



Владимир Беломытцев

## Приборные корпуса Schroff: смена поколений

В статье рассматриваются тенденции развития конструкции приборных корпусов, выпускаемых фирмой Schroff — одним из ведущих мировых изготовителей этой продукции.

В соответствии с классификацией, принятой в фирме Schroff (рис. 1), приборные корпуса располагаются на том же «иерархическом уровне», что и блочные каркасы [1, 2, 3]. Назначение этих изделий схоже: обеспечивать механическую фиксацию вставных блоков и их защиту от неблагоприятного

воздействия окружающей среды. Основное отличие состоит в том, что блочные каркасы предназначены для встраивания в шкафы, а приборные корпуса могут использоваться и автономно, например для размещения настольных или переносных приборов.

Оборудование внутри приборных корпусов Schroff может монтироваться как на опорных панелях (рис. 2 а), так и на специальных направляющих (рис. 2 б). Во втором случае используются печатные платы и вставные блоки, соответствующие требованиям международных стандартов, известных у нас под общим названием «Евромеханика»: IEC 60297-3-101, IEC 60297-3-102, IEC 60297-3-103, IEEE 1101.1, IEEE 1101.10, IEEE 1101.11, IEC 60917-2-2. В частности, все приборные корпуса Schroff могут использоваться для размещения элементов вычислительных систем на базе VME, VME64x и CompactPCI.

Использование единых стандартов при конструировании модулей, блочных каркасов и приборных корпусов существенно упрощает жизнь разработчикам электронной аппаратуры. Например, это позволяет с минимальными затратами трансформировать стационарное устройство в переносной прибор: достаточно переставить модули из одного конст-

руктива в другой и обеспечить необходимые электрические соединения. Однако специалисты Schroff пошли дальше: в последние годы ими был разработан целый ряд блочных каркасов и приборных корпусов, основанных на унифицированных деталях и общих конструкторских решениях. Очевидно, что это выгодно не только заказчикам, но и самому производителю, так как позволяет ему сократить номенклатуру комплектующих изделий.

### ОСНОВА — EUROPACPRO

«Всеобщая унификация» началась с блочных каркасов (рис. 3). Ещё в 2000 году в каталоге Schroff можно было найти пять типов этих изделий. Каждый каркас был ориентирован на некоторую узкую область применения и имел свои особенности: повышенную допустимую статическую нагрузку, эффективное электромагнитное экранирование или высокую виброударопрочность. В последующие годы на смену этим изделиям пришёл блочный каркас EuropacPRO. Фактически это набор взаимно совместимых деталей и аксессуаров, из которых для каждого конкретного применения может быть скомпонован каркас с необходимыми свойствами [1, 2, 3].

Практически все одноимённые элементы старых и новых каркасов не взаимозаменяемы. В качестве иллюстрации можно рассмотреть одну из основных деталей — горизонтальный рельс (рис. 4). На рисунке видны отличия в размерах и форме центрирующих

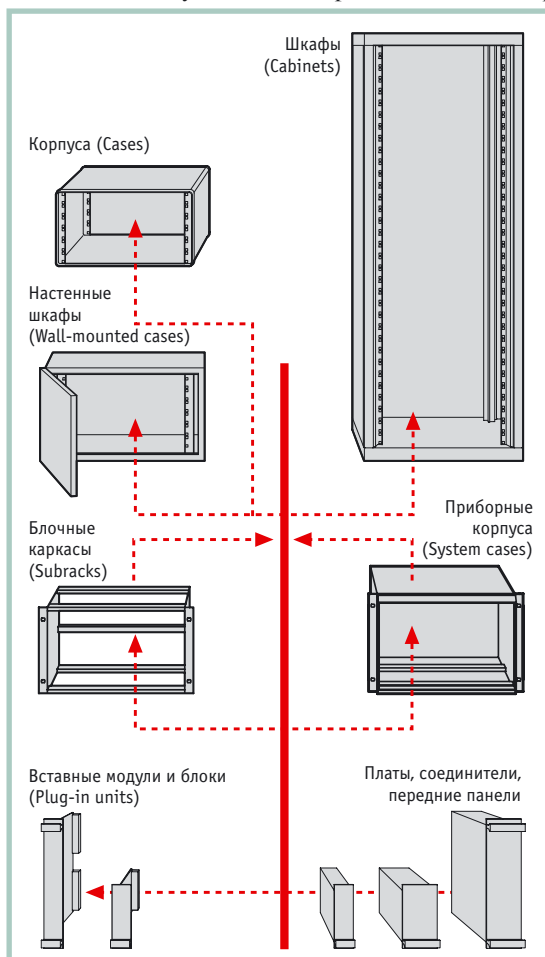


Рис. 1. Классификация конструктивов Schroff

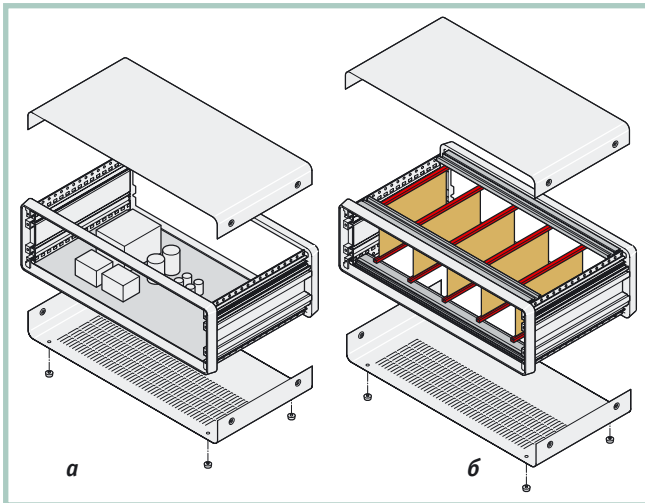
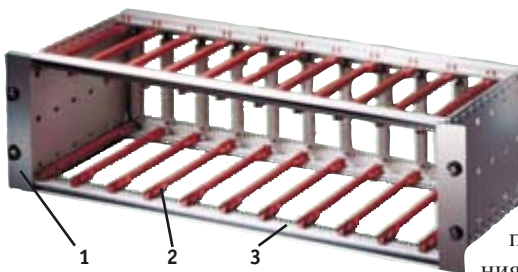


Рис. 2. Размещение оборудования в приборном корпусе: а — на опорных панелях, б — на специальных направляющих

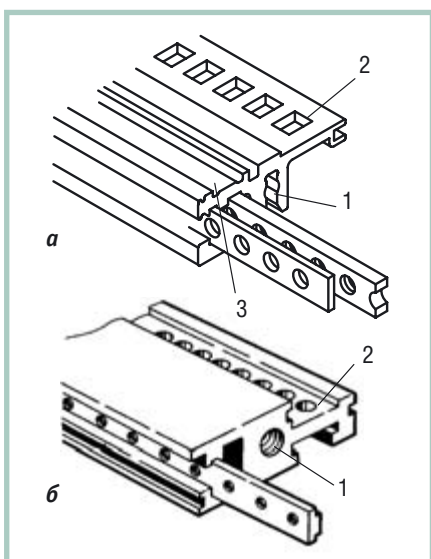


Условные обозначения:  
1 — боковая стенка с фланцем;  
2 — направляющие;  
3 — горизонтальный рельс.

Рис. 3. 19-дюймовый блочный каркас

выступов, а также отверстий для крепления направляющих на новых (рис. 4 а) и старых (рис. 4 б) рельсах.

Несколько позже наступило время обновления линейки приборных корпусов, в конструкции которых широко



Условные обозначения:  
1 — крепёжное отверстие под винт М4;  
2 — ряд отверстий для крепления направляющих;  
3 — система центрирующих и предотвращающих проворачивание выступов.

Рис. 4. Горизонтальные рельсы нового (а) и старого (б) типа

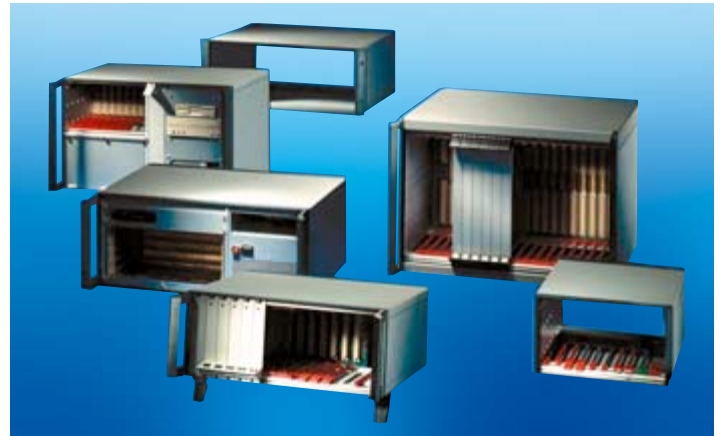


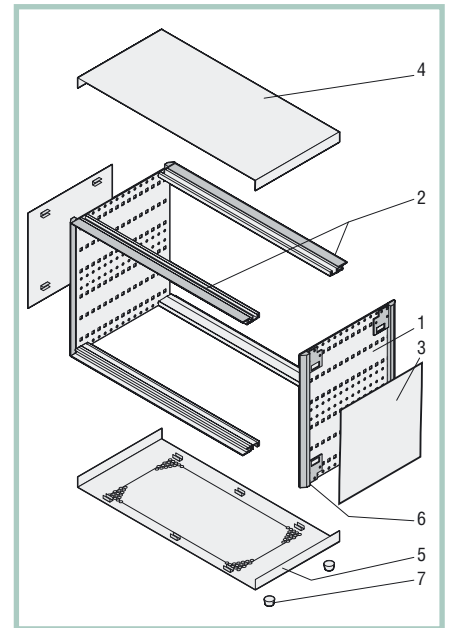
Рис. 5. Корпуса RatiорасPRO

использовались детали старых блочных каркасов. Новые корпуса проектировались в расчёте на совместимость с основными деталями EuroрасPRO.

### RATIOPACPRO

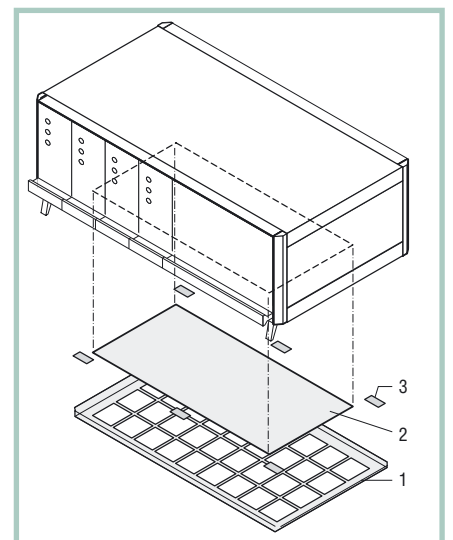
RatiорасPRO был первым из приборных корпусов нового поколения. Внешний вид нескольких его модификаций показан на рис. 5, а особенности конструкции иллюстрирует рис. 6. На первый взгляд это блочный каркас EuroрасPRO, к боковым стенкам которого крепятся детали внешней оболочки. К сожалению, это не совсем так: основные несущие детали этих конструктивов несколько отличаются по размерам, что не позволяет превратить каркас EuroрасPRO в приборный корпус, просто докупив внешние панели. Тем не менее, одноимённые детали EuroрасPRO и RatiорасPRO имеют крепёжные отверстия одинаковых размеров и формы, что позволяет использовать богатый (и постоянно расширяющийся) набор общих аксессуаров: направляющих, опорных панелей, монтажных планок, дополнительных рельсов для крепления соединителей и кросс-плат.

От большинства подобных корпусов RatiорасPRO отличается способом крепления крышек и панелей: все они фиксируются защёлками. А съёмная панель с воздушным фильтром, которая размещается под перфорированной частью нижней крышки приборного корпуса (рис. 7), крепится ещё более оригинально: её удерживают несколько отрезков ленты Velcro («липучка»). Отсутствие крепёжных винтов на наружной поверхности улучшает внешний вид корпуса и, что более важно, позволяет легко его собирать и раз-



Условные обозначения:  
1 — боковая стенка; 2 — горизонтальные рельсы; 3 — боковая панель; 4 — верхняя крышка; 5 — нижняя крышка; 6 — детали декоративной рамки; 7 — ножки.

Рис. 6. Конструкция корпуса RatiорасPRO



Условные обозначения:  
1 — съёмная панель; 2 — фильтрующая прокладка; 3 — лента «липучка».

Рис. 7. Конструкция воздушного фильтра RatiорасPRO

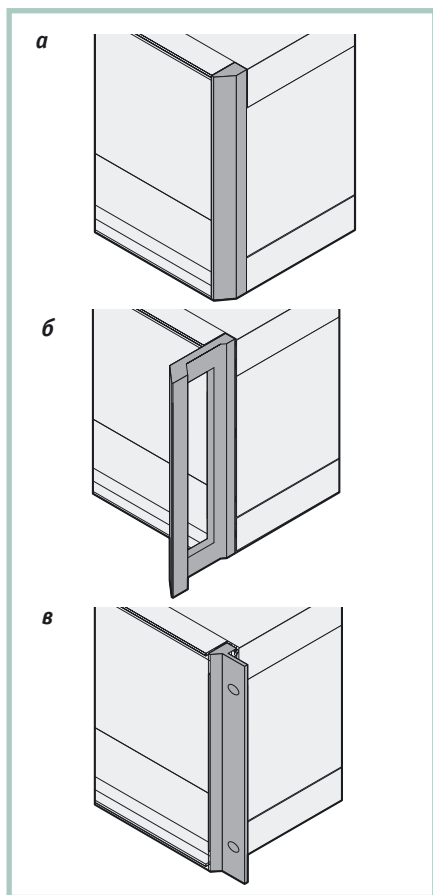


Рис. 8. Варианты исполнения боковых деталей декоративной рамки: а — декоративная накладка, б — ручка, в — 19-дюймовый фланец

бирать без использования инструментов.

При разработке корпуса RatiорасPRO был взят на вооружение хорошо зарекомендовавший себя при проекти-



Рис. 9. Шасси промышленного компьютера на базе корпуса RatiорасPRO air

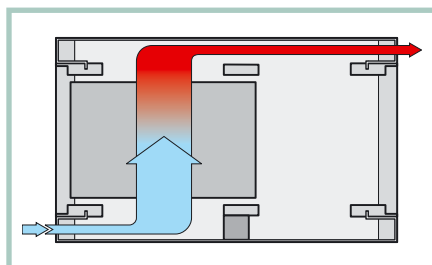


Рис. 10. Направление потока воздуха внутри корпуса RatiорасPRO air



Рис. 11. Малый корпус RatiорасPRO air

ровании блочных каркасов подход: основные детали имеют несколько модификаций. Это позволяет на основе одного конструктива собирать целый ряд изделий, отличающихся функциональ-

ными возможностями. Например, боковые детали декоративной рамки выпускаются в трёх вариантах, показанных на рис. 8. Детали в виде ручек (рис. 8 б) облегчают переноску корпуса, а при использовании фланцев (рис. 8 в) конструктив может устанавливаться в 19-дюймовый шкаф. Такое решение может быть особенно удобно пользователям, которым требуется одну и ту же аппаратуру поставлять как в стационарном, так и в переносном исполнении.

Другой пример — использование боковых стенок увеличенной высоты в сочетании со специальными верхними и нижними крышками, позволяющими повысить эффективность охлаждения оборудования внутри корпуса. Такая модификация корпуса получила специальное название — RatiорасPRO air. Внешний вид корпуса показан на рис. 9, а направление потока воздуха внутри него — на рис. 10.

Тот же подход — придание конструктиву необходимых свойств и расширение его эксплуатационных возможностей за счёт дополнения набором унифицированных деталей — позволяет получать модификации RatiорасPRO, отвечающие европейским нормам по электромагнитной совместимости. Для улучшения экранирующих свойств корпуса используются такие же уплотнительные прокладки, как в блочных каркасах ЕигорасPRO. Эффективность этих средств подтверждается результатами испытаний, которые можно увидеть на сайте [www.schroff.biz](http://www.schroff.biz).

Размеры приборных корпусов Schroff могут варьироваться в довольно широких пределах. В частности, на базе RatiорасPRO разработан ряд малых корпусов, в которых вставные модули могут располагаться горизонтально, как это показано на рис. 11. На этом снимке видно ещё одно интересное техническое решение: пластиковые ножки имеют выдвижные части с выступами, которые предотвращают соскальзывание корпусов при их установке друг на друга.

## СомрасPRO

СомрасPRO (рис. 12) был разработан для случаев, когда от приборного корпуса требуется повышенная прочность.

Корпус имеет боковые стенки из алюминиевого профиля и литые рамки спереди и сзади. К боковым стенкам на винтах крепятся верхняя и нижняя

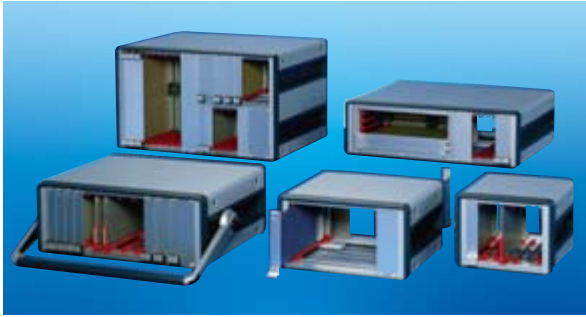


Рис. 12. СопрасPRO — приборные корпуса повышенной прочности

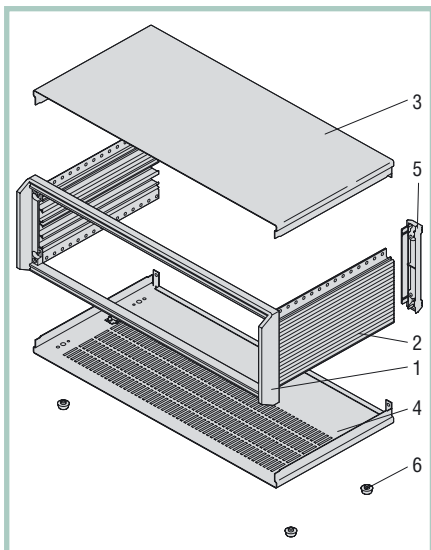
крышки из листового алюминия (в нижней имеются вентиляционные отверстия).

В корпусе СопрасPRO могут устанавливаться те же унифицированные горизонтальные рельсы и направляющие, что и в EuroрасPRO и RatiорасPRO. Но, в отличие от этих корпусов, рельсы не являются несущими элементами конструкции и в базовый комплект СопрасPRO не входят — их требуется заказывать отдельно. Кроме того, корпус может быть снабжён:

- задней панелью (сплошной или с вентиляционными отверстиями);
- объёмной задней крышкой из пластика ABS;
- откидной прозрачной передней крышкой;
- складной приборной ручкой.

### PROрасPRO

Это одна из последних разработок фирмы Schroff, призванная заменить выпускавшийся в течение многих лет и отлично зарекомендовавший себя корпус Proрас.



Условные обозначения:  
1 — литая передняя рамка; 2 — боковая стенка; 3, 4 — верхняя и нижняя крышки; 5 — задняя опора; 6 — резиновые ножки.

Рис. 13. Корпус ProрасPRO

Внешне корпус ProрасPRO выполнен в том же стиле и цветовой гамме, что и другие корпуса нового поколения: серебристо-серые панели в тёмно-сером обрамлении. По конструкции он похож на рассмотренный ранее корпус СопрасPRO: оба имеют

боковые стенки из алюминиевого профиля, которые крепятся к литой передней рамке (рис. 13). Однако, как видно из рисунка, задняя рамка у ProрасPRO отсутствует, что позволило облегчить конструкцию, хотя и привело к некоторому снижению механической прочности корпуса. Из всех приборных корпусов Schroff этот снабжён, пожалуй, наиболее богатым набором аксессуаров. В их число входят откидные панели, приборные ручки (как обычные жёсткие, так и гибкие — «граммофонного» типа), складные опоры, цветные декоративные планки, позволяющие придать прибору индивидуальный вид, съёмные фильтрующие элементы для нижней крышки и многое другое.

ProрасPRO имеет эффективные средства электромагнитного экранирования, как относительно новые, позаимствованные у RatiорасPRO, так и отработанные на корпусах предыдущего поколения. В частности, стыки между боковыми стенками и крышками уплотняются жгутом из электропроводной резины, как в старом корпусе Proрас (рис. 14).

### PROрас

Proрас (рис. 15) в программе поставок фирмы Schroff является последним представителем старого поколения приборных корпусов. Несмотря на то что уже существует его более современный аналог, корпус по-прежнему поставляется, главным образом, чтобы не подводить заказчиков, ведущих долговременные проекты. В новых разработках рекомендуется ориентироваться на корпус ProрасPRO, аналогичный Proрас по основным техническим характеристикам.

Главный недостаток корпуса Proрас — несовместимость его внутренних деталей с упоминавшимися ранее более современными корпусами и блочными каркасами.

### MULTIPACPRO

Этот корпус, строго говоря, не является приборным, так как предназначен

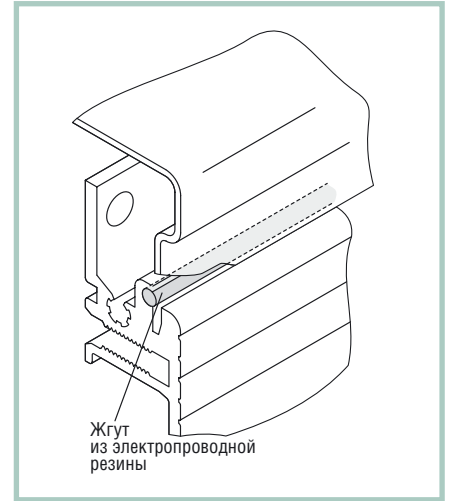


Рис. 14. Уплотнение стыков ProрасPRO

только для установки в 19-дюймовые шкафы и стойки. Однако о нём стоит упомянуть, так как смена поколений коснулась и его тоже.

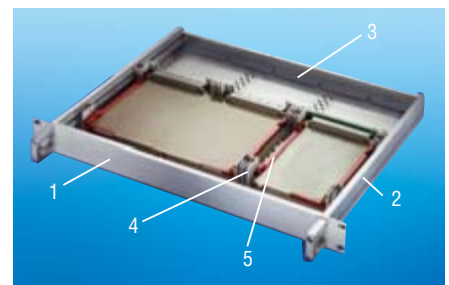
В MultipacPRO могут располагаться стандартные европлаты (рис. 16). После проведённой недавно переработки конструкции их крепление производится теми же унифицированными деталями, что и в рассмотренных ранее корпусах RatiорасPRO, СопрасPRO и ProрасPRO — направляющими и отрезками рельсов (в этом конструктиве они расположены не горизонтально, а вертикально).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как правило, для потребителя переход на новый тип корпуса сопряжён с



Рис. 15. Корпус Proрас



Условные обозначения:  
1 — 19-дюймовая передняя панель;  
2 — боковая стенка из алюминиевого профиля; 3 — задняя панель; 4 — отрезок рельса; 5 — направляющая.

Рис. 16. Конструкция корпуса MultipacPRO

Таблица 1

Основные параметры приборных корпусов фирмы Schroff

Параметр	Тип приборного корпуса	RatiopacPRO	CompacPRO	PropacPRO
Ширина, НР*		28, 42, 63, 84	42, 63, 84	28, 42, 63, 84
Высота, U*		2, 3, 4, 5, 6	2, 3, 4, 6	2, 3, 4, 6
Глубина, мм		255,5, 315,5, 375,5, 435,5, 495,5	271, 331, 391, 451, 511	266, 326, 386, 446, 506
Электромагнитное экранирование		+	—	+
Повышенная механическая прочность		—	+	+
Возможность встраивания в 19-дюймовую стойку		+	—	—
Совместимость с современными блочными каркасами EuropacPRO		+	+	+
Степень защиты по МЭК 60529		IP20	IP20	IP20

\* В соответствии со стандартом IEC 60297 высота корпуса измеряется в единицах U (1U=44,45 мм), а ширина — в НР (1НР=5,08 мм).

большими трудностями и затратами. Учитывая это, фирма Schroff производит смену поколений своей продукции постепенно. Прежде чем прекращается выпуск того или иного изделия, до потребителей доводится информация о нежелательности его применения в новых разработках и о возможных вариантах замены. Например, для блочных каркасов этот процесс продолжался около пяти лет. В настоящее время он практически завершён, и EuropacPRO вытеснил из производственной про-

граммы Schroff устаревшие каркасы. Впрочем, их детали по-прежнему доступны, хотя и изготавливаются только по заказу.

Что касается приборных корпусов, то здесь формирование нового модельного ряда продолжается. Ускорению этого процесса способствуют многие обстоятельства: меняются предпочтения заказчиков, появляются новые технологии, ужесточаются экологические требования к производству.

Основные параметры приборных корпусов, выпускаемых сегодня фирмой Schroff, приведены в табл. 1. Более полную информацию об изделиях Schroff, а также рекомендации по их использованию можно получить на сайтах [www.schroff.biz](http://www.schroff.biz), [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru), [ftp.prosoft.ru](http://ftp.prosoft.ru) и в службе технической поддержки фирмы ПРОСОФТ. ●

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бердичевский М. Универсальные 19" суб-блоки серии EuropacPRO // Современные технологии автоматизации. 1998. № 4. С. 64-69.
2. Бердичевский М. Конструктивы Евромеханики во встраиваемых системах // Современные технологии автоматизации. 2002. № 4. С. 52-59.
3. Беломятцев В. Особенности конфигурирования блочного каркаса europacPRO // Современные технологии автоматизации. 2005. № 1. С. 74-82.

**Автор — сотрудник  
фирмы ПРОСОФТ  
Телефон: (812) 448-0444  
Факс: (812) 448-0339  
E-mail: [bel@spb.prosoft.ru](mailto:bel@spb.prosoft.ru)**