



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**



«Диполь» – отраслевой технологический партнер

Компания «Диполь», основанная в 1992 году, создает и реализует высокотехнологичные проекты для различных отраслей промышленности

В рамках этой деятельности компания осуществляет:

- решение ключевых задач при создании и техническом перевооружении промышленных предприятий;
- поиск инновационных технологий и их адаптацию для промышленного комплекса России;
- проектирование и строительство производственных помещений, инженерных сетей и коммуникаций;
- инжиниринг, управление проектами, функции технического заказчика, генподрядчика;
- комплексное оснащение технологическим, измерительным и испытательным оборудованием;
- научно-технический и технологический консалтинг;
- аудит производственных процессов предприятий, внедрение стандартов и методов контроля качества;
- образовательные и обучающие программы для специалистов предприятий;
- метрологический консалтинг и аудит.

Технологическое, измерительное и испытательное оборудование

Мы предоставляем полный спектр решений для разработки, производства и испытаний электронной техники.

Среди них:

- программное обеспечение для управления производством;
- средства автоматизированного проектирования для разработки электронных компонентов и модулей;
- измерительное оборудование для анализа ВЧ и СВЧ-сигналов, сбора данных;
- технологическое оборудование для микроэлектроники;
- технологическое и контрольное оборудование для сборки печатных плат;
- системы нанесения защитных покрытий;
- технологические материалы;
- решения для производства кабельных сборок и жгутов;
- оборудование для климатических и механических испытаний;
- оборудование для испытаний на электромагнитную совместимость;
- аддитивные технологии 3D-печати и 3D-сканирование;
- промышленная мебель и антистатическое оснащение.

Компания «Диполь» имеет огромный опыт внедрения данных решений на предприятиях, занимающихся разработкой и производством ответственной и высоконадежной электроники в единичных и крупносерийных масштабах. Высококвалифицированные специалисты сервисной службы осуществляют гарантийное и постгарантийное обслуживание и техническую поддержку в течение всего срока эксплуатации оборудования.



Предприятия под ключ

Компания «Диполь» обладает богатым опытом реализации проектов под ключ: от идеи до сдачи объекта в эксплуатацию. Мы осуществляем подбор оптимальной технологии производственного процесса и соответствующего решения для предприятий различных отраслей промышленности: оборонной, авиационной, космической, радиоэлектронной, химической, медицинской и других. Специалисты компании выполняют проектирование и строительство помещений, коммуникаций и инженерной инфраструктуры, в том числе специального назначения (например, чистых производственных помещений). Компания берет на себя функции технического заказчика и генерального подрядчика, контроль за соблюдением стандартов выполняемых работ.

Знания

Компанией «Диполь» разработан комплекс образовательных программ, предназначенных для подготовки кадров, повышения уровня знаний инженеров и технических специалистов электронной промышленности. Сегодня мы проводим тренинги по следующим программам: современные технологии сборки электроники, стандарты IPC, защита электронных устройств от электростатики. Также мы регулярно делимся экспертными знаниями на проводимых нами научно-технических конференциях и семинарах. Другим аспектом деятельности компании в этой области являются образовательные программы по подготовке специалистов в техникумах, колледжах и вузах. Нами реализованы проекты создания учебно-производственных центров во многих образовательных учреждениях Российской Федерации.

Партнеры

Осуществляя деятельность по оснащению предприятий передовыми технологиями, «Диполь» сотрудничает с ведущими мировыми технологическими центрами и институтами прикладных исследований.

Нас связывают официальные партнерские отношения и годы совместной работы с ведущими мировыми производителями инновационного оборудования и технологических материалов.

Компания «Диполь» является активным членом общественных и отраслевых союзов и ассоциаций, среди которых Союз промышленников и предпринимателей (СПП), Санкт-Петербургская ассоциация предприятий радиоэлектроники (СПБАПРЭ), совместно с которыми участвует в реализации различных проектов, в том числе социального значения.

Заказчики и проекты

Мы накопили огромный опыт работы с предприятиями оборонной, аэрокосмической, радиоэлектронной и электротехнической отраслей промышленности, контрактными предприятиями, научно-исследовательскими институтами и образовательными учреждениями. Со многими из них нас связывают долгие годы плодотворного сотрудничества и успешно реализованные проекты.

Технологическое оборудование для микроэлектроники

Направление микроэлектроники компании «Диполь» предлагает заказчику современный комплексный подход к организации и модернизации высокотехнологичных лабораторий и производств.

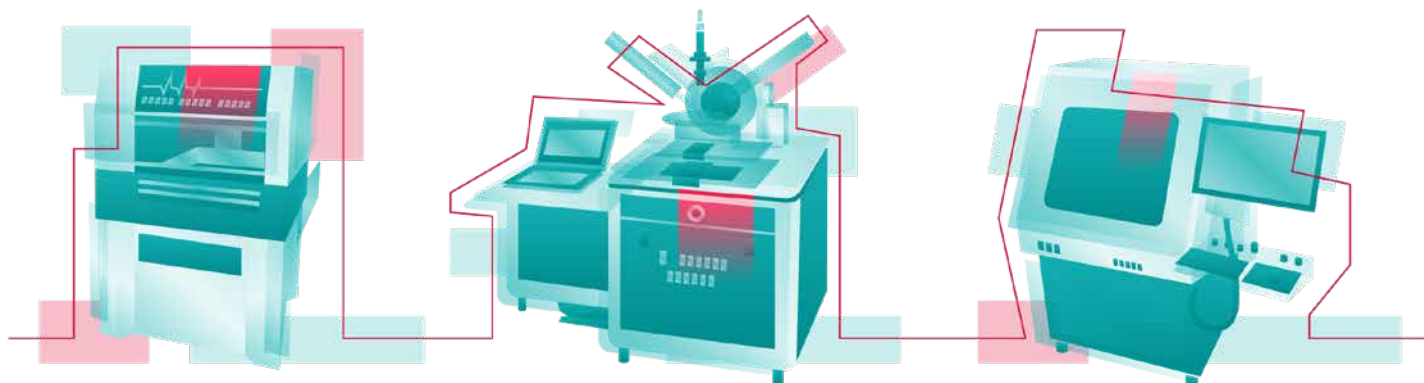
Комплексный подход предполагает всесторонний анализ вновь создаваемого производства или аудит реконструируемого производства, ориентированный на конечный результат в виде конкурентоспособного продукта, имеющего долгосрочную перспективу на рынке.

В основе процесса производства всегда лежит современная базовая технология создания конкурентоспособного конечного изделия. Трансфер современных технологий является одним из инструментов эффективного подхода компании «Диполь» к созданию и реконструкции производств.

Специалисты компании «Диполь» предлагают весь спектр услуг по трансферу технологий, включая организацию обучающих программ; моделирование и прототипирование изделия; подготовку изделия к постановке на производство; технологическую поддержку. В соответствии с собственной или трансферной технологией производства инженеры и технологи компании «Диполь» производят анализ и подбор инженерного и технологического оборудования, необходимой инфраструктуры.

В качестве примера областей применения современных технологий микроэлектроники можно привести следующие:

- ~ МЭМС, НЭМС, МОЭМС, БиоМЭМС.
- ~ Производство ГИС, СБИС.
- ~ СВЧ-электроника.
- ~ Силовая электроника.
- ~ Оптоэлектроника.
- ~ Фотоника.
- ~ Солнечная энергетика.
- ~ R&D для различных применений.



Основные компетенции направления микроэлектроники

- ~ Плазменные процессы: очистка, активация, травление, осаждение;
- ~ Жидкостная обработка пластин;
- ~ Термические процессы: быстрый термический отжиг, APCVD, LPCVD, печи оплавления;
- ~ Фотолитография: операции с фоторезистом, контактное экспонирование; безмасковая литография;
- ~ Вакуумное напыление;
- ~ Электрохимическое осаждение (Au Bumps, Cu TSV, Cu RDL, Cu Pillar & μ Bump, SnAg Cap & C4 Bumps);
- ~ Шлифовка и полировка;
- ~ Дисковая резка, скрайбирование;
- ~ Микросварка и монтаж компонентов, герметизация;
- ~ Аналитическое оборудование (эллипсометры, рефлектометры, контроль поверхностного сопротивления, контроль геометрии пластин, оптические профилометры, микро/макро контроль дефектов, SEM, CD-SEM, FIB-SEM, SAM и др.).

Восстановленное (refurbished) оборудование промышленного класса:

- ~ i-line степперы Canon, Nikon, в т.ч. DUV сканнеры;
- ~ Восстановленные треки TEL ACT 8/12/Lithius;
- ~ Контрольно-измерительное оборудование KLA-Tencor, Nanometrics, Rudolph и др.

Плазменные процессы:

- Плазменная очистка и активация поверхности;
- Плазмохимическое травление: ICP, RIE, PE, DSE, Asher, Descum, Charge free;
- Плазмохимическое осаждение: PECVD (TEOS/SiH₄), ICP-CVD, SACVD;
- Ионно-лучевое травление/осаждение (IBE, IBD).



Термические процессы:

- Процессы в диффузионных печах горизонтального и вертикального типа (APCVD, LPCVD);
- Быстрый термический отжиг (RTP, RTA, RTO);
- Оплавление припоя и корпусирование.



Фотолитография:

- Операции с фоторезистом (нанесение, проявление, сушка), ручное и кластерное исполнение;
- Нанесение фоторезиста спреем;
- Отмывка фотошаблонов;
- Совмещение и экспонирование (до Ø200мм, 60x48мм), **русский интерфейс**;
- Прямое экспонирование печатных плат (PCB);
- Metal lift-off (взрывная литография).



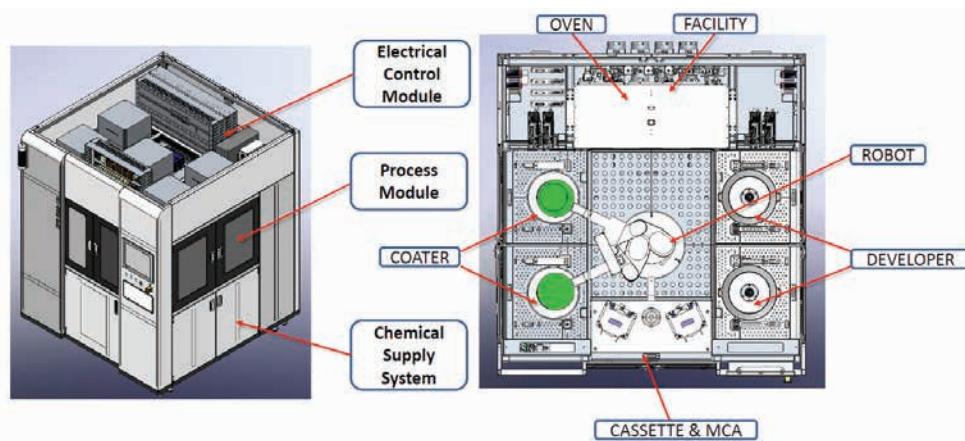
Установки безмасковой литографии:

- Светодиодный или лазерный источник света на базе DMD-матрицы высокого разрешения 1920x1080pix (405 нм, 385 нм, 375 нм);
- Область экспонирования до Ø150/200/300мм (зависит от модели);
- Мин. разрешение до 0.5 мкм (зависит от модели);
- Скорость экспонирования до 1200 мм²/мин (разрешение 1 мкм).



Технологическое оборудование для микроэлектроники

Кластеры обработки фоторезиста



Жидкостная обработка пластин:

- Групповая обработка в установках ванного типа (acid/solvent wet-bench);
- Одиночная обработка пластин (отмывка, scrubber, жидкостное травление);
- SRD-сушка пластин Ø50-300мм.



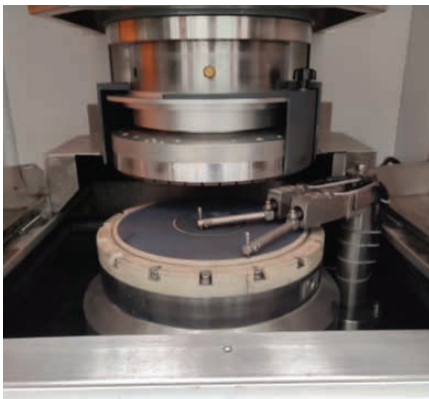
Вакуумное напыление:

- Магнетронное;
- Электронно-лучевое;
- Термическое;
- Комбинация источников.

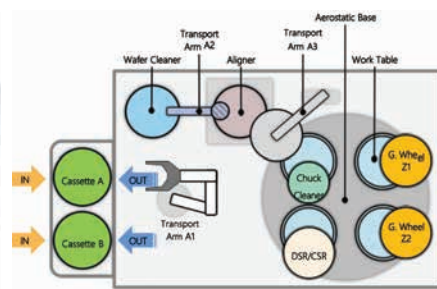


Шлифовка и полировка пластин (grinding, lapping, polishing, CMP):

- Односторонняя и двухсторонняя обработка;
- Шлифовка и полировка (Si, SiC, GaAs, InP, Сапфир, LiNbO₃, кварц);
- ХМП (W, Cu, poly-Si, SiO₂, Si₃N₄, STI, SOI).



Шлифовка и полировка пластин (grinding, CMP):



Аналог установки утонения Disco DFG8540 (Ø100-200мм, fine/coarse grinding)

Бондинг и дебондинг:

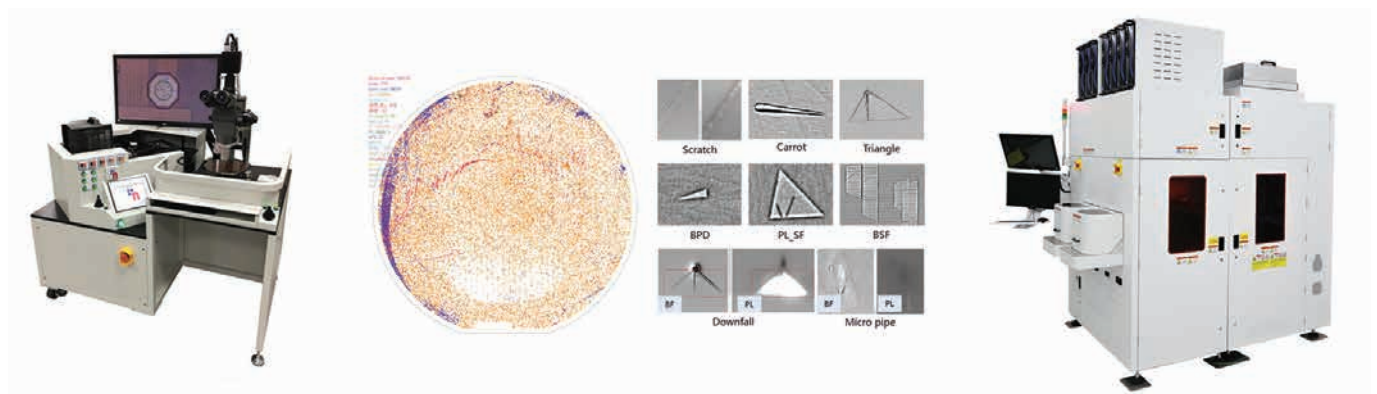
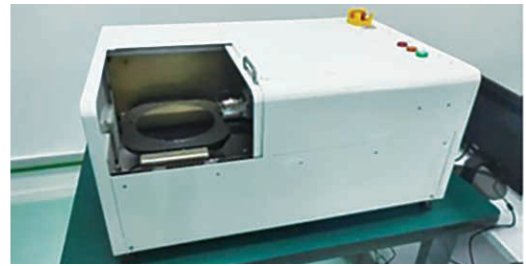
- Бондинг (воск, специальный адгезив);
- Дебондинг (механический, термический).



Технологическое оборудование для микроэлектроники

Контрольно-измерительное оборудование:

- Спектральный эллипсометр, рефлектометр;
- Оптический профилометр;
- Контроль TTV, BOW, WARP, Flatness, механических напряжений (film stress);
- Контроль поверхностного сопротивления, ТКС (TCR);
- Контроль дефектов на bare/patterned пластинах (BF/DF/PL);
- CV-профилирование (ртутный зонд).



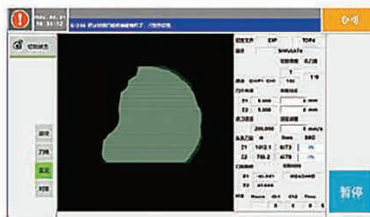
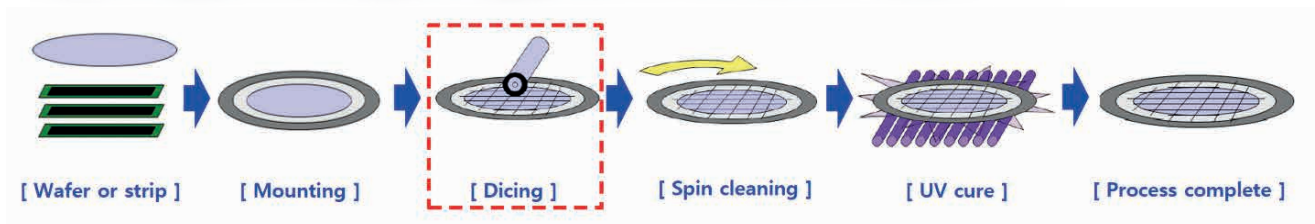
Монтаж кристаллов и микросварка:

- Монтаж кристаллов: стандартный (серия М) и высокоточный до $\pm 3\text{мкм}$ (серия Т);
- Сортировка кристаллов (серия S);
- Микросварка Al/Au;
- Механическое тестирование компонентов (сдвиг, отрыв).

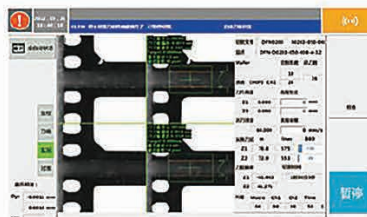


Дисковая резка - полноценный аналог DISCO (Япония):

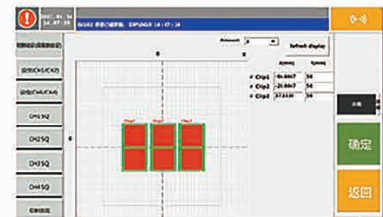
- Дисковая резка (Si, SiC, GaAs, InP, Сапфир, LiNbO₃, кварц, керамика 60x48мм, LED-рамки, QFN);
- Отмывка после резки;
- Монтаж на пленку, УФ-засветка, растяжка.



Shape Recognition



Kerf Check



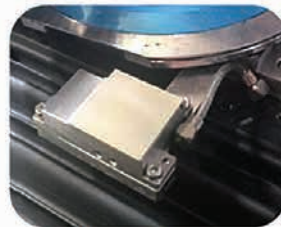
Complex Cutting



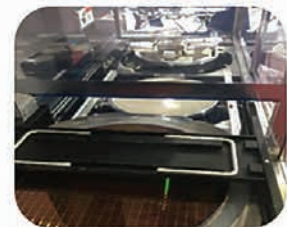
Noncontact Setup



BBD Sensor



Online blade dress



Automatic load & unload



8-12 inch
double knife precision auto saw

6-8 inch
precision auto saw



Технологическое оборудование для микроэлектроники

Акустическая микроскопия (SAM):

- Контроль наличия кристаллов в пластиковых корпусах



- Контроль клеевых соединений

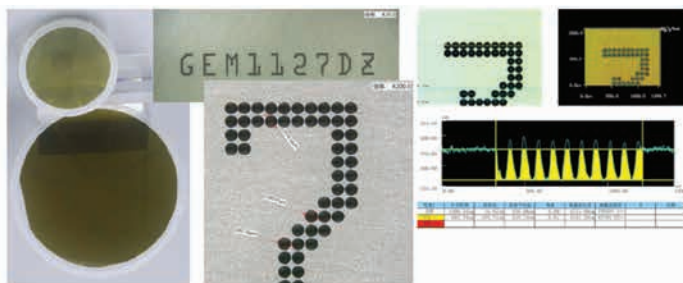


- Контроль трещин, пустот



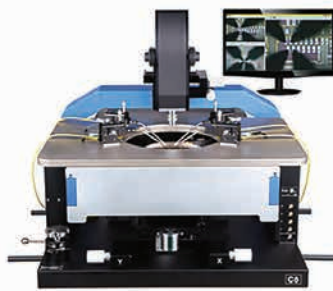
Лазерная маркировка:

- Ручная загрузка пластин;
- Автоматическая загрузка из кассеты.



Зондовые станции:

- Зондовые измерения (DC, RF, IV, CV, -100...+300°C, в вакууме);
- Ручные/полуавтоматические/автоматические зондовые станции для пластин до Ø300мм.



Традиции и лидерство

ГК «Диполь» в течение 30 лет — один из лидеров в области разработки и реализации высокотехнологичных проектов для радиоэлектронной промышленности России и ведущий поставщик технологических знаний для специалистов радиоэлектронной отрасли.

Инновации и технологии

За годы тесного сотрудничества с мировыми лидерами рынка специалисты компании накопили огромный опыт в подборе оборудования, необходимого для реализации задач наших клиентов.

Квалификация и опыт

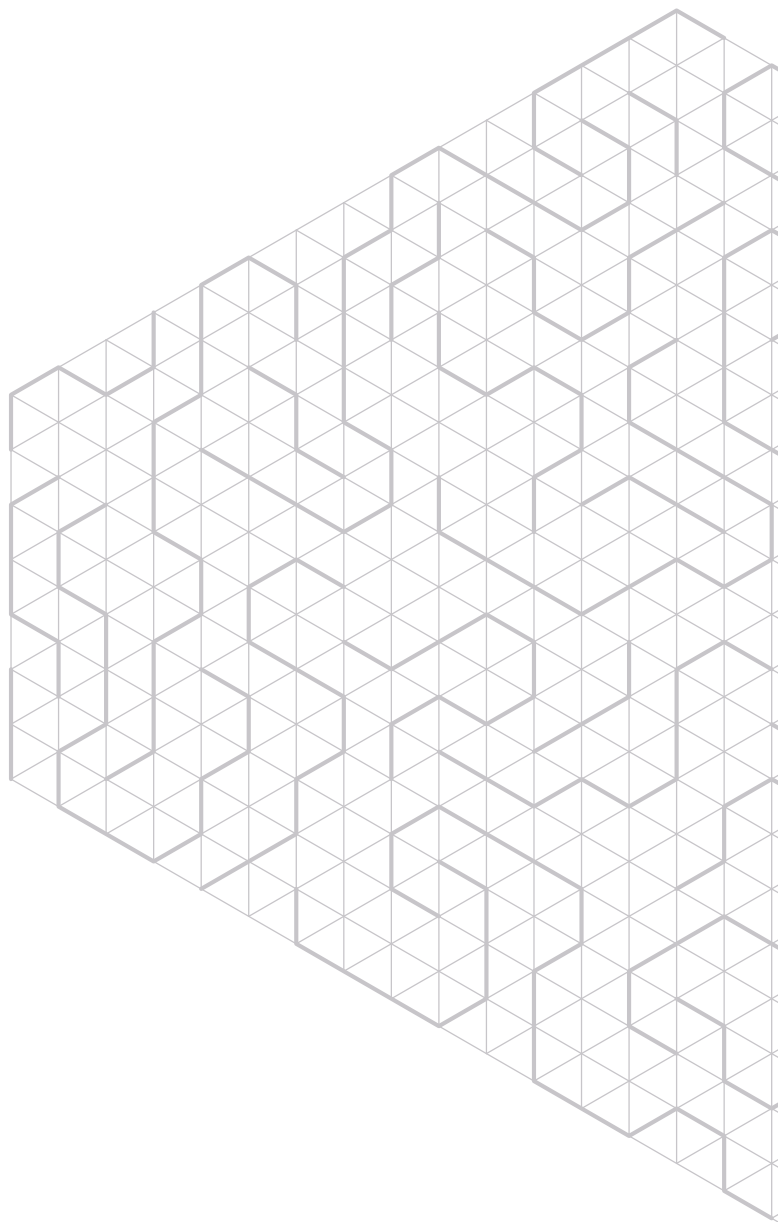
В штате компании специалисты, которые на протяжении многих лет занимаются именно оборудованием для микроэлектроники, имеющие профильное образование, прошедшие семинары и тренинги у ведущих производителей. Таким образом, обладая необходимыми уровнями компетенции и возможностей, ГК «Диполь» в полной мере реализует предпродажную подготовку, напрямую контролирует и регулирует все процессы в стадии производства и поставки оборудования, вопросы, связанные с гарантийным и постгарантийным обслуживанием.

Собственная сервисная служба

Наличие собственного налаженного сервиса играет одну из важнейших ролей при поставке сложного оборудования. Сервисные инженеры ГК «Диполь» имеют огромный опыт в запуске, пусконаладке и обслуживании оборудования различного типа и производства. Все они прошли тренинги на заводах-производителях оборудования, о чем имеют сертификаты. Таким образом, команда инженеров Диполя является одной из лучших в России.

Надежность и гарантии

Являясь крупной компанией Диполь при любых условиях исполняет все взятые на себя обязательства, в том числе гарантийные.





ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ



ДИПОЛЬ

197101, Санкт-Петербург
ул. Большая Монетная, д. 16, корп. 45

127055, Москва
ул. Новослободская, д. 31, стр. 2

8 (800) 200-02-66
www.dipaul.ru

info@dipaul.ru