

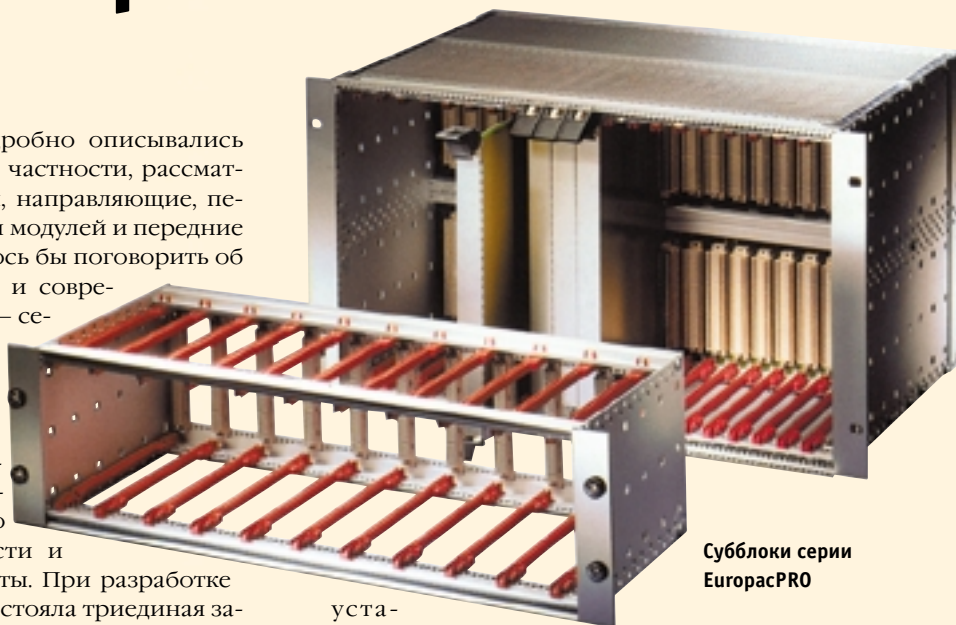
# Универсальные 19" субблоки серии EurocasPRO

*Михаил Бердичевский*

В журнале «СТА» № 1/97 подробно описывались стандарты на 19" конструкции. В частности, рассматривались стандарты на субблоки, направляющие, печатные платы, а также корпуса для модулей и передние панели к ним. Сегодня мне хотелось бы поговорить об одном из самых перспективных и современных решений в этой области — семействе универсальных 19" субблоков EurocasPRO фирмы Schroff.

Серия EurocasPRO представляет собой модульный набор компонентов для построения субблоков различного функционального назначения, размеров, прочности и степени электромагнитной защиты. При разработке семейства перед конструкторами стояла триединая задача — обеспечить соответствие всем действующим стандартам, в том числе новейшим; поднять на качественно новый уровень модульность конструкции, позволяющую, например, наращивать степень электромагнитной защиты без замены уже установленных деталей и при этом сохранить минимальную стоимость, причем только за счет технологичности и унифицированности конструкции. Надо признать, инженеры Schroff блестяще справились со своей задачей, получив попутно 10 патентов на свои решения. Вот краткий перечень оригинальных возможностей, которые удалось обеспечить для субблоков серии EurocasPRO:

- возможность применения, в зависимости от требований к прочности субблока, поперечных горизонтальных несущих рельсов, фиксируемых к требуемому типу боковой панели одним или двумя винтами;
- возможность применения боковых панелей с интегрированным фланцем, с фланцем, фиксируемым на произвольной глубине, или с фланцем повышенной прочности для мобильных и ответственных применений;
- наличие в боковых панелях специальных выдавок, обеспечивающих надежную фиксацию горизонтальных рельсов, что облегчает сборку и увеличивает стабильность конструкции. Также в боковых панелях предусмотрены ряды квадратных монтажных отверстий для крепления стандартных или самостоятельно разработанных дополнительных компонентов;
- удобно монтируемые и демонтируемые направляющие с увеличенным заходным отверстием, облегчающим установку плат, с возможностью дополнительно крепления направляющей винтом, с возможностью



Субблоки серии EurocasPRO

установки пружинного контакта для снятия статического электричества с устанавливаемой платы, с возможностью установки приспособления для механического кодирования местоположения платы в каркасе. Конструкция направляющей также обеспечивает возможность видеть номера позиций в каркасе, стандартно нанесенные на все поперечные рельсы, что облегчает сперва сборку субблока, а затем и расстановку модулей по своим местам;

- возможность использования модулей стандарта IEEE 1101.10 и IEC 48 D/119/CD для плат Compact PCI и VME 64x;
- возможность эффективной организации системы электромагнитной защиты, включая
  - верхние, нижние и задние защитные экраны с электромагнитными пружинными прокладками, фиксирующимися в пазах стандартных горизонтальных несущих рельсов и крепящихся к стандартным боковым панелям винтами заодно с экраном;
  - передние панели с пазами, позволяющими в любое время установить пружинные контакты для организации сплошного электромагнитного экрана между ними;
  - специальные кронштейны с электромагнитными прокладками для обеспечения защиты кросс-плат и сплошных передних панелей;
- возможности использования передних ручек для субблока, монтажа субблока в панель, объединения нескольких субблоков в высоту и глубину, монтажа плат 3U в субблоки высотой 6U, горизонтальной установки плат 6U в субблок высотой 3U и ряд других.

Следует также отметить, что соответствующие исполнения субблоков серии EurocasPRO сертифицированы на электромагнитную совместимость по военному стандарту VG-standard 95 373, Section 15 и на стойкость к вибрациям и ударам по стандарту Немецких железных дорог DB Standard BN 411 002 и по стандарту МЭК IEC 1587 V1.

Ну, а теперь самое время приступить к более подробному рассмотрению конструкции.

## Общая конструкция

Как известно, в большинстве еврмеханических конструкций используются печатные платы двух размеров по высоте: 3U и 6U (1U=44,45 мм). Высота собственно платы типоразмера 3U составляет 100 мм, а платы типоразмера 6U соответственно 233,35 мм. Применяются платы двух стандартных глубин — 160 мм и 220 мм. То есть существует четыре основных типоразмера печатных плат.

Число типоразмеров субблоков несколько больше, поскольку, кроме собственно печатных плат, в субблок могут монтироваться дополнительные компоненты, например источники питания или согласующие элементы на кросс-плату.

С шириной дело обстоит проще: если субблок монтируется в 19" стойку, он может иметь только одну ширину — 84НР (1НР=5,08 мм). Именно такой ширины и поставляются все стандартные субблоки, однако из отдельных компонентов всегда можно собрать субблоки шириной 42НР или 63НР. При необходимости иметь субблоки другой ширины можно использовать специально поставляемые рельсы длиной 1м или, при достаточной серийности заказа, заказать специальное исполнение. Субблоки нестандартной ширины обычно используются для монтажа на или в панель, например при установке электронного управляющего блока в шкаф с электрооборудованием или клеммниками. При креплении блока в панель применяются специальные монтажные уголки, крепящиеся сверху и снизу по передней панели субблока к поперечным рельсам, которые вместе с крепежными фланцами образуют сплошную рамку вокруг субблока. Такие уголки доступны для субблоков шириной 42НР, 63НР и 84НР.

Базовая несущая конструкция субблока образуется из двух боковых плат с фланцами для 19" монтажа и, как минимум, четырех поперечных горизонтальных рельсов из металлического профиля - двух передних и двух задних. В субблоках высотой 6U также обязатель-

но присутствует задний центральный поперечный рельс, необходимый либо для крепления соединителей, либо для фиксации кросс-платы.

Фирма Schroff в серии EurocasPRO предлагает три основные разновидности субблоков (тип L, тип F, тип H), различающиеся по функциональному назначению и возможностям. Независимо от разновидности субблока варианты высотой 3U и 6U при ширине 84НР поставляются в виде стандартных наборов, пригодных для большинства стандартных применений. Комплекты поставляются с боковыми панелями 4 разных глубин:

- 175 мм — для плат глубиной 160 мм при небольшом объеме кросс-элементов;
- 235 мм — для плат глубиной 160 мм при значительном объеме кросс-элементов или плат глубиной 220 мм при незначительном их числе;
- 295 мм — для плат глубиной 220 мм при значительном объеме кросс-элементов;
- 355 мм — для использования при очень большом объеме кросс-элементов, например, при необходимости монтировать источники питания значительной мощности непосредственно в задней части субблока или при необходимости установки модулей в субблоке как со стороны передней панели, так и сзади.

## Субблоки типа L

Первый из вариантов субблоков EurocasPRO обозначается как тип L. Это облегченный вариант субблока, пригодный для большинства стандартных приложений, не предъявляющих никаких

особых требований по конструкции или механической прочности. Особенностью данного субблока являются выполненные заодно с фланцами боковые панели. Конструкция фланцев в этой версии не предусматривает возможности установки передних ручек и требует установки декоративных накладок при необходимости обеспечить ровную поверхность с передними панелями модулей.

Поперечные рельсы для субблоков типа L крепятся одним винтом и имеют стандартный короткий передний выступ. Стандартно поставляются боковые панели высотой 3U и 6U, в то же время из отдельных деталей можно собрать субблок высотой 9U. Это бывает удобно, если нужно, например, объединить в одном конструктиве несколько субблоков по 3U или 6U для организации законченной системы. Применение субблоков



Варианты конструкции субблоков EurocasPRO

типа L обеспечивает наибольший экономический эффект при производстве однородных изделий значительными партиями.

**Субблоки типа F**

Наиболее универсальным вариантом субблоков EurogasPRO является тип F. Особенностью конструкции данного типа являются плоские боковые панели. Фланцы в этой версии представляют из себя отдельные детали, которые крепятся к субблоку теми же винтами, что и поперечные рельсы. Можно применять как передние фланцы с отверстиями для крепления передних ручек, так и фланцы, приспособленные для крепления на произвольной глубине относительно передней панели субблока с шагом 30 мм. При заказе по компонентам можно иметь глубину субблока до 475 мм или даже 985 мм.

Поперечные рельсы для типа F имеют конструкцию, аналогичную типу L. Помимо боковых панелей высотой 3U, 6U и 9U, в данном варианте предусмотрены также панели высотой 4U и 5U, что позволяет, например, смонтировать в субблоке систему принудительного охлаждения. Здесь, правда, следует отметить, что при необходимости с помощью специального кронштейна любой субблок всегда можно объединить со стандартным вентиляторным блоком высотой 1U в единую конструкцию. Универсальность субблоков типа F позволяет рекомендовать их как единую платформу для самых разных приложений без заметных потерь в стоимости в тех случаях, когда можно было применить тип L, а учитывая экономию на затратах за счет унификации конструкторской документации в рамках различных проектов, субблоки EurogasPRO тип F обеспечивают значительную экономию при выпуске единичных и небольших партий разнородных продуктов.

**Субблоки типа H**

Для приложений, требующих повышенной механической прочности конструктива как по статической нагрузке, так и по вибрациям и ударам, поставляется исполнение тип H. В этом варианте субблока боковые панели и фланцы изготовлены раздельно и в заводских условиях неразъемно объединены в одно целое. Поперечные горизонтальные рельсы крепятся к боковым панелям двумя винтами. Все это придает конструкции очень высокую прочность и вибростойкость. Боковые панели поставляются с фланцами, как имеющими отверстия под крепление передних ручек, так и не имеющими их, высотой 3U, 6U и 9U и глубиной до 475 мм.



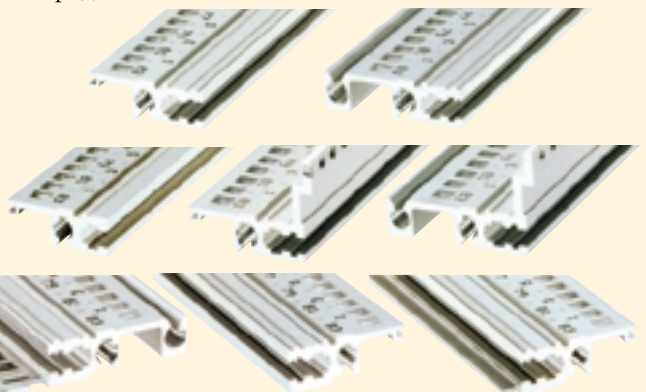
- стандартный рельс для монтажа кросс-платы через поставляемую отдельно изолирующую прокладку. Позволяет также устанавливать Z-образные кронштейны для крепления соединителей по стандартам DIN 41 612 и DIN 41 617;
- удлиненный рельс для непосредственного монтажа кросс-платы. Позволяет также устанавливать соединители стандарта DIN 41 612 с помощью специального кронштейна;
- рельс с интегрированным Z-образным рельсом для непосредственной установки соединителей стандарта DIN 41 612.

Задний центральный рельс, применяемый в субблоках высотой 6U, имеет аналогичные исполнения.

Передние поперечные рельсы также имеют несколько исполнений. Помимо вариантов с креплением одним или двумя винтами, поставляются также рельсы без переднего выступа, необходимые для установки передних панелей полной ширины; со стандартным передним выступом, а также со специальным перфорированным выступом, необходимым для использования передних ручек модулей с инжектором. Такие ручки используются, в частности, в системах на базе шин Compaq PCI и VME64x.

Все поперечные рельсы, кроме задних центральных, семейства EurogasPRO имеют разметку монтажных позиций как справа налево, так и в обратном направлении. При этом при установке направляющих в специальном окошке отображается номер позиции, в которую направляющая установлена.

Говоря о поперечных несущих рельсах, необходимо упомянуть, что для крепления передних панелей модулей, а также кросс-плат необходимо использование винтовой вставки соответствующей длины, или, как у нас любят говорить, групповой гайки. Она не входит в комплект поставки стандартного субблока и должна заказываться отдельно. Винтовые вставки поставляются с резьбой M2.5 и M3 и могут жестко фиксироваться в предназначенном для них пазе специальным винтом. Для передних панелей модулей, снабженных направляющим штифтом, дополнительно может применяться предназначенная для них перфорированная вставка, устанавливаемая в специальный паз перед винтовой вставкой.



Некоторые типы поперечных несущих рельсов

**Конструкция поперечных рельсов**

Начнем с не упоминавшихся ранее задних поперечных рельсов. Если не учитывать различия, связанные с необходимым количеством монтажных винтов (один или два), задние поперечные рельсы бывают трех основных типов:

### Дополнительные компоненты

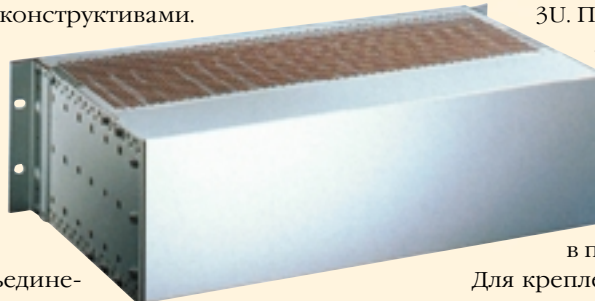
Естественно, номенклатура субблоков серии EuroRasPRO не ограничивается только описанными здесь стандартными конструктивами.

Именно большое разнообразие дополнительных принадлежностей обеспечивает EuroRasPRO широчайший диапазон возможных применений.

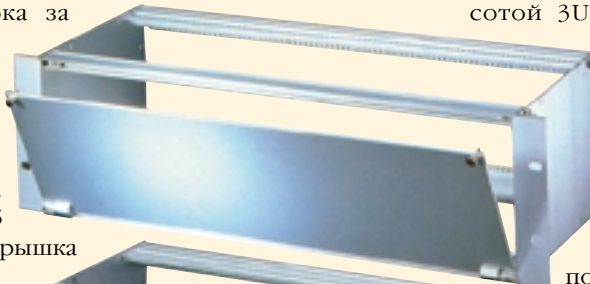
Например, для объединения двух субблоков по высоте может использоваться специальный кронштейн, фигурные приливы на котором обеспечивают очень жесткую фиксацию субблоков друг к другу. Также существует кронштейн для увеличения глубины субблока за счет наращивания боковых панелей.

Естественно, поставляются верхние и нижние крышки, позволяющие механически закрыть субблок шириной 42НР, 63НР и 84НР с глубиной от 175 мм до 475 мм, а также задняя крышка для субблоков высотой до 9U. Передние крышки для субблоков при использовании плат без передних панелей могут откидываться на петлях по горизонтальной или вертикальной оси и предназначены для установки в субблоки высотой от 2U до 6U и шириной от 28НР до 84НР.

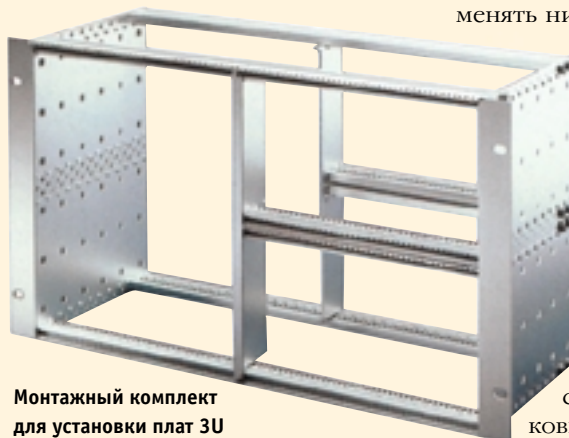
Для монтажа в субблоке тяжелого оборудования поставляются специальные монтажные панели различного типоразмера, которые крепятся к поперечным рельсам ниже плоскости установки направляющих, что позволяет использовать их друг под другом. Также поставляются специальные монтажные комплекты, позволяющие горизонтально устанавливать в субблок высотой 3U платы высотой 6U суммарной шириной до 20НР, а в субблок высотой 4U шириной до 28НР. При этом в субблок шириной 84НР сохраняется свободное простран-



Субблок с установленной задней крышкой



Поворотные передние панели



Монтажный комплект для установки плат 3U в субблоке высотой 6U

во под установку плат высотой 3U суммарной шириной до 30НР. Существуют также монтажные комплекты для установки в субблок высотой 6U плат высотой 3U. При этом общее пространство субблока делится на две части — одна для установки плат 3U в два этажа, другая под платы 6U — в соотношениях 20:62НР, 40:42НР, 42:40НР или 63:19НР. Также поставляется металлическая панель для разделения внутреннего пространства субблока высотой 3U или 6U на две или более частей в произвольном соотношении.

Для крепления в субблоке печатных плат поставляются стандартные пластиковые направляющие для плат длиной 160 мм и 220 мм, а также наборные направляющие с пластиковыми наконечниками и алюминиевым направляющим профилем для плат длиной 160 мм, 220 мм, 280 мм, 340 мм и 400 мм. Поставляются также направляющие для установки в субблок высотой 3U нестандартных плат высотой 111,7 мм (4,4 дюйма).

Направляющие могут снабжаться пружинными контактами для снятия статического электричества с устанавливаемых плат и устройствами механического кодирования местоположения модуля в субблоке. Для использования печатных плат без передних панелей предлагаются ручки-инжекторы с соответствующими зажимами-защелками.

### Электромагнитная защита

Очень важной особенностью субблоков EuroRasPRO является возможность в любое время превратить имеющийся у Вас стандартный субблок в субблок с развитой системой электромагнитной защиты. При этом Вам не придется заменять ни одной из уже установленных деталей. Специальные стальные пружинные прокладки крепятся в пазах поперечных несущих рельс; крепятся винтами вместе с верхними, нижними и задними крышками; обеспечивают контакт между передними панелями модулей, а также между крайними передними панелями и боковыми панелями субблока, причем даже при заглубленной установке поперечных рельсов относительно передней плоскости субблока; обеспечивают электромагнитную защиту передних и задних панелей полной ширины; а также сплошной электрический контакт между боковыми панелями субблока и кросс-платой. Следует отметить, что все упоминавшиеся детали заранее имеют анодированные контактные поверхности, которые гарантируют надежный электрический контакт с пружинной стальной прокладкой.

При кажущемся обилии разрозненных компонентов и трудностях их подбора и установки задача организации электромагнитной защиты субблока решается намного проще, чем это может показаться. Для субблоков стандартных типоразмеров поставляются готовые комплекты, содержащие все необходимое для полной защиты субблока. А монтаж такого комплекта приятно удивит вас своей простотой.

Следует также отметить, что для серийных изделий возможна поставка субблоков в полностью собранном виде по заранее согласованной спецификации.

### Передние панели

Особенностью субблоков серии EuroRasPRO являются не только сами субблоки, но и передние панели модулей для них.

Прежде всего это передние панели-заглушки для субблоков различной высоты шириной от 2НР до полной ширины субблока 84НР. Панели поставляются в двух исполнениях: традиционном и с вертикальными пазами глубиной 1,8 мм на боковых сторонах. Этот паз служит для крепления специальной пружинной стальной прокладки, необходимой для обеспечения электромагнитной защиты субблока. Заказывая переднюю панель с пазом, Вы обеспечиваете себе возможность в будущем, при возникновении такой необходимости, не заменяя никаких деталей, а просто установив необходимые прокладки, увеличить степень электромагнитной защиты своего субблока. Для более удобной установки прокладок поставляется специальный инструмент.

Аналогичный паз может быть и у передних панелей печатных плат. Передние панели также поставляются в традиционном исполнении и могут иметь неподвижные ручки или ручки-экстракторы.



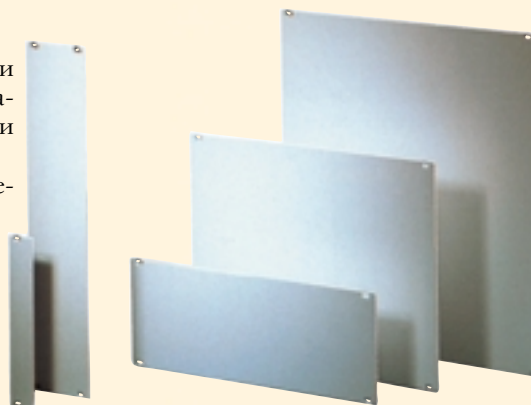
Комплект для обеспечения электромагнитной защиты

Поставляются панели для печатных плат шириной от 3НР до 12НР и высотой 3U и 6U. Фронтальная сторона передних панелей анодируется, а тыльная подвергается желтому хромированию. Передние панели для печатных плат поставляются как в виде наборов, содержащих все необходимое для крепления печатной платы к передней панели и закрепления передней панели в субблоке, так и по деталям, что позволяет, например, использовать ручки различной конструкции или различные типы сухарей для крепления печатных плат, создавая конструкцию, одновременно удовлетворяющую стандарту и наиболее полно отвечающую потребностям конкретного приложения.

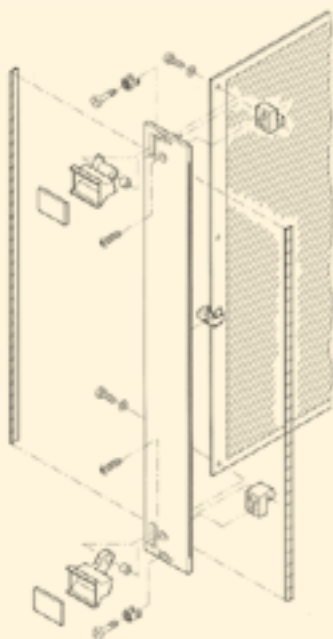
Кроме традиционных ручек-экстракторов типа 2, дополнительно поставляются удлиненные ручки типов А и В, а также специальные передние панели с ручками-экстракторами для модулей стандарта Multibus II.

### Передние панели для систем Compact PCI и VME64x

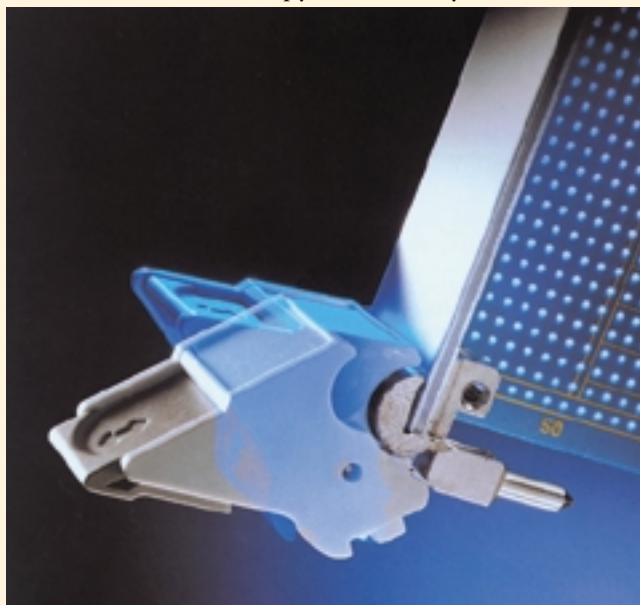
В системах, построенных на шинах CompactPCI и VME64x, используются соединители с большим количеством контактов. Это вызывает повышенные трудности с установкой плат и модулей в субблок и извлечением их из него. Для облегчения этих процедур были разработаны и запатентованы два типа специальных ручек для модулей типов HL и



Передние панели-заглушки



Передние панели модулей типа 2



HLS – ручка для модулей стандарта Compact PCI и VME64x

HLS. Используя принцип рычага, эти ручки обеспечивают более низкие усилия установки и извлечения модулей. Для применения этих ручек необходимо использование специального переднего направляющего поперечного рельса с особым перфорированным выступом. Применение этих типов ручек требует использования специализированной передней панели, которая может иметь паз под установку прокладок для электромагнитной защиты.

Отличием ручек типа HLS от ручек типа HL является наличие самозапирающегося замка и толкателя для поставляемых отдельно микровыключателей, используемых в системах с «горячей» заменой модулей. Ручки типа HLS также обеспечивают возможность установки направляющего штифта и системы механического кодирования положения модуля в субблоке. Несмотря на патентованную конструкцию, ручки типов HL и HLS полностью соответствуют требованиям стандартов IEEE 1101.10, IEC 60297 и DIN41494.



Корпус модуля типа 4



Для установки в корпус модуля нескольких печатных плат поставляются специальные направляющие и кронштейны для закрепления заднего конца печатной платы. Если в корпусе шириной 12HP можно установить только 3 печатные платы, то в корпусе шириной 21HP уже 7, а в 42HP — 18. При этом в зависимости от типа используемого кронштейна каждая печатная плата может либо иметь свой собственный соединитель для подключения к кросс-плате, либо подключаться к одной из плат в модуле внутренними или внешними соединителями.

Передние панели модулей, как и любые другие передние панели в серии EuroRACPRO, могут иметь паз под установку прокладки для электромагнитной защиты, однако полная электромагнитная защита будет обеспечиваться только по передней панели, а степень экранирования между модулями будет гораздо ниже.

В случаях, когда требуется полное экранирование модуля, можно применить специально предназначенный для этого тип корпуса. Он поставляется шириной от 7HP до 42HP и высотой 3U или 6U и обеспечивает тот же набор возможностей, что и обычный корпус типа 4.

Следует также отметить, что практически все корпуса модулей поставляются как под глубину печатной платы 160 мм, так и под глубину печатной платы 220 мм, и доступны как в виде наборов, так и подетально.

## Корпуса для модулей

В ответственных системах зачастую требуется применение модулей закрытого типа, при этом корпус может обеспечивать не только механическую, но и электромагнитную защиту печатной платы, как от внешних излучений, так и от распространения излучений, возникающих на ней самой. Такие панели поставляются для плат высотой 3U и 6U.

Простейшим типом закрытого модуля являются навесные экраны, которые обеспечивают только механическую защиту установленных на плату компонентов либо со стороны установки, либо как со стороны установки, так и со стороны пайки. При навеске экрана со стороны пайки толщина модуля увеличивается на 1HP. Соответственно, такие комплекты поставляются для панелей шириной от 3/4HP до 6/7HP. Применение навесных механических экранов при большей ширине модуля нецелесообразно по соображениям механической прочности.

Для модулей шириной от 7HP до 42HP (это половина стандартной длины субблока) поставляются специальные корпуса, в которых несущим элементом является не печатная плата, как в случае с навесными экранами, а сам корпус модуля. Печатная плата в этом случае устанавливается в специальные направляющие пазы внутри корпуса модуля, а сам модуль устанавливается в направляющие субблока. При этом для корпусов большей ширины нужно использовать два комплекта направляющих. Корпуса поставляются двух типов - тип 4 и тип 5. Корпуса типа 4 предназначены под установку только одного соединителя на задней панели в крайней левой позиции, в то время как корпуса типа 5 допускают наличие нескольких соединителей в произвольных позициях.

## Заключение

Данная статья не может, конечно, претендовать на полное описание всех без исключения особенностей и способов применения субблоков серии EuroRACPRO. Для этого существуют очень подробные и достаточно объемные каталоги. Убедитесь только, что Вы располагаете самой свежей версией, поскольку семейство EuroRACPRO продолжает развиваться, обретая все новые возможности и принадлежности.

Опыт показывает, что конструкторская мысль зачастую рождает изделия, о возможности существования которых и не задумывались разработчики конструктива. Однако модульность и гибкость субблоков EuroRACPRO в большинстве случаев позволяет с легкостью реализовывать самые дерзновенные и неожиданные идеи конструктора, удерживая его, тем не менее, в рамках мировых стандартов. ●