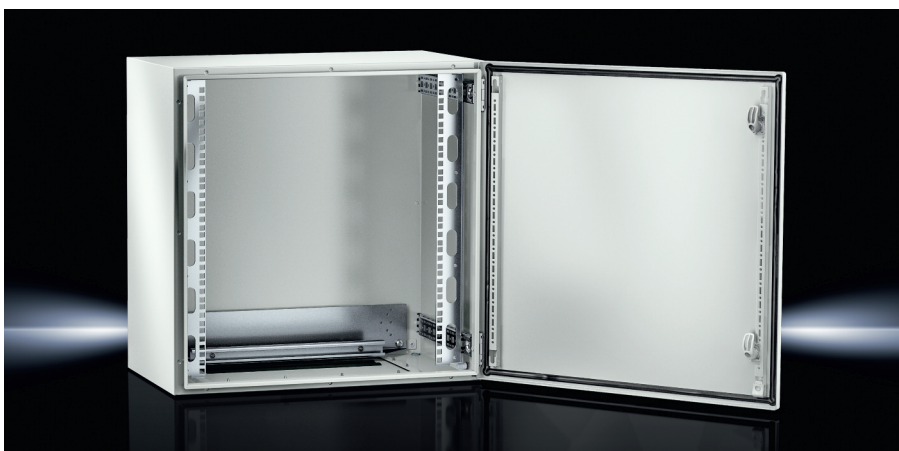


Рис. 15. Корпус AX с держателями 19" оборудования

шины в необходимых клиенту местах. Благодаря наличию выпуклостей крепление шин к корпусу не требует сверления в нём дополнительных отверстий и становится намного прочнее, что повышает устойчивость корпуса в условиях динамических нагрузок (рис. 14). Система перфорации в монтажных шинах совпадает с применяемой в крупногабаритном шкафу VX25, что позволяет устанавливать в корпуса AX и KX множество аксессуаров от этого шкафа.

Кроме того, в корпусах шириной 600 мм на эти монтажные шины можно установить держатели 19-дюймового оборудования с необходимым заглублением (рис. 15).

Двери корпусов также имеют приваренные перфорированные рейки с системой крепёжных отверстий для удобной установки оборудования и карманов для хранения технической документации (рис. 16).

В малогабаритных корпусах KX увеличено полезное пространство благодаря отсутствию угловых креплений для крышки и использованию оптимизированных перфорированных реек, позволяющих устанавливать оборудование



Новые стандарты измерений сигналов

Портативные приборы TiePie engineering с USB-интерфейсом



HANDYSCOPE HS5

2-канальный осциллограф с высокими разрешением, частотой опроса и встроенным генератором

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



WiFiScope WS6

Профессиональный универсальный измерительный прибор с возможностями подключения к компьютеру по Wi-Fi, LAN и USB

- 4 канала
- полоса частот 250 МГц
- частота дискретизации 1 ГГц
- разрешение до 16 бит
- память 256 Мсэмпл на канал
- максимальный уровень входного сигнала до 200 В



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU





Рис. 16. Установка оборудования на кронштейны двери корпуса

непосредственно у задней стенки корпуса (рис. 17).

Благодаря увеличению полезного пространства в новых корпусах клиент может разместить в них больше оборудования, что потребует ввода в корпус большего количества кабелей. Поэтому при разработке новых корпусов

были приняты все меры для максимального возможного увеличения площади фланш-панели для кабельных вводов для каждого типоразмера корпусов. В результате удалось в среднем увеличить площадь фланш-панелей на 33% по сравнению со старыми корпусами. Для удобства ввода кабелей Rittal пред-



Рис. 17. Варианты установки DIN-реек в корпусах КХ

лагает различные виды уплотнений: классические отдельные винтовые кабельные сальники для установки в отверстия в металлической фланш-панели из комплекта поставки шкафа, пластиковые панели с предварительно размеченными отверстиями под кабели разного диаметра, а также наборные па-

Доломант Высокие технологии на службе Отечеству



Доломант
ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

ОТВЕТСТВЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА
 ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



ЗАКАЗНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка электронного оборудования по ТЗ заказчика в кратчайшие сроки

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



КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Контрактная сборка электроники уровней модуль/ узел/ блок/ шкаф/ комплекс

- ОКР, технологические консультации и согласования
- Макеты, установочные партии, постановка в серию
- Полное комплектование производства импортными и отечественными компонентами и материалами; поддержание складов
- Серийное плановое производство; тестирование и испытания по методикам и ТУ

(495) 232-2033 • WWW.DOLOMANT.RU • (495) 739-0775

Реклама



Рис. 18. Варианты организации кабельного ввода



Рис. 19. Доработанный корпус с системой вентиляции

нели с пластиковыми уплотняющими элементами по типу Roxtec (рис. 18).

Компания Rittal выпускает широкую гамму устройств для поддержания микроклимата в шкафах и корпусах: вентиляторы с фильтрами, кондиционеры для шкафов, термоэлектрические охладители/нагреватели на основе эффекта Пельтье. В рамках концепции «Индустрия 4.0» клиенты компании могут заказывать новые шкафы и корпуса как с предварительно смонтированными элементами системы контроля микроклимата, так и с доработками (отверстиями, крепёжными элементами и т.д.) для их последующей установки своими силами (рис. 19).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новые компактные распределительные шкафы и корпуса серий AX и KX компании Rittal имеют более простую и одновременно глубоко продуманную конструкцию, предоставляющую клиенту множество новых удобств и функциональных возможностей по сравнению с корпусами старых серий без существенного увеличения цены. Максимальное использование цифровых технологий «Индустрия 4.0» на всех этапах жизненного цикла изделия обеспечивает возможность быстрой разработки и массового производства доработанных в соответствии с индивидуальными требованиями каждого клиента изделий,

что позволяет оптимально решить стоящую перед ним задачу.

Вместе со своими цифровыми виртуальными прототипами новые компактные шкафы и корпуса соответствуют всем требованиям будущего и одновременно ориентированы на требования клиентов: больше простоты, больше экономии времени, больше преимуществ. ●
При подготовке статьи были использованы информационные и рекламные материалы компании Rittal

**Автор – сотрудник
 фирмы ПРОСОФТ
 Телефон: (495) 234-0636
 E-mail: info@prosoft.ru**

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Медиаплеер SW-101-N награждён Taiwan Excellence Awards 2020 года

Компания IBASE Technology Inc., ведущий мировой поставщик промышленных материнских плат и встраиваемых систем, сообщает, что промышленный медиаплеер SW-101-N был удостоен награды Taiwan Excellence Awards 2020 года.

Премия Taiwan Excellence Awards была учреждена Министерством экономики Тайваня в 1993 году. Каждый год кандидаты проходят строгий отбор в четырёх номинациях: «Разработка», «Дизайн», «Качество» и «Маркетинг» для определения лучших продуктов, произведённых на Тайване, которые представляют инновационную ценность. Такие продукты служат примерами эффективных



разработок в местной промышленности и продвигаются правительством в целях развития тайваньского бизнеса на международном рынке.

Получивший награду сверхпрочный безвентиляторный медиаплеер SW-101-N разработан специально для ответственных применений. Оборудование пыле- и водонепроницаемо и имеет степень защиты IP68, широкий

диапазон рабочих температур $-40...+75^{\circ}\text{C}$. Устройство поддерживает уникальные технологии IBASE – iCONTROL для защиты от перегрева и Observer для интеллектуального управления системой, в том числе для автоматического планирования включения/выключения, возобновления подачи питания, дистанционного мониторинга температуры/напряжения системы и др.

Компания IBASE получила уже шестую премию Taiwan Excellence Award за последние восемь лет, так как предлагает широкий ассортимент качественных промышленных медиаплееров, подходящих для самых разных отраслей, включая розничную торговлю, транспорт, финансы, гостиничный бизнес, развлечения, образование и многое другое. ●

КОРПУСА, СИСТЕМЫ И ШКАФЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

ОТКРЫТЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

- Шкафы Varistar LHX с водяным охлаждением
- Системы MicroTCA
- Системы CompactPCI/Serial
- Корпуса Interscale для одноплатных систем

