



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

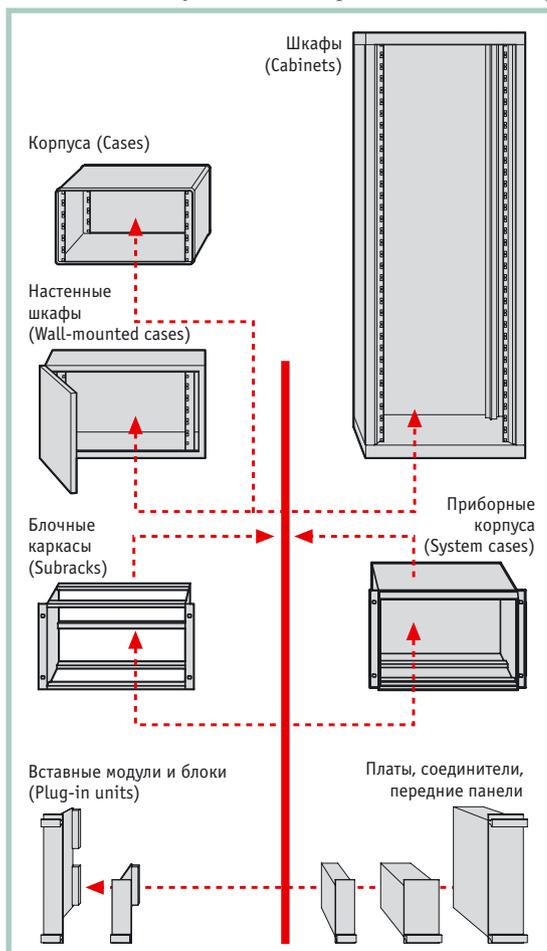


Рис. 1. Классификация конструктивов Schroff

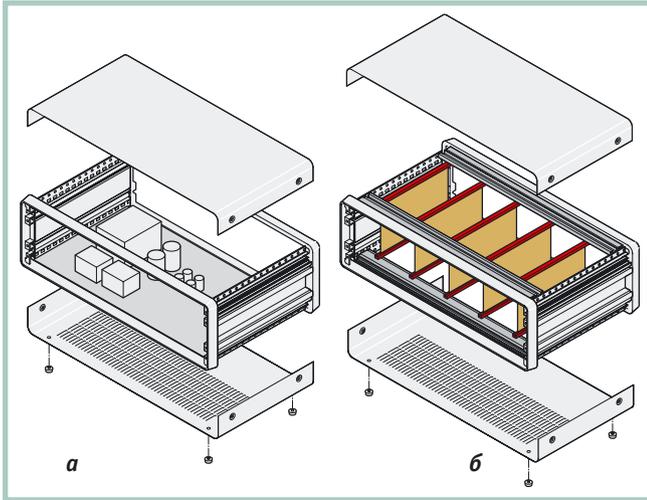
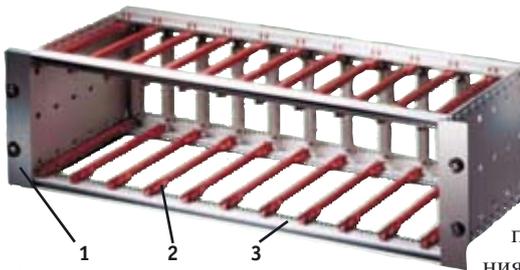


Рис. 2. Размещение оборудования в приборном корпусе: а — на опорных панелях, б — на специальных направляющих

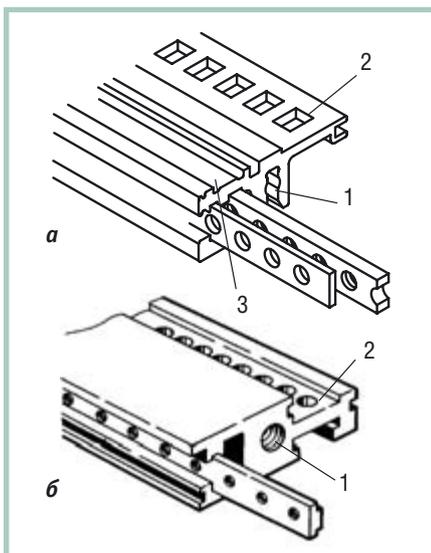


Условные обозначения:
1 — боковая стенка с фланцем;
2 — направляющие;
3 — горизонтальный рельс.

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



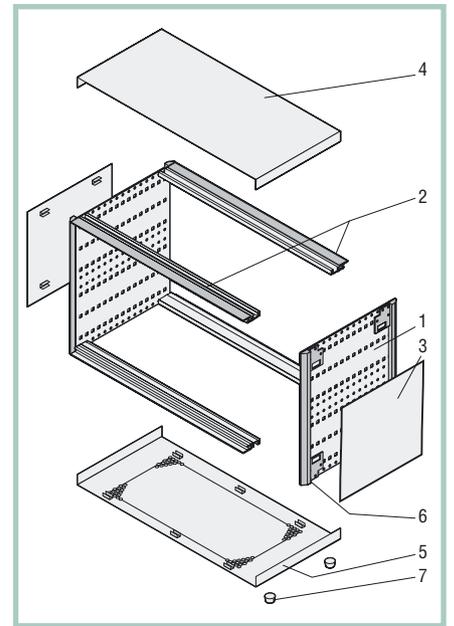
Рис. 5. Корпуса RatiорасPRO

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

RATIOPACPRO

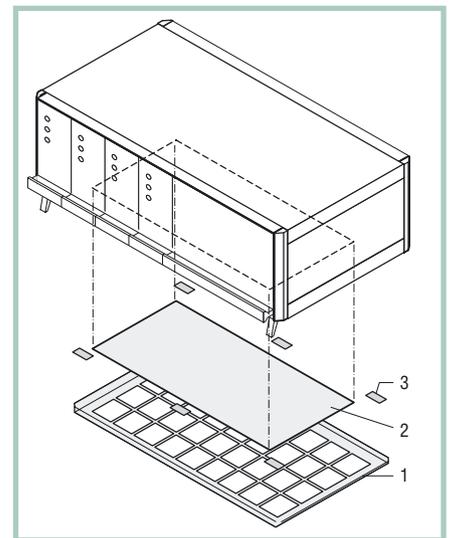
RatiорасPRO был первым из приборных корпусов нового поколения. Внешний вид нескольких его модификаций показан на рис. 5, а особенности конструкции иллюстрирует рис. 6. На первый взгляд это блочный каркас EuroрасPRO, к боковым стенкам которого крепятся детали внешней оболочки. К сожалению, это не совсем 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

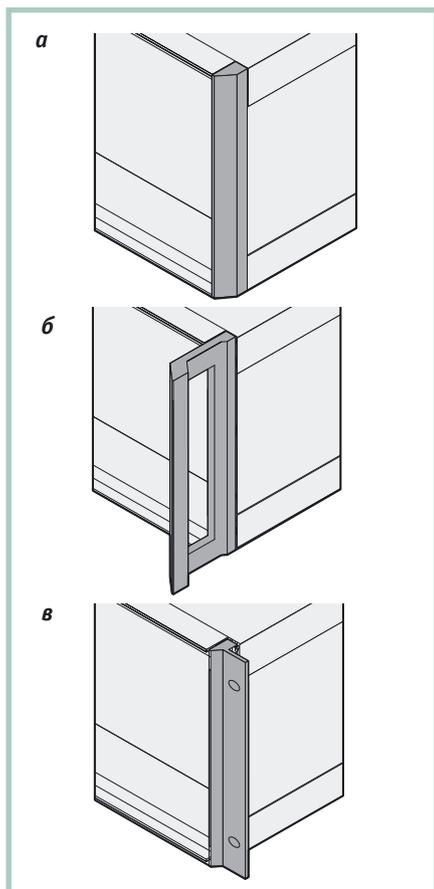


Рис. 8. Варианты исполнения боковых деталей декоративной рамки:
 а — декоративная накладка, б — ручка,
 в — 19-дюймовый фланец

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

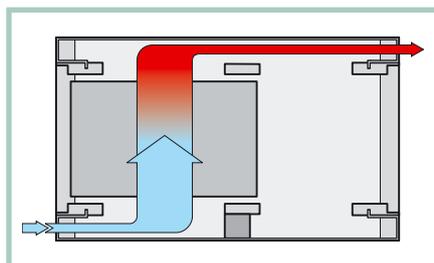


Рис. 10. Направление потока воздуха внутри корпуса RatiорасPRO air



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.

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

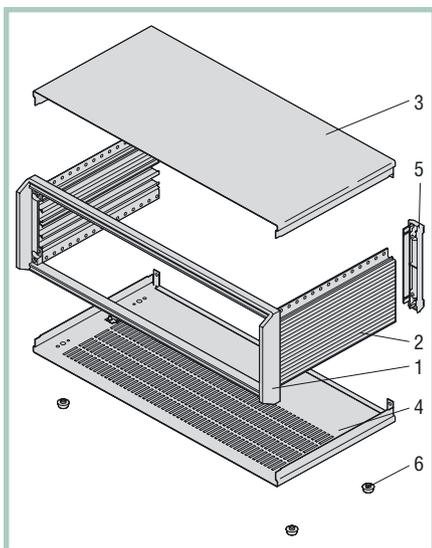
крышки из листового алюминия (в нижней имеются вентиляционные отверстия).

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 снабжен:

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

PROPACPRO

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



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

Рис. 13. Корпус PropacPRO

Внешне корпус PropacPRO 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 PropacPRO отсутствует, что позволило облегчить конструкцию, хотя и привело к некоторому снижению механической прочности корпуса. Из всех приборных корпусов Schroff этот снабжен, 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.

PropacPRO 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 Propac (рис. 14).

PROPAC

Propac (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 PropacPRO, аналогичный Propac по основным техническим характеристикам.

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

MULTIPACPRO

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

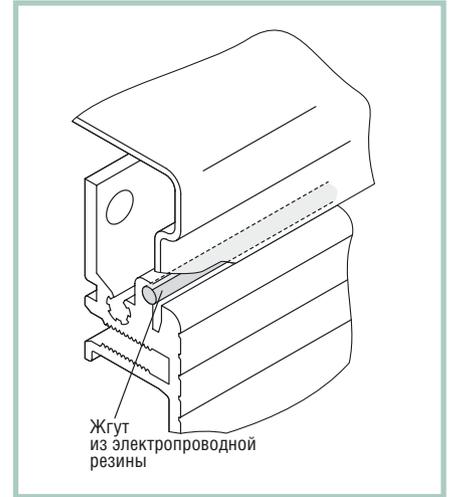


Рис. 14. Уплотнение стыков PropacPRO

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

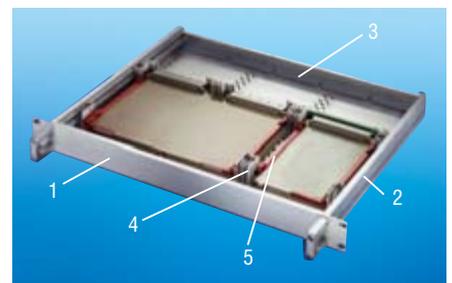
В MultipacPRO могут располагаться стандартные европлаты (рис. 16). После проведённой недавно переработки конструкции их крепление производится теми же унифицированными деталями, что и в рассмотренных ранее корпусах RatiорасPRO, СопрасPRO и PropacPRO — направляющими и отрезками рельсов (в этом конструктиве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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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



Рис. 15. Корпус Propac



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, www.prosoft.ru, 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. Белокрытцев 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**