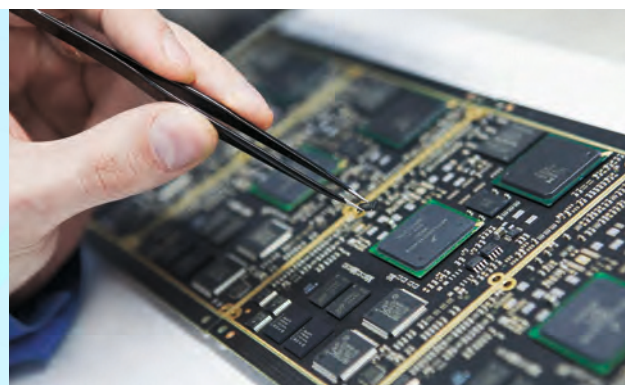




Технология надежности

Проектирование и
изготовление
многослойных печатных плат

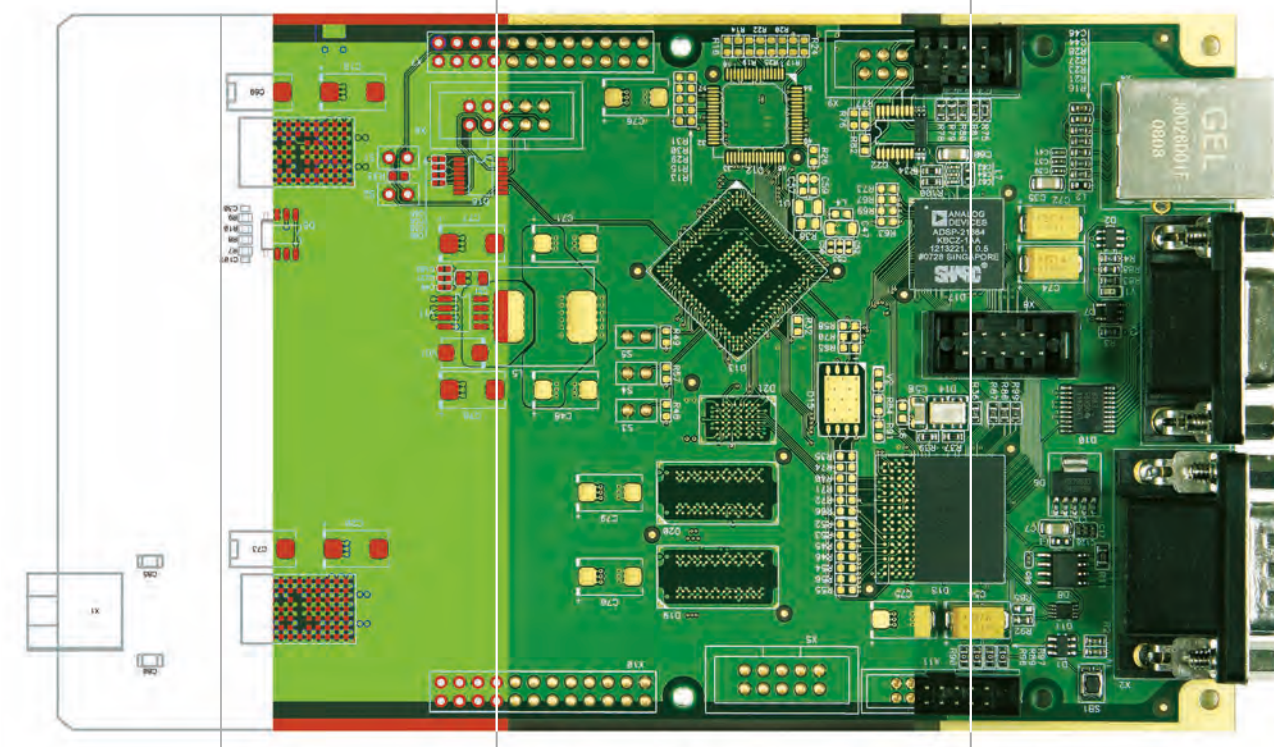
2016

Услуги холдинга

Проектирование
печатных плат

Изготовление
печатных плат

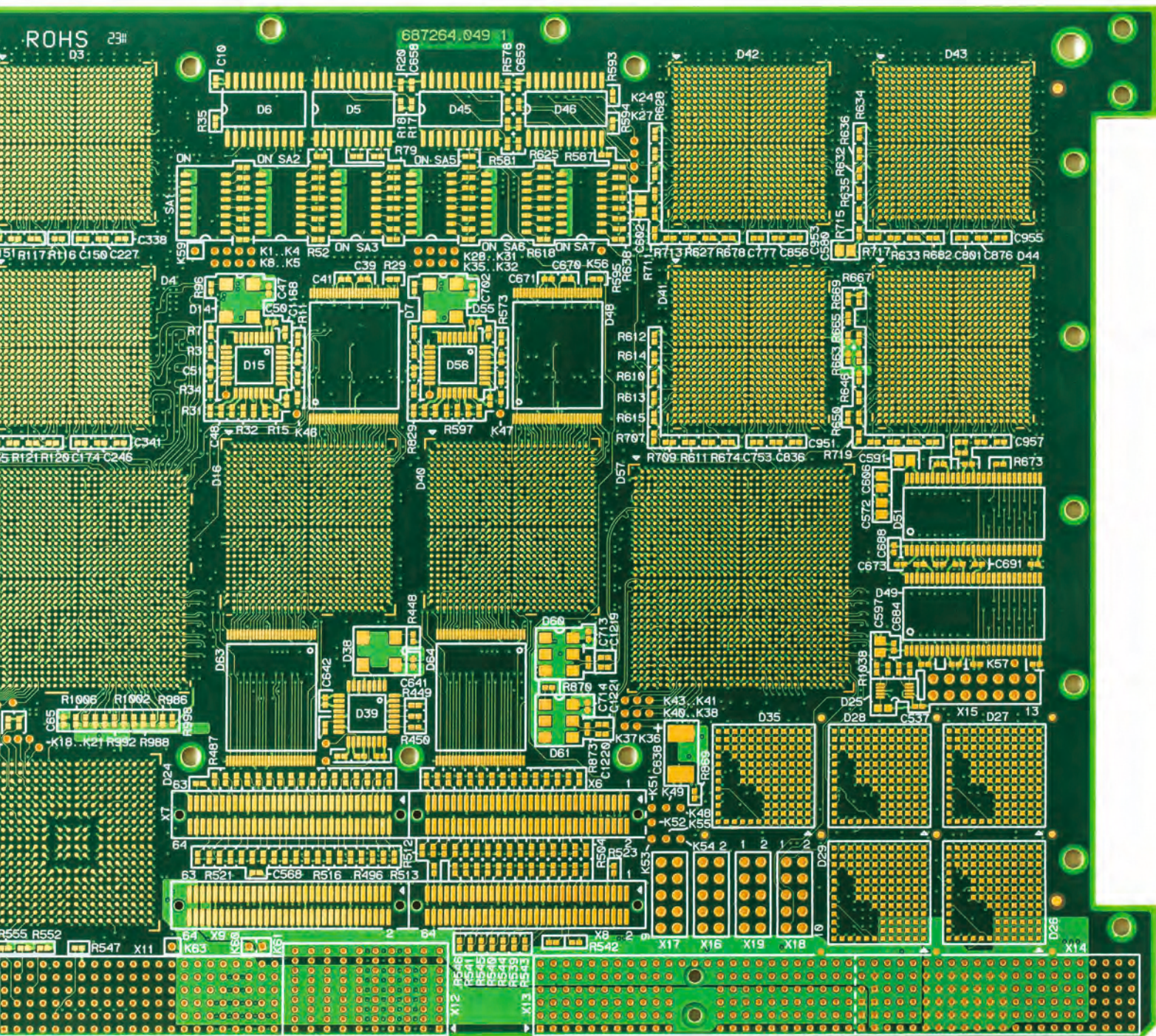
Монтаж и тестирование
печатных узлов



Первая комплексная разработка группы компаний АЛРОСТ по ТЗ заказчика. Электронный модуль управления радиотелескопом, разработанный и изготовленный для Специальной астрофизической обсерватории РАН

Группа компаний АЛРОСТ – производственный холдинг, в который входят контрактный производитель печатных плат и электронных модулей, конструкторское бюро, поставщик САПР печатных плат, поставщик комплектующих и испытательный центр.

Группа компаний имеет возможность производить электронные модули и печатные платы под контролем ВП МО РФ (контроль качества и приемка военной продукции Министерством обороны Российской Федерации), а также производить любые испытания под контролем ВП МО РФ.



МПП16 на материале FR4 High Tg, 5-й класс точности
Иммерсионное золочение, Aspect Ratio 1:10
Допуск на отверстия Press-Fit: +/- 0,05 мм.
Контроль импеданса дифференциальных пар 100 Ом +/- 7%.

Наши возможности

Изготовление печатных плат

- Сложные многослойные печатные платы и HDI-платы
- Гибкие и гибко-жесткие печатные платы
- Многослойные платы на СВЧ-материалах Rogers, Arlon и Taconic
- Специальные печатные платы, в том числе на металле

Монтаж печатных плат

- Сборочно-монтажное производство ориентировано на выполнение наиболее сложных заказов, с высокими требованиями к качеству продукции
- Выполняются монтаж-демонтаж BGA, рентген-контроль, запрессовка, формовка выводов типа «крыло чайки»

Закупка комплектации

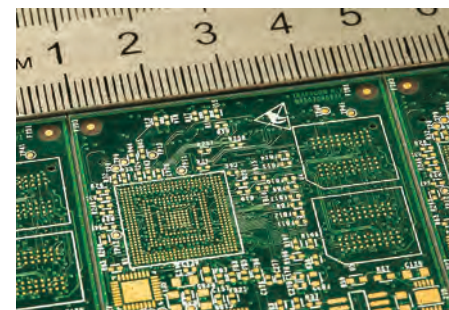
- Под комплексные заказы закупается комплектация

Проектирование печатных плат

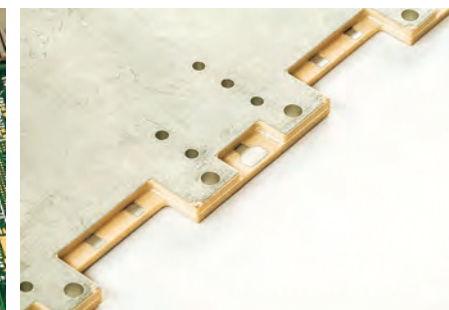
- Мы выполняем трассировку печатных плат по схеме заказчика с гарантированным качеством и за короткий срок

Поставка САПР печатных плат

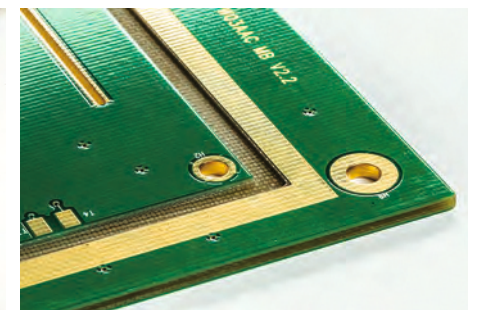
- Мы являемся партнером фирмы Cadence и поставляем САПР печатных плат верхнего уровня Cadence Allegro



МПП12 HDI с микро-BGA (шаг 0,4 мм)



Пазы на торце СВЧ-платы. Материал Ro4350, 3 слоя



Фрезеровка на заданную глубину

Преимущества работы с группой компаний АЛРОСТ

Заказчики группы компаний АЛРОСТ получают следующие преимущества:

- Техническая поддержка от инженеров с многолетним опытом
- Специализация на выполнении сложных проектов
- Гарантированное качество и надежность изделий
- Гарантия сроков исполнения заказов
- Цех поверхностного монтажа в Москве
- Консультации и регулярные семинары по проектированию сложных плат
- Лицензия на выполнение заказов для предприятий ВПК

Надежность и долговечность печатных плат обеспечиваются за счет полного соответствия требованиям стандартов IPC и ГОСТ и жесткого контроля качества.

Наши печатные платы имеют отличную паяемость и ремонтопригодность, что подтверждают прилагаемые к каждому заказу образцы и протоколы контроля. При этом мы предлагаем весьма короткие сроки поставки и гарантируем их выполнение.

Группа компаний АЛРОСТ является официальным дистрибьютором ведущих мировых заводов – изготовителей сложнейших многослойных печатных плат.

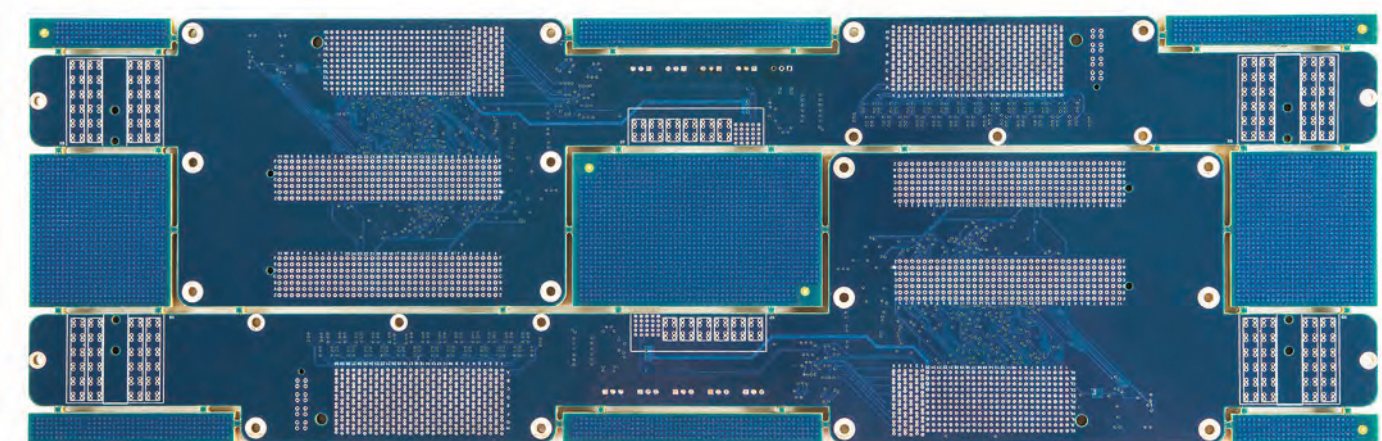
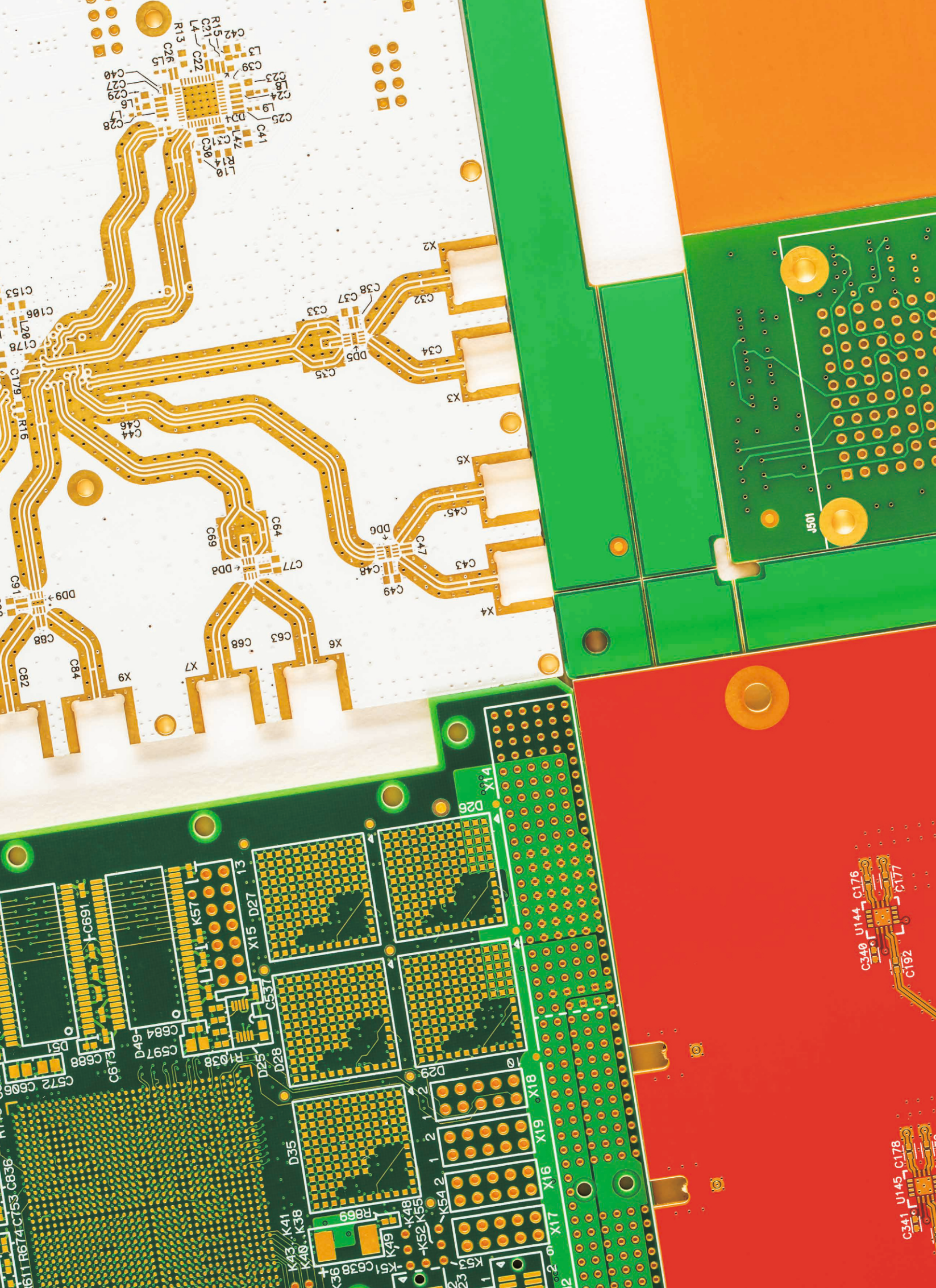
Технологические возможности позволяют успешно выполнять самые сложные заказы с предельными параметрами.



Качество монтажа свинцовых и бессвинцовых BGA-компонентов подтверждается проверкой на установке рентген-контроля



Визуальный контроль качества и корректировка микроязыка дополняют автоматизированный контроль качества на системе АОИ



Изготовление многослойных печатных плат

Кросс-плата
с разъемами
под запрессовку
и контролем
импеданса

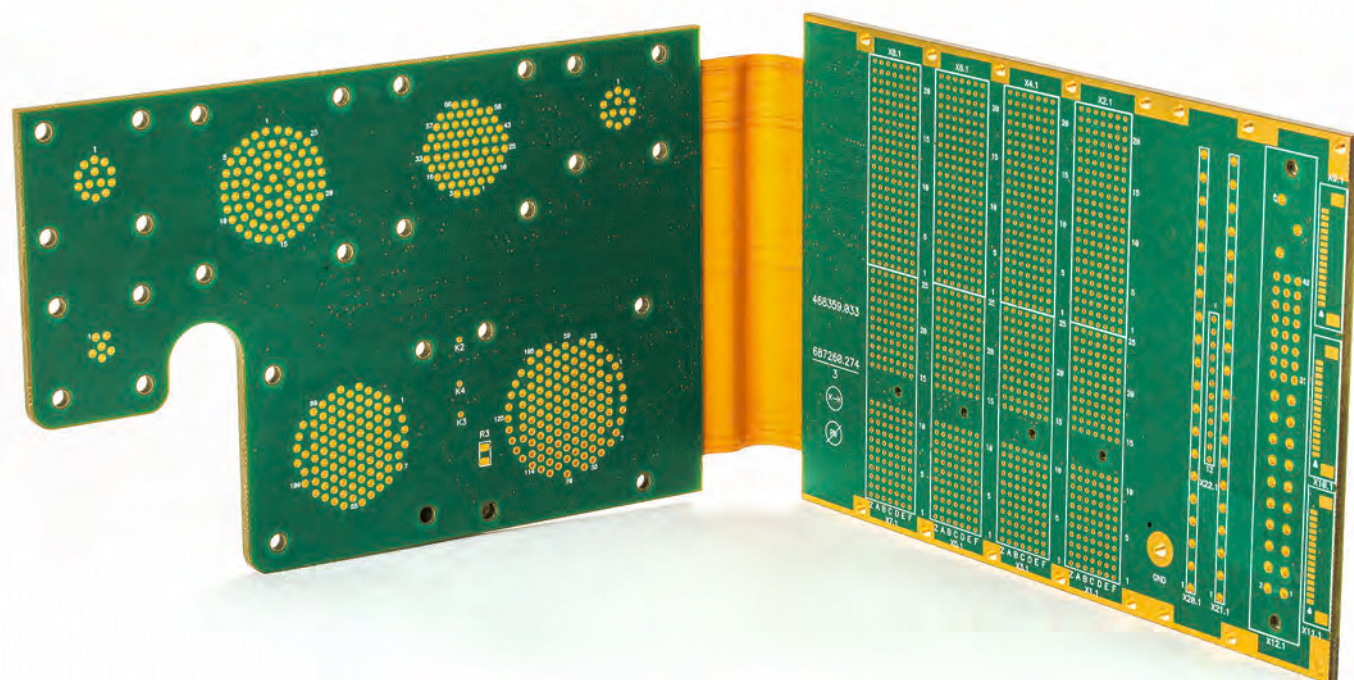
Мы изготавливаем высококачественные печатные платы, особое внимание уделяя их надежности и долговечности. С помощью четко налаженного производственного процесса, выбора лучших материалов, контроля качества и отлаженной логистики мы обеспечиваем короткие сроки поставки и конкурентоспособные цены. Все платы проходят дополнительный контроль на хорошую паяемость и плоскостность, а также строжайший контроль качества металлизации в отверстиях.

Каждую неделю мы поставляем российским заказчикам сотни разных моделей печатных плат:

- с глухими (слепыми) и скрытыми переходными отверстиями;
- с контролем импеданса;
- гибкие и гибко-жесткие печатные платы;
- специальные печатные платы (СВЧ, платы на металле и т.д.).

Сроки изготовления печатных плат

Небольшие партии	3 недели
Крупные серии	4-5 недель
Срочные прототипы	2,5-3 недели
Суперэкспресс	2 недели



Гибко-жесткая МПП

Мы можем применять СВЧ-материалы, полиимид, а также различные специальные виды материалов.

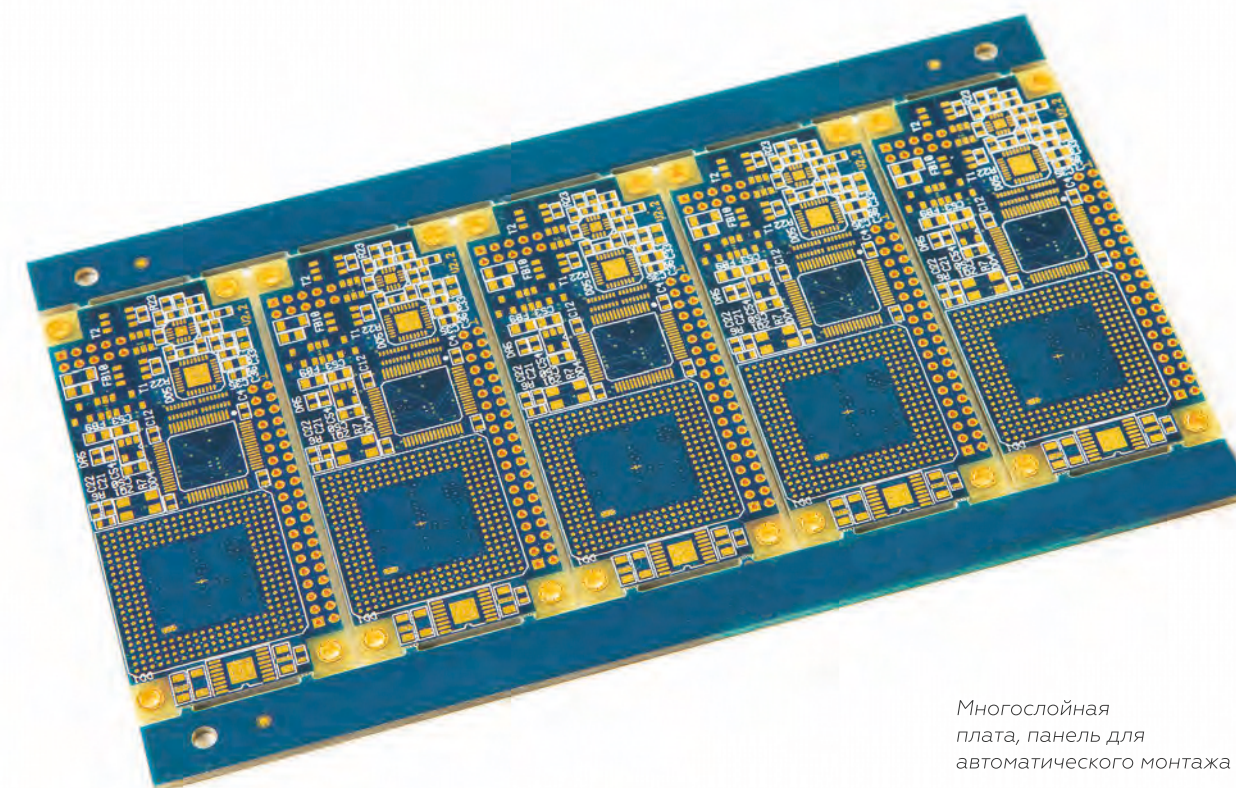
Проверка файлов

Каждый заказ перед запуском проходит инженерную проверку на выявление потенциально проблемных мест в конструкторской документации заказчика.

Технические консультации

Позвонив нам по телефону или отправив сообщение по e-mail, вы можете получить бесплатную консультацию по любым техническим вопросам. Не стесняйтесь спросить, особенно если проектируете новую структуру печатной платы или применяете более жесткие параметры, чем обычно. Вы также можете приехать к нам в офис и обсудить с нашими высококвалифицированными инженерами ваши заказы и проблемы.

СВЧ-плата с выходом
полосковых линий из
внутреннего слоя



Многослойная
плата, панель для
автоматического монтажа

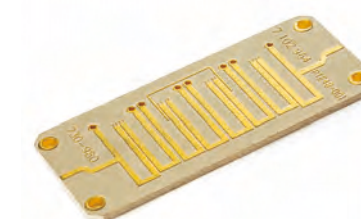
Каждый заказ перед запуском проходит инженерную проверку на выявление потенциально проблемных мест в конструкторской документации заказчика.

Материалы

Мы используем высококачественный материал FR4 для двусторонних и 4-слойных плат, а для плат 6 и более слоев применяем FR4 High Tg – более стабильный материал, устойчивый к воздействию повышенных температур пайки, особенно в бессвинцовых режимах. Такие платы гораздо надежнее, чем обычные, за счет более качественного выполнения медных межслойных соединений в переходных отверстиях, но и их стоимость выше, чем у обычных плат.

Примечание. Если на плате есть бессвинцовые BGA-компоненты и планируется монтаж в бессвинцовом режиме (нагрев до 250-260°C), то применение FR4 High Tg является обязательным! Обычные платы на материале FR4 такую температуру пайки не выдержат!

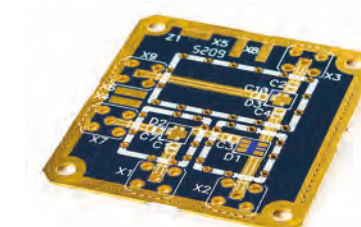
Специальные материалы. Кроме того, мы можем применять СВЧ-материалы, полиимид, а также различные специальные виды материалов. Можно сочетать несколько видов материалов и обычный FR4, изготавливая «композитные» многослойные платы.



СВЧ 2 слоя, Ro4350B



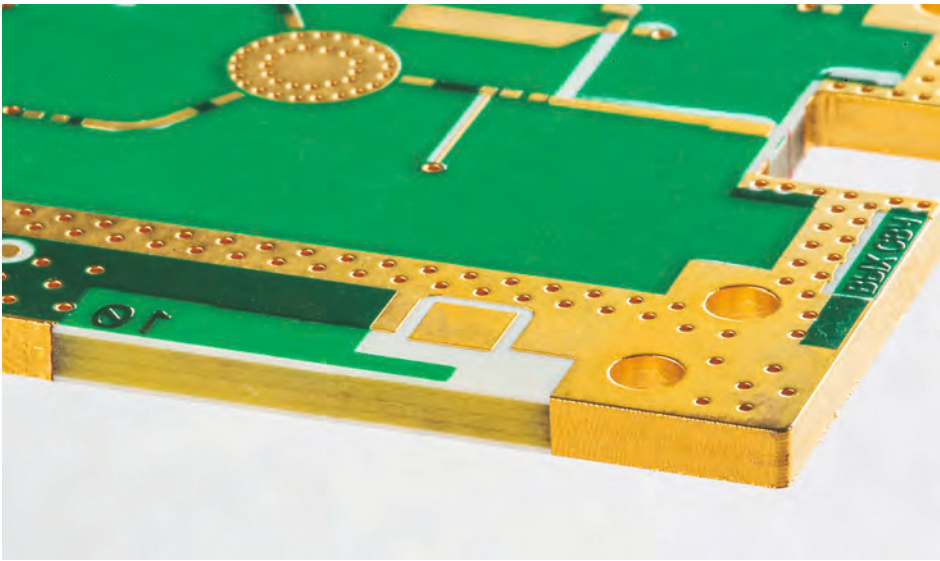
Гибкий шлейф
с установленными разъемами



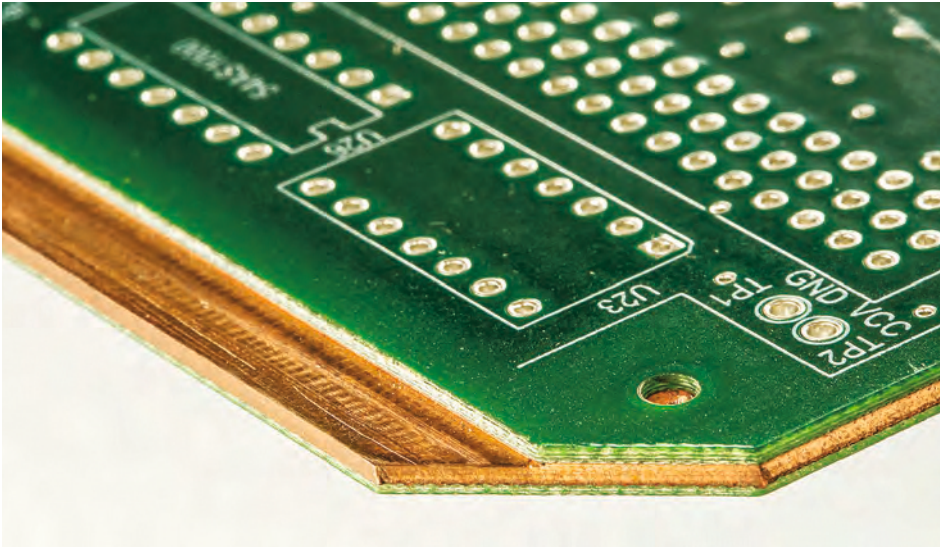
СВЧ с металлизацией торца

Технологические возможности

Параметры и единицы измерения	Стандартные	Продвинутые
Количество слоев	До 24	До 64
Толщина платы, мм	0,3...3,2	0,1...8,0
Максимальный размер платы, мм	500x800	1000x1100
Отношение диаметра металлического отверстия к толщине платы	1 : 10	1 : 12...1 : 20
Минимальная ширина проводника и зазора, мм	0,1	0,075...0,05
Минимальный медный ободок отверстия (от внутр.диаметра), мм	0,125	0,1



Многослойная плата со слоями СВЧ-материала



МППб с теплоотводящим медным ядром толщиной 1 мм между 3-м и 4-м слоями. Несквозные отверстия L1-L2, L1-L3, L5-L6, L4-L6 и сквозные L1-L6 через медное ядро

Параметры и единицы измерения	Стандартные	Продвинутые
Минимальное расстояние от отверстия до меди во внутренних слоях (от сверла до проводника/полигона), мм	0,2	0,15
Минимальный диаметр сквозного отверстия, мм	0,2 (сверло 0,25)	0,1 (сверло 0,15)
Минимальный диаметр лазерного глухого отверстия, мм	0,15	0,1...0,075
Отношение глубины лазерного отверстия к его диаметру	1 : 1,2	1 : 1
Минимальное вскрытие от площадки до маски (на сторону), мм	0,075	0,05
Минимальное расстояние от проводника до вскрытия маски, мм	0,075	0,05
Допуск на толщину платы	+/- 10%	+/- 5%
Допуск на размер платы, мм (отличается от требований ГОСТ)	+/- 0,1	+/- 0,05
Допуск на контроль импеданса	+/- 10%	+/- 7%...+/- 5%
Допуск на диаметр металлизированного отверстия, мм	+/- 0,1	+/- 0,1
Допуск на диаметр отверстия под запрессовку, мм	+/- 0,05	+/- 0,05
Допуск на диаметр неметаллизированного отверстия, мм	+/- 0,1	+/- 0,1

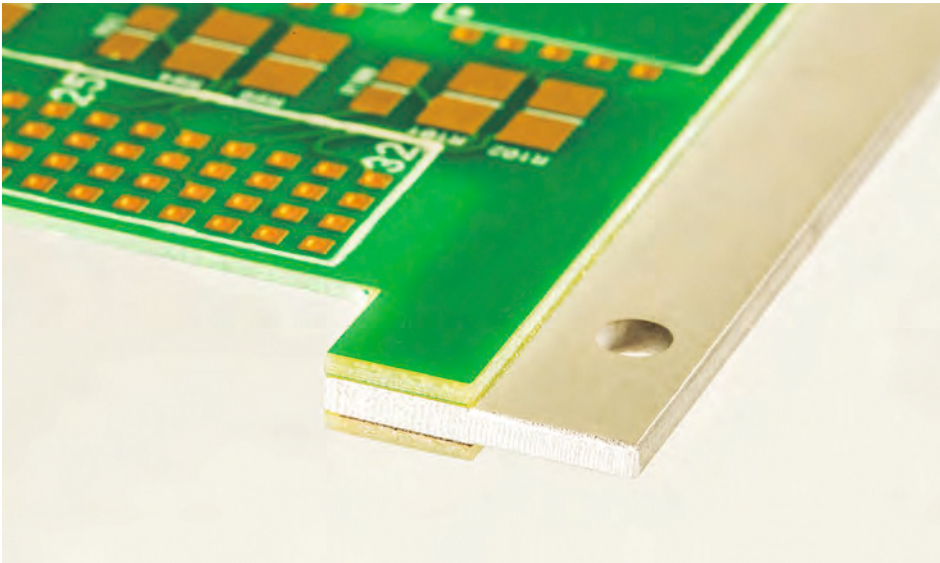


Композитная МПП, верхний слой Ro4003, металлизация торца

Параметры и единицы измерения	Стандартные	Продвинутые
Допуск на ширину проводника	+/- 30%	+/- 10%
Минимальная ширина линии шелкографии, мм	0,15	0,1
Минимальная высота текста в шелкографии, мм	1,25	1
Заполнение отверстий смолой	0,2...0,45 мм	0,2...0,55 мм
Заполнение отверстий и медная крышка	0,2...0,45 мм	0,2...0,55 мм
Стандарт, по которому контролируется качество плат	IPC-2221, class 2	IPC class 3, ГОСТ23752
Глухие и скрытые отверстия, структуры HDI	Лазерные, послойные	2+N+2, 3+N+3

Дополнительные опции

Серийные (порядковые) номера на каждой плате	Высота 2...2.5 мм	Высота 1 мм
Несквозные металлизированные пазы	Нет	Да
Металлизация контура	Нет	Да
Виды покрытий печатных плат	HASL, имм. золото, гальв. золото, имм. олово, имм. серебро	ENEPIG, комбинированные (HASL+золото, золото+золото под сварку и др.)

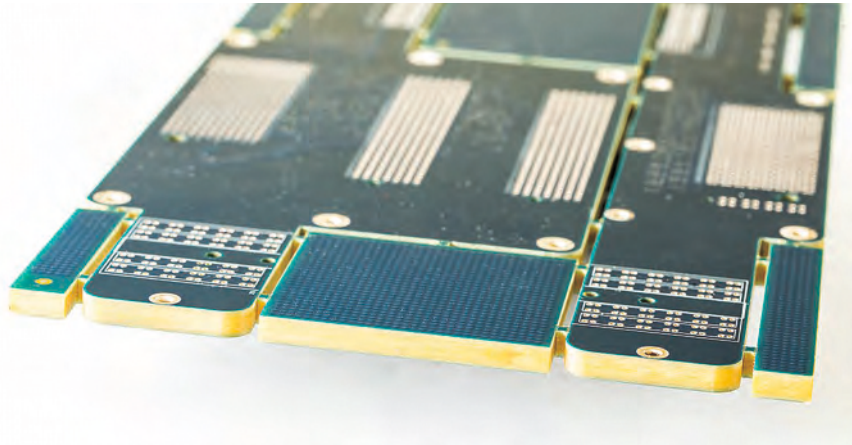


Плата с алюминиевым теплоотводящим ядром

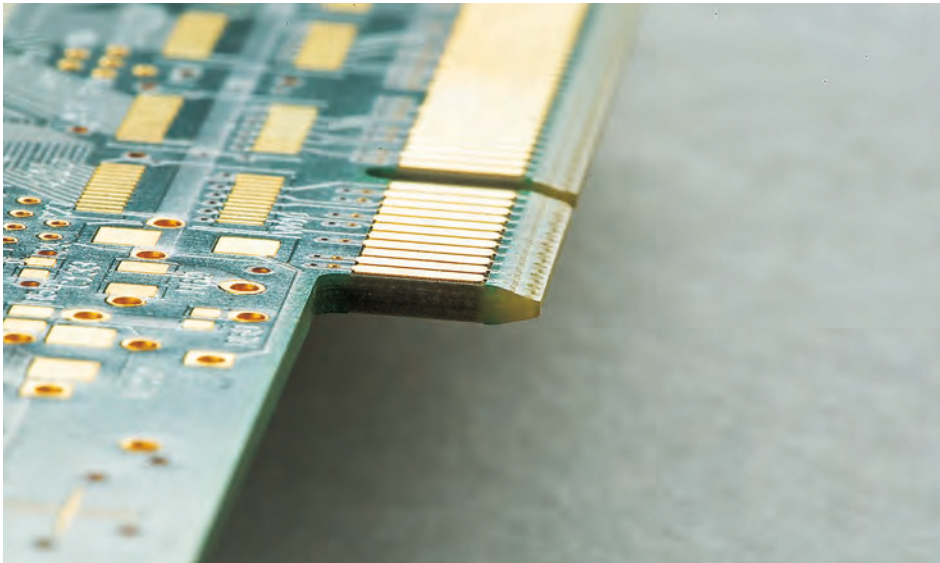
Доступные материалы

Стеклотекстолит FR4	IT-180A, ISOLA FR104, FR-370HR
СВЧ-материалы	Ro4003, Ro4350, TMM6, TMM10, Arlon
Для гибких плат	DuPont серия AP, TaiFlex, Arlon
Полиимид для МПП	Arlon 35N, 85N
Недорогие СВЧ-материалы для МПП	Nelco, TUC, Megtron-6, ISOLA FR408HR

Для плат 6 и более слоев мы применяем FR4 High Tg – стабильный материал, устойчивый к воздействию повышенных температур пайки, особенно в бессвинцовых режимах.



Многослойная плата толщиной 4.2 мм



Многослойная плата с разъемом PCI



Проектирование печатных плат по схеме заказчика

В состав холдинга входит дизайн-центр по разработке печатных плат на основе электрических схем и ТЗ.

Профессиональный уровень сотрудников КБ позволяет оптимально взаимодействовать с разработчиками, понимать все нюансы задания и даже подсказывать наилучшие варианты технических решений при проектировании сложных печатных плат.

Инженеры дизайн-центра владеют знаниями в области цифровой, аналоговой и высокочастотной схемотехники, понятиями целостности сигналов и электромагнитной совместимости. При разработке топологии печатной платы они основываются на требованиях стандартов ГОСТ и IPC по обеспечению технологичности в изготовлении и монтаже печатных плат (DFM и DFA).

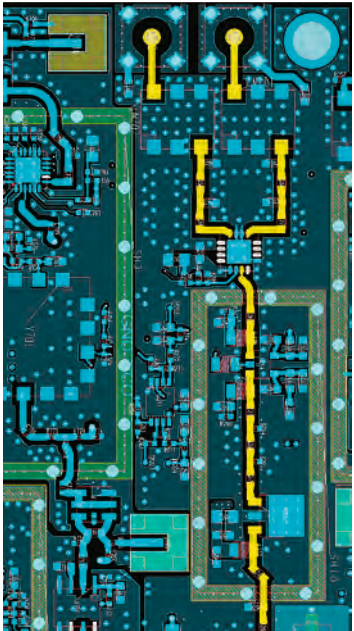
Возможности проектирования

- Многослойные печатные платы (до 20 слоев) с BGA-корпусами (шаг до 0,4 мм)
- Глухие и скрытые переходные отверстия, HDI (платы высокой плотности)
- Объединительные платы (Backplane)
- Гибкие и гибко-жесткие печатные платы
- СВЧ-платы, аналоговые и аналого-цифровые платы

Этапы проектирования

Процесс проектирования печатной платы в КБ логически разделен на этапы с обязательной проверкой результатов по окончании ключевых этапов и с предоставлением заказчику промежуточных результатов.

1. Получение от заказчика полной информации по механике, отверстиям, надписям и компонентам.
2. Ввод механического чертежа, проверка заказчиком, корректировки.
3. Описание компонентов (подготовка библиотеки).
4. Загрузка и верификация списка цепей.
5. Размещение компонентов, проверка заказчиком, корректировки.
6. Описание проекта, задание правил трассировки.
7. Проверка размещения, Net-листа и правил (свойств цепей).
8. Fan-out (подготовка к трассировке).
9. Разводка дифференциальных пар, клоков, быстрых шин, сигналов управления, проверка заказчиком.
10. Разводка остальной части схемы и планов питания.
11. Проверка трассировки, корректировки по требованию заказчика.
12. Заполнение пустых мест (баланс меди).
13. Выравнивание надписей слоя шелкографии и сборочного чертежа.
14. Панелизация для группового монтажа.
15. Заполнение текстового блока на чертеже.
16. Успешная сдача проекта, подписание актов сдачи-приемки.



Пример СВЧ-платы, содержащей приемные и передающие тракты цифрового телевидения и управляющий микроконтроллер. Фрагмент СВЧ-трассировки

Сроки и стоимость

Выполнение проекта может занять от одной до нескольких рабочих недель в зависимости от его сложности, качества предоставленных исходных данных и оперативности ответов заказчика на уточняющие вопросы по ТЗ.

Ориентировочные сроки проектирования печатных плат (без учета согласований)

Количество выводов	Срок проектирования
До 3000	1,5–2 недели
От 3000 до 6000	2–4 недели
От 6000 до 10 000	4–6 недель

Стоимость работ оценивается индивидуально исходя из предполагаемой трудоемкости. Разместить заказ на проектирование печатной платы у нас в итоге оказывается существенно выгоднее, чем выполнять разработку топологии своими силами или с подключением надомников.

В основном это связано с качеством и четкостью выполнения работ нашей компанией, в результате чего выход на работающие образцы осуществляется раньше.

Почему выгодно заказывать трассировку у нас?

У каждого предприятия – своя ситуация с разработкой, свои особенности. Но рано или поздно у любого из них может возникнуть необходимость в выполнении работы по трассировке печатной платы, которую своими силами сделать в срок и с приемлемым качеством не удастся: либо все сотрудники заняты, либо нет специалиста нужной квалификации, либо нет САПР печатных плат требуемого уровня, либо сроки горят... Необходимо передать работы субподрядчику. Разумеется, при этом возникают опасения: а сделает ли привлеченный фрилансер или дизайн-центр эту работу с должным качеством и в нужный срок и не возникнет ли каких-то проблем и неудобств?

Типичные возражения и опасения заказчиков

«Проектирование плат – это одна из наших ключевых компетенций, и мы должны уметь это делать внутри фирмы»

То, что каждая фирма должна уметь делать все работы «внутри», – это серьезное заблуждение. В особенности это касается проектирования топологии современных плат. Проектирование плат в силу своей сложности и из-за повышения требований к электронным изделиям теперь под силу исключительно профессионалам в области топологии печатных плат. Для того чтобы делать это внутри каждой разработческой фирмы, необходимы значительные материальные и людские ресурсы, которые в силу специфики работ над проектами в области электроники не смогут быть загружены на 100% в течение всего года. Значит, содержание «своих» инженеров-топологов становится нерентабельным.

Кстати, на Западе и в Азии общепринятой является практика передачи работ по проектированию топологии печатных плат на аутсорсинг, в профессиональные дизайн-центры.

«У меня десяток своих недостаточно загруженных сотрудников»

Опыт показывает, что квалификация таких «своих» сотрудников не позволяет сделать современный проект быстро и на высоком уровне, с использованием всех возможностей передовых САПР. Не все организации имеют современные САПР печатных плат, а если и имеют, то КПД такой работы весьма низок. Так что в конце концов легче либо переквалифицировать сотрудников, либо вообще закрыть сектор разработок топологии печатных плат, передав эту работу на аутсорсинг.

«Отдавать проектирование на аутсорсинг нашему предприятию невыгодно»

Прикиньте время и затраты на выполнение проекта силами вашего предприятия (цена лицензии, зарплата инженера, налоги, накладные расходы, оплата отпусков, больничных и праздников, его обучение, поддержание квалификации специалистов и т.д.), и вы увидите, что выполнение работы сторонней профессиональной фирмой как минимум на 30% рентабельней. Мы неоднократно просили наших новых заказчиков сделать такого рода калькуляцию, и они убедились в этом на практике. Предлагаем сделать это и вам – давайте сравним временные и материальные затраты на выполнение проекта силами КБ «Схематика» и вашими сотрудниками, и вы убедитесь, насколько выгодно и удобно для вашего предприятия обращаться к нам.

«Проектирование должно выполняться внутри предприятия, так как разработчик любит сидеть рядом с конструктором и показывать, куда тянуть дорожки и как размещать компоненты»

Современный системотехник должен четко представлять концепцию ПП, ее функционал и требования по выполнению, причем заранее, а не тогда, когда полплата уже страссирована. Квалифицированный инженер-разработчик печатных плат должен выполнить это задание, а системотехник только проверяет этапы проектирования с помощью современных средств коммуникации и бесплатных программ просмотра топологии ПП, высвобождая свое драгоценное время для других задач – таких как проверки и расчеты, работа в лаборатории, изучение документов и новых технологий от производителей компонентов и т.д.

У нас есть технология, позволяющая нашим заказчикам онлайн контролировать работу нашего инженера, не выходя из офиса или из дома.

«Мы не сможем так формализовать ТЗ, чтобы по нему можно было спроектировать плату, не задавая вопросов»

Для этого можно обратиться к нам – мы поможем правильно и четко сформулировать техническое задание в виде документа, который будет находиться у заказчика, и ему необходимо будет только предоставлять нужную информацию по тому или иному этапу проектирования. Кстати, мы можем дать вам несколько вариантов заготовок такого ТЗ, с уже прописанными требованиями к тем или иным интерфейсам, к прокладке шин питания и трассировке критических сигналов.

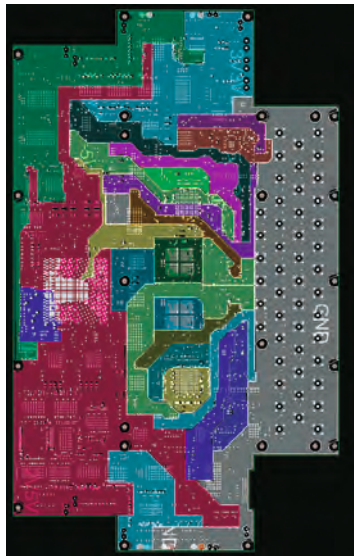
«У меня разработчики-схемотехники предпочитают сами плату трассировать, так как отвечают полностью за свою работу»

Вот и получается, что на высоком уровне САПР ПП они не знают (поскольку занимаются трассировкой не более 20–25% своего рабочего времени) требования DFM/DFA (проектирования для производства), значит, времени на топологию уходит больше. Потом технолог «заворачивает» плату на исправления из-за несоблюдения правил проектирования для производства и сборки узлов, т.е. и общее время проектирования увеличивается, и качество страдает.

«Мы работаем в другом САПР (Альтиум, Ментор, P-CAD), и нам надо сдавать файлы платы в архив в нужном формате»

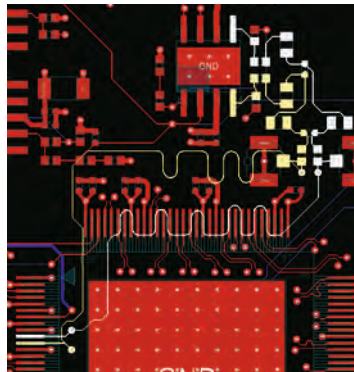
По большому счету неважно, из какого формата САПР сделаны файлы для производства и монтажа плат. А электрическую схему мы готовы взять в любом формате, даже на бумаге. Мы – фирма с историей (на рынке с 1997 года), никуда исчезать не собираемся, и небольшие изменения и дополнения в проекте можем сделать достаточно быстро и бесплатно. А если так необходимо, можно конвертировать проекты в нужный заказчику САПР. В крайнем случае мы можем делать проекты и в Альтиуме, и в Менторе, просто это займет немного больше времени, так как эти САПР менее удобны. Надеемся, что вы не будете заставлять нас делать сложные проекты в P-CAD, который безнадежно устарел.

Впрочем, и для P-CAD у нас есть решение, позволяющее брать проект из P-CAD, делать трассировку в Cadence Allegro и сохранять готовый страссированный файл в P-CAD.

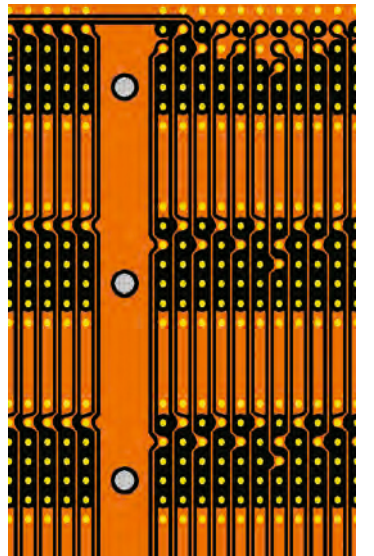


Пример платы бортового компьютера с прецизионными АЦП и ЦАП, разработанной в нашем КБ в 2014 году

Пример одного из слоев питания. Нарезка полигонов для разных номиналов PWR

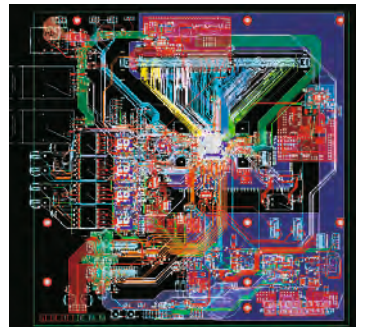


Трассировка скоростного аналогового дифференциального сигнала на входе АЦП



Пример кросс-платы стандарта Contrast-PCI с расширениями по ТЗ заказчика на 16 слотов 6U.

Пример трассировки одного из внутренних слоев



Пример печатной платы с трассировкой интерфейса DDR3 на планки памяти, с выравниванием байтов данных и шины адреса и управления

Экраны для установки на печатную плату



Формовка х это штамповка по заданной программе из заранее вырубленной «развертки» из листового материала, выполняется на специальном станке.

Вытягивание х это изготовление цельнотянутого экрана из листового материала с использованием специального штампа.



Набор разработчика

Мы поставляем высококачественные ВЧ- и СВЧ-экраны для монтажа на печатную плату. Назначение – экранирование электромагнитных полей, защита от наводок и помех в высокочастотных схемах.

Исполнение. Экран, как правило, состоит из рамки, монтируемой на плату с помощью припоя или паяльной пасты, а также пружинной крышки. На рамке снизу могут быть выполнены «штырьки» для фиксации на печатной плате. Сверху на рамке можно сделать планку, позволяющую устанавливать экраны из поддонов на печатную плату автоматизированно, вакуумным захватом. И в рамке, и в крышке можно выполнить отверстия различной формы.

Способ изготовления. Экраны могут быть изготовлены двумя методами – формовкой из развертки или «вытягиванием из плоского листа».

Вы можете заказать у нас экраны стандартного типоразмера (см. таблицу на сайте), что обойдется дешевле, или экран нестандартной конструкции, передав нам его чертежи или трехмерную модель в формате AutoCAD, Solid и др. Кроме того, мы можем помочь с разработкой 3D-модели по вашему эскизу и по посадочному месту на вашей печатной плате.

Типовой срок поставки составляет 3 недели для стандартных экранов, 4 недели для заказных «формованных» экранов и 8–12 недель для «тянутых» экранов, требующих изготовления специального штампа. Наборы разработчика всегда есть на складе.

Стоимость заказа определяется индивидуально в зависимости от сложности проекта, количества в заказе и требуемого срока поставки.

Цены на типовые экраны – около 15 тыс. руб. за 10–15 штук, около 200–500 руб. за штуку при партии 100 штук, и около 30–50 руб. за штуку при партии несколько тысяч штук.

Стоимость заказа нетиповых экранов по чертежам заказчика – от 30 до 60 тыс. руб. за каждый тип при количестве 10–100 штук.

Материалы

Толщина – от 0,1 до 0,4 мм, для стандартных экранов – 0,3 мм.

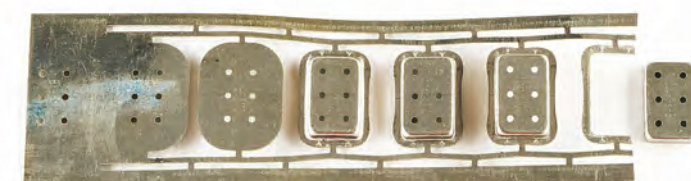
1. На основе меди:
 - 1.1. Латунь (с предварительно нанесенным гальваническим покрытием / с постгальваническим покрытием / без покрытия).
 - 1.2. Сплав С770 – 18% никель, 27% цинк, остальное медь.
2. На основе стали:
 - 2.1. Углеродистая сталь (с предварительно нанесенным гальваническим покрытием / с постгальваническим покрытием олова).
 - 2.2. Гальванизируемая сталь.
 - 2.3. Нержавеющая сталь.

Покрытие

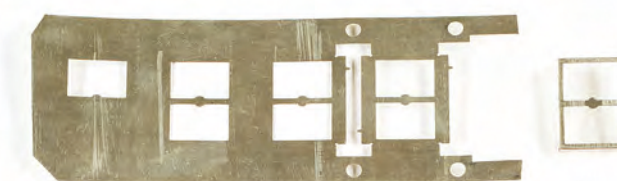
Мы используем на экранах оловянное покрытие 100%-ной чистоты, что позволяет применять стандартные режимы монтажа с оловянными и свинцово-оловянными припоями. Температура и время пайки соответствуют режиму пайки для стандартных радиоэлектронных компонентов.

Примечание. Материал покрывается оловом до формовки и обрезки.

Упаковка. В поддонах или лентах для автоматизированного монтажа.



1)



2)

1) Вытягивание (штамповка) из ленты, последовательность шагов

2) Формовка (складывание из развертки), последовательность шагов

Варианты исполнения

Пружинная крышка

Эта очень популярная и традиционная техника обеспечивает наличие множества подпружиненных контактов, фиксирующих крышку на обечайке, и удобное снятие и надевание крышки экрана при необходимости. Способы исполнения подпружиненных контактов может быть различными.

Крышка с углублениями

Крышка с углублениями обеспечивает и устройство для защелки, и точку для электрического контакта. Такой способ крепления можно применять и для высоких, и для крайне низкопрофильных экранов.

Обечайка без ободка

Как правило, по верхнему краю обечайки выполняют ободок, который обеспечивает существенное упрочнение экрана, что упрощает операции с ним и его монтаж. В случаях, когда компоненты находятся слишком близко к стенкам экрана и не позволяют сделать ободок, стенка может быть оставлена плоской, без укрепляющего ободка. Такие экраны могут быть как вовсе без ободков, так и с ободками только в некоторых местах.

Многосекционные экраны

Когда требуется экранирование между множеством тесно расположенных многофункциональных цепей, наиболее оптимальным решением является изготовление цельной многосекционной защиты, под единой крышкой. Такие экраны принимают множество разнообразных форм и конструкций в зависимости от геометрии цепей на печатной плате.

Цельнотянутые экраны

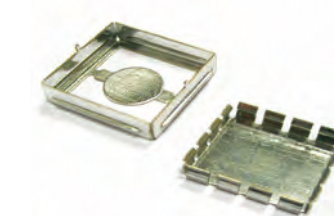
На более высоких частотах инженеры отдают предпочтении более герметичным конструкциям электромагнитной защиты. Цельнотянутые экраны обеспечивают бесшовный защитный корпус. Эти экраны могут даже быть изготовлены как цельнотянутые рамки с тянутыми захватами на крышке. В отличие от экранов, гнутых из развертки, они должны прессоваться с использованием специальной оснастки – пресс-форм.

Экраны-крышки

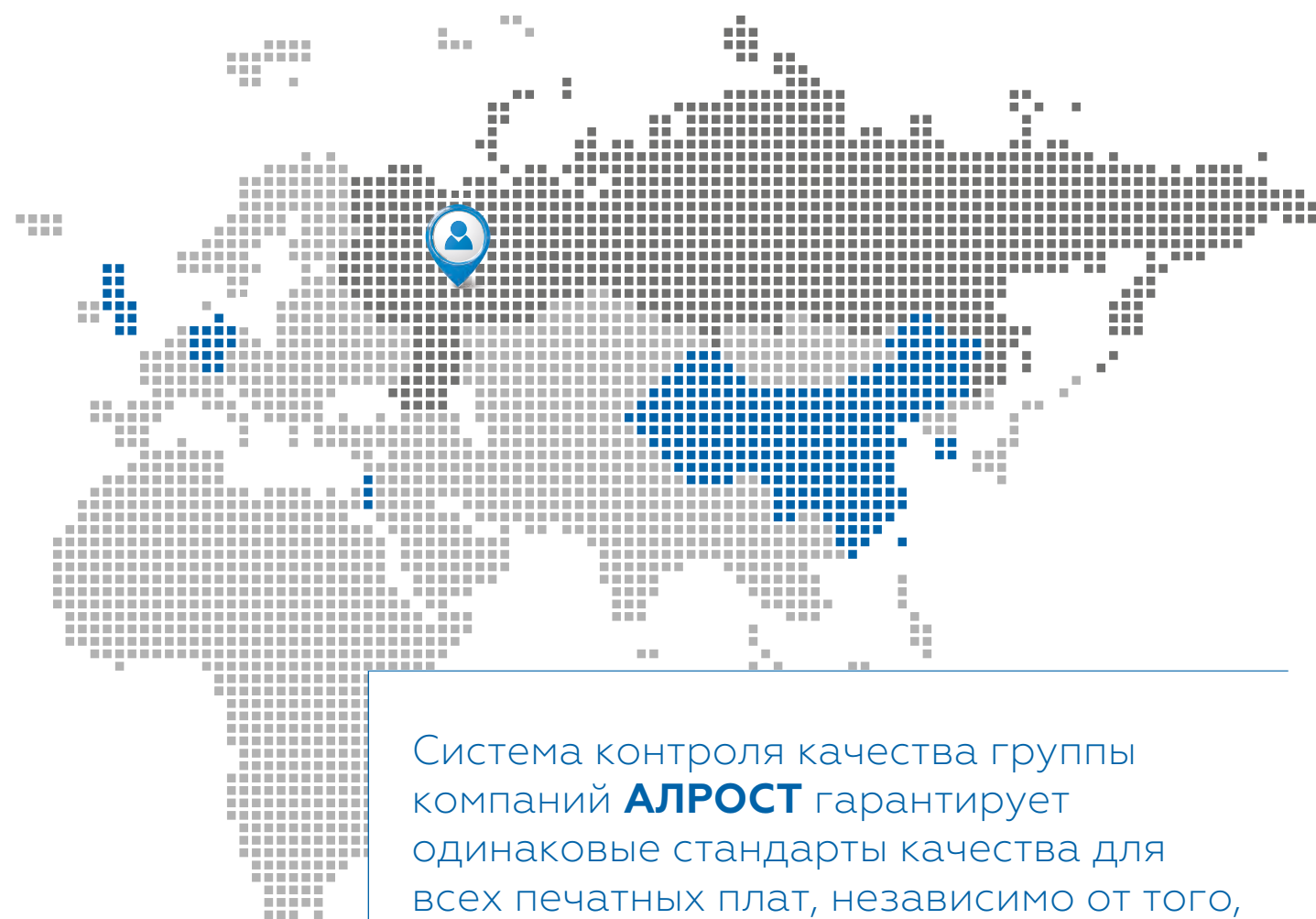
Это оптимальная по стоимости форма экранирования. Экраны-крышки используются на проверенных и высоконадежных схемах, так как после подпайки такого экрана доступ к элементам схемы невозможен.

Набор разработчика

Для разработчиков мы поставляем недорогой комплект из 25 типовых экранов разного размера, что позволяет им оперативно выбрать и проверить нужный экран в процессе разработки и затем при необходимости заказать любую партию таких экранов (см. фото «Набор разработчика»).



Экран с пружинной крышкой



Система контроля качества группы компаний **АЛРОСТ** гарантирует одинаковые стандарты качества для всех печатных плат, независимо от того, где они произведены.



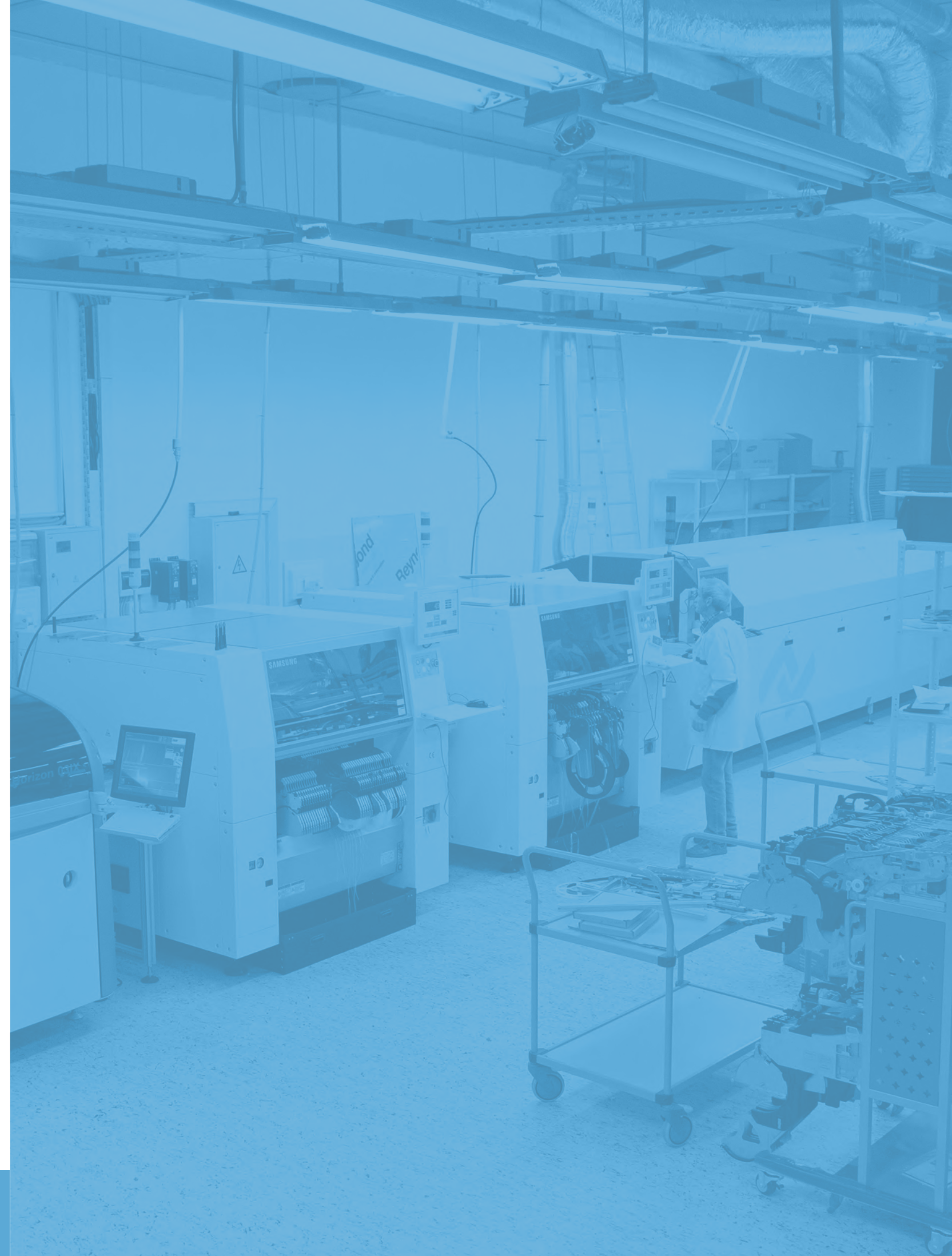
Страны, где находятся заводы-изготовители:

Россия
Китай
Великобритания
Германия
Австрия
Израиль
Южная Корея



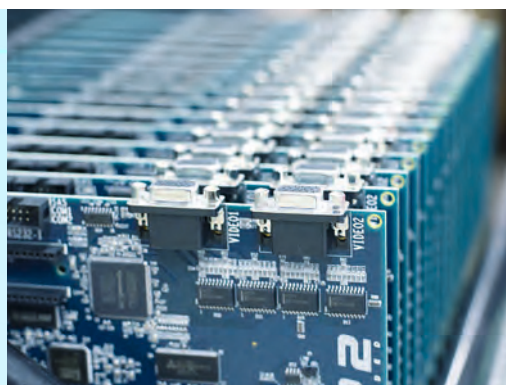
Группа компаний АЛРОСТ:

ООО «АЛРОСТ»
ООО «Нанотех»
ООО «ПСБ технологии»



Если для вас вопрос качества
стоит на первом месте,
мы будем рады вас видеть
среди наших заказчиков.

Совместными усилиями поднимем
российскую электронику
на новый уровень!



Москва

Тел./факс многоканальный: +7 (495) 777-33-65

Адрес: 125371, Москва, Волоколамское шоссе, д. 114, к. 1

info@al-rost.ru

www.al-rost.ru