

Государственный научный центр
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение
«Научно-производственный комплекс
«Технологический центр»





Научно-производственный комплекс «Технологический центр» ведёт свою историю с 1988 года, когда в Московском институте электронной техники (МИЭТ) был открыт университетский исследовательский центр, задачей которого ставилось создание полного производственного цикла: от разработок и дизайна до выпуска и тестирования готовой продукции.



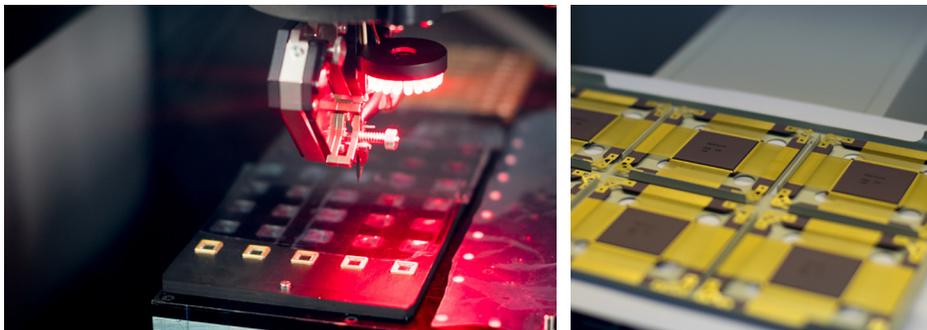
НПК «Технологический центр» в начале 1990-х годов

Сейчас НПК «Технологический центр»-один из ведущих научных центров России в области микроэлектроники.

Здесь проводятся фундаментальные, поисковые и прикладные исследования, опытно-конструкторские и технологические разработки в области микроэлектроники, микромеханики, нанoeлектроники, информационных технологий и радиоэлектроники.

Центр оснащён собственной экспериментально - производственной базой, обеспечивающей возможность комплексного выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и практическую реализацию результатов, что подтверждено рядом свидетельств на право разработки и производства микросхем и микросистем.

Производственная инфраструктура организована специальным образом для обеспечения исследовательских работ, практической апробации технических решений и последующей коммерциализации результатов. Технологическое оснащение и наличие спектра базовых технологий обеспечивают возможность одновременного выполнения как работ по созданию новых продуктов, включая изготовление экспериментальных, пилотных образцов, так и малосерийное производство разработанных ранее микросхем и приборов.



Опытное производство НПК «Технологический центр»

На сегодня основными направлениями деятельности Научно-производственного комплекса «Технологический центр» являются:

- САПР и средства макетирования для оперативной разработки БИС на БМК высокой степени интеграции;
- разработка и производство радиационно-стойких и микропотребляющих микросхем с технологическими нормами до 0,055 мкм;
- исследования в области микро- и нанoeлектроники, в том числе
- кремний-углеродная нанoeлектроника, наноматериалы.

В рамках основной деятельности также осуществляется:

- оказание услуг по выполнению технологических работ в области микроэлектроники и микромеханики в режиме «кремниевой мастерской»;
- производство и реализация мелких серий микроэлектронных и радиоэлектронных приборов, кремниевых интегральных датчиков.

Опытное производство НПК «Технологический центр» является высокоинтегрированным комплексом по производству микроэлектроники с собственным кристалльным производством, включая:

- фотолитографию,
- химическую обработку пластин,
- плазмохимическое, реактивно-ионное и газофазное травление,
- термическую обработку,
- осаждение диэлектриков и поликремния,
- напыление металлов,
- ионную имплантацию.

Также на опытном производстве осуществляется:

- функциональный контроль и измерения микросхем;
- сборка микросхем и мелкосерийных полупроводниковых приборов;
- специфические испытания микросхем и полупроводниковых приборов.

Численность коллектива составляет 450 человек, мощность опытного производства- 70 000 микросхем в год.

Мощность кристалльного производства- 12 тыс. пластин в год.

Технологии:

- СБИС: КМОП, КМОП КНИ (кремний на изоляторе), БИКМОП;
- МЭМС: объемная и поверхностная микромеханика, кремниевые преобразователи давления, акселерометры, гироскопы, преобразователи силы;
- НЭМС: магниточувствительные датчики на основе АМР (анизотропного магниторезистивного) и ГМР (гигантского магниторезистивного) эффекта.

Заказчиками по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также работ по выпуску продукции являются: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли РФ, МГУ им. Ломоносова, МГТУ им. Баумана, НИТУ МИСиС, структуры компаний «Микрон» и «Ангстрем», а также структуры корпораций РосТех, РосКосмос, РосАтом и многие другие.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



mikron

АНГСТРЕМ

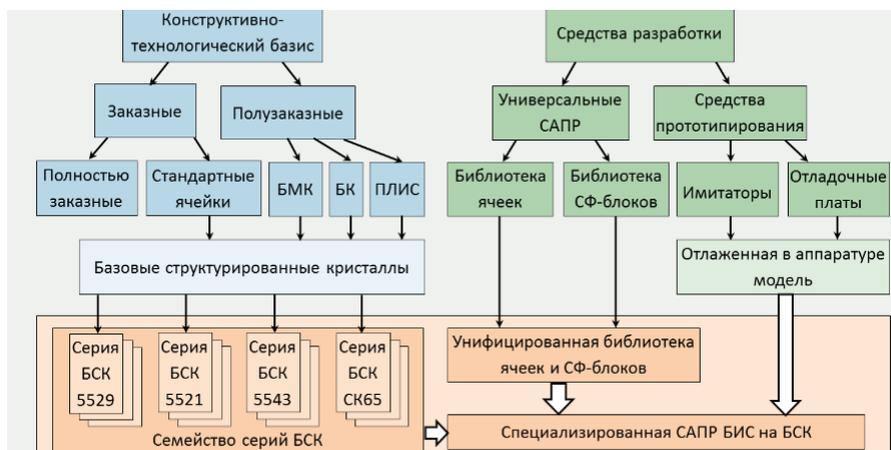


РОСКОСМОС
РОСАТОМ



Ростех

Разработка и мелкосерийный выпуск полузаказных КМОП БИС на основе БМК и БСК



НПК “Технологический центр” 30 лет выполняет разработки специализированных микросхем с их освоением на собственном опытном производстве. При этом используются оригинальные средства проектирования собственной разработки.

При проектировании микросхем малой степени интеграции серий 5503 и 5507 (до 5500 условных вентилях) используется промышленная САПР «Ковчег 3.11», с помощью которой разработано более 700 успешных проектов. Для разработки микросхем сложностью до 4 млн. условных вентилях применяется освоенная в производстве серия базовых структурированных кристаллов 5529.

Дизайн-центр выполняет следующие виды работ:

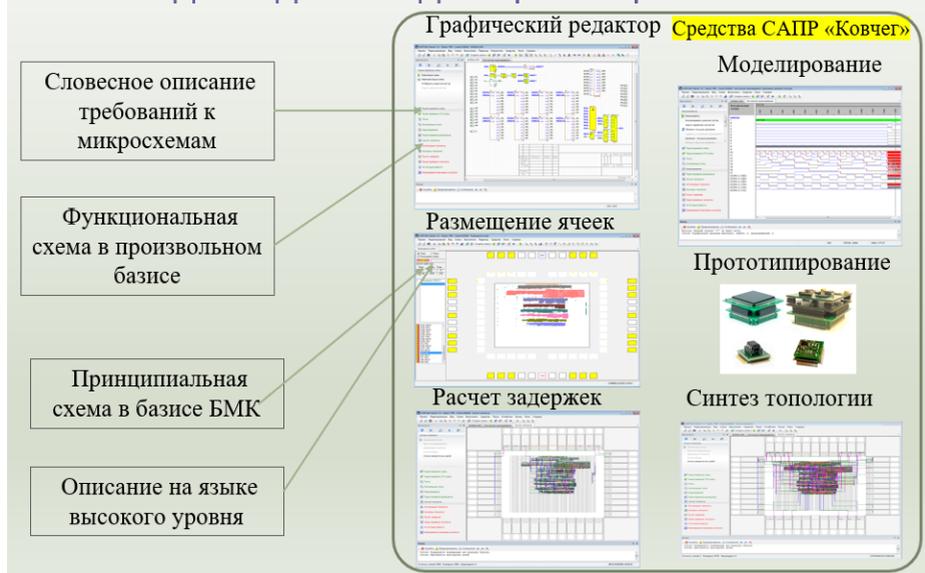
- проектирование специализированных БИС;
- изготовление экспериментальных и опытных образцов микросхем;
- испытания микросхем для особых условий эксплуатации;
- обучение и повышение квалификации разработчиков БИС с выдачей сертификата.

Полностью оригинальный САПР «Ковчег» с интуитивно понятным и дружелюбным интерфейсом, имеет следующие особенности:

- маршрут проектирования, реализованный средствами САПР “Ковчег” исключает человеческий фактор;
- насыщенная библиотека ячеек: 286 логических ячеек, троированные триггера, унифицированная библиотека СФ-блоков;
- подготовка электрической схемы выполняется автоматически согласно требованиям ГОСТ;

- САПР поддерживает полный цикл разработки, включая моделирование, оптимальное размещение ячеек на поле БМК, синтез топологии, расчёт задержек, аттестацию проекта в граничных условиях эксплуатации.

Входные данные для проектирования



САПР «Ковчег» для учебных целей предоставляется бесплатно по лицензионному соглашению. Также есть возможность самостоятельно разработать проект с дальнейшей отладкой и изготовлением на базе опытного производства НПК «Технологический центр». В этом случае стоимость разработки снижается на 20%.

Преимущества БИС на БМК:

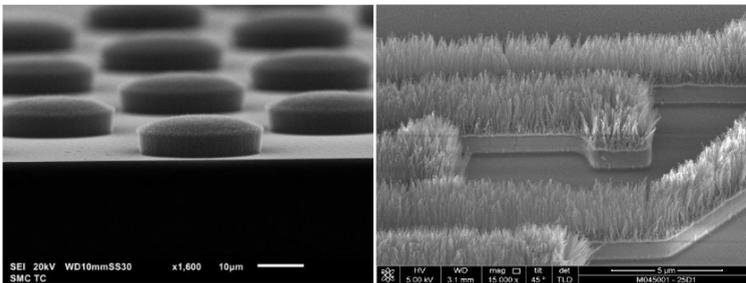
- позволяет сократить размер и энергопотребление аппаратуры, а также повысить надежность изделий;
- сократить сроки разработки без ущерба качества (сроки разработки и освоения в производстве составляют 6-12 месяцев);
- низкие затраты на производство, так как для формирования БИС на БМК необходимо малое число фотошаблонов;
- экономия средств и времени на квалификационных испытаниях. Для БИС на БМК они не требуются;
- в составе одного БМК могут быть реализованы как цифровые, так и цифро-аналоговые элементы;

- это полностью отечественный продукт, разработанный специалистами НПК «Технологический центр», проверенный более, чем на 700 успешно выпускаемых проектах;
- одна БИС заменяет 20-500 микросхем средней степени интеграции.

Преимущества САПР «Ковчег»

- развитая библиотека логических элементов и типовых схемотехнических решений. Это значительно упрощает процесс разработки логического проекта, уменьшает время и повышает качество проектирования;
- аттестация проекта, которую не делают западные САПР;
- аттестация проекта позволяет получать до 95% гарантии, что годные кристаллы будут получены при первом изготовлении;
- система ведёт разработчика по этапам проектирования, разработчик застрахован от некорректных действий;
- для дизайна микросхем низкой степени интеграции САПР «Ковчег» предоставляется бесплатно по лицензионному соглашению.

Фундаментальные и прикладные исследования в области микро- и наноэлектроники



Массивы многослойных углеродных нанотрубок с различной топологией

Исследования в области нано- и микроэлектромеханических систем

Разработки направлены на создание изделий, обладающих уникальными техническими характеристиками, как в области контроля параметров окружающей среды, так и в области параметров движения объектов.

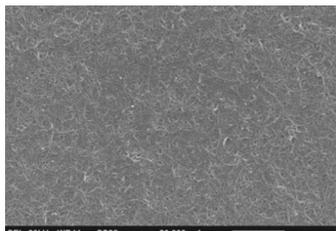
За прошедшее десятилетие были получены экспериментальные образцы МЭМС микрофона с чувствительностью $10 \div 20$ мВ/Па, мембранные модули для высокочувствительных преобразователей акустического давления с чувствительностью $500 \div 1000$ нм/Па, бистабильный МЭМС переключатель с ходом микротока 30 мкм.

Исследования в области магнитополупроводниковых нано- и микросистем

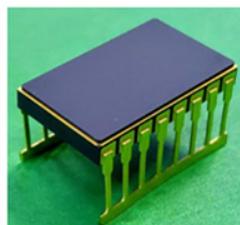
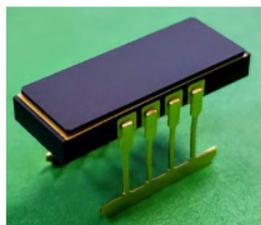
Вектор развития направлению был задан первыми магнитополупроводниковыми элементами Холла и датчиками магнитного поля, реализованными в НПК «Технологический центр» на основе МОП, КМОП и биполярных магнитотранзисторов.

Современные разработки направлены на создание высокочувствительных приборов на основе тонкопленочных наноструктур с анизотропным или гигантским магниторезистивным эффектом. За прошедшее десятилетие были созданы опытные образцы одно-, двух- и трехосевых преобразователей магнитного поля (ПМП) на основе тонкопленочных наноструктур с анизотропным магниторезистивным (АМР) эффектом, обладающие чувствительностью не менее $1,1 \text{ мВ}/(\text{В}\times\text{Э})$.

На основе АМР наноструктур был разработан комплект микросистем бесконтактного контроля силы электрического тока на типоминималы $0,3 \text{ А}$, $1,0 \text{ мА}$, $3,0 \text{ мА}$ и $10,0 \text{ мА}$, с чувствительностью не менее $250 \text{ мВ}/\text{А}$. Созданы ПМП на основе многослойных периодических наноструктур с гигантским магниторезистивным эффектом (ГМР), обладающие коэффициентом преобразования $20\div 30 \text{ мВ}/(\text{В}\times\text{Э})$. Созданы спинтуннельные магниторезистивные (СТМР) наноструктуры с ГМР эффектом $40\div 120\%$ и на их основе изготовлены макетные образцы ПМП, обладающие порогом чувствительности до 1 нТл .



Однослойные углеродные нанотрубки

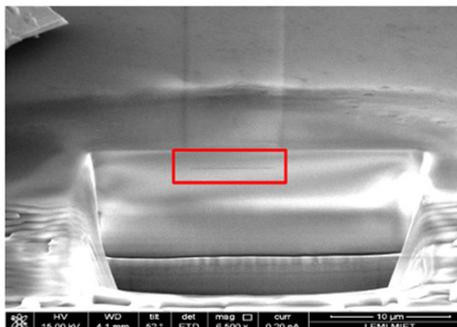
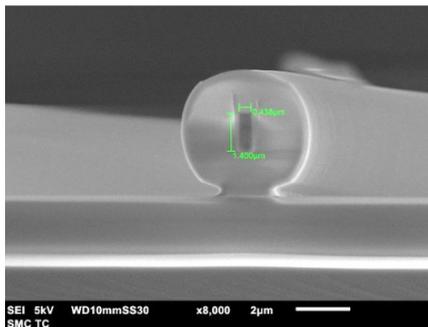


Одно- и двухосевой преобразователь магнитного поля

Исследования в области интегральных оптических микросистем

В НПК «Технологический центр» ведутся перспективные исследования и разработки новой элементной базы для передачи и преобразования оптического излучения. Коллектив молодых учёных создаёт конструктивно-технологические основы изготовления оптических приборов для контроля параметров среды и движения объектов. Проводятся исследования по созданию интегральных волноводов и элементов фотонно-интегральных схем (ФИС) на их основе. Разработан процесс формирования SiN волноводных структур на многослойной кремниевой технологии, в котором применяются базовые технологические процессы микроэлектроники.

Достигнутые значения потерь сигнала (показатель качества) в интегральном оптическом волноводе (ИОВ) из нитрида кремния находятся на уровне 0,2-0,4 дБ/см, для телекоммуникационных длин волн. На основе ИОВ изготовлены макеты разветвителя и модового поляризационного делителя 50/50. Исследуются методы по созданию перспективных устройств на базе элементов ФИС для осуществления полностью оптических вычислений, создание которых в будущем позволит повысить быстродействие вычислительных средств при получении, передаче и обработке данных.



Интегральные оптические волноводы:
на основе объемного кремния (слева) и на пленке нитрида кремния (справа)

Исследования в области спинтронных микросистем

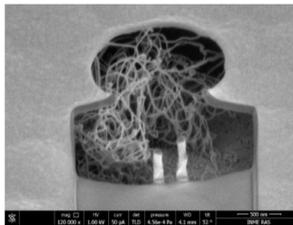
Одним из актуальных направлений является спинтроника. НПК «Технологический центр» осуществляет перспективные исследования и разработки новой элементной базы на основе совместного использования заряда и спина электрона.

Молодежным коллективом создается совершенно новый конструктивно-технологический базис, обеспечивающий изготовление приборов и устройств хранения, обработки и передачи информации, высокочувствительных преобразователей магнитного поля и тока, элементов спиновой логики. В короткие сроки получены спинтуннельные магниторезистивные (СТМР) переходы, с синтетическим антиферромагнетиком (САФ), обладающие ГМР эффектом на уровне 140÷160 %. На основе СТМР-САФ получены макеты ПМП с коэффициентом преобразования 15÷45 мВ/(В×Э) и порогом чувствительности до 0,2 нТл.

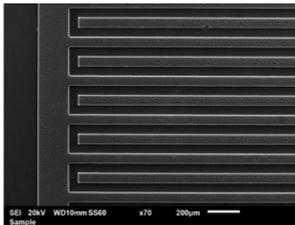
Исследования в области новых технологических процессов

Направлены на создание новейших изделий микросистемной техники. Основная задача - адаптация существующих и разработка новых технологических процессов для создания новых конструктивно-технологических базисов.

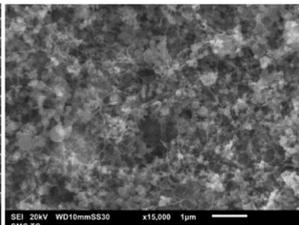
За прошедшие годы в НПК «Технологический центр» разработаны новые основные технологические процессы газофазного травления «жертвенного» слоя, электрохимического осаждения пленки пермаллоя, напыления и травления пленки платины.



Нанодетектор ИК и видимого спектра излучения



Структура суперконденсатора



Нанотермит

Исследования в области интегрированных микроэлектронных систем

Работы в данной области направлены на интеграцию разработанных или разрабатываемых изделий микросистемной техники в макеты приборов конечного назначения. За прошедшее десятилетие созданы действующие макеты микроэлектронных систем для магнитометрии распределенного слабого магнитного поля, беспроводного мониторинга прибрежной морской акватории, матрицы акустических преобразователей, автономного сканирующего магнитного интроскопа, навигационного прибора автономного объекта.



Исследования в области мемристивных систем на основе самоорганизованных наноструктур

Направлены на разработку мемристивных систем на основе самоорганизующихся консолидированных наноматериалов, которые могли бы поддерживать нейроморфные вычисления более естественным образом, чем стандартные (высокоорганизованные) архитектуры микросхем. Результаты работы должны поспособствовать созданию недорогих энергоэффективных нейроморфных чипов для реализации алгоритмов искусственного интеллекта.

Центр коллективного пользования (ЦКП) научным и испытательным оборудованием «Функциональный контроль и диагностика микро- и наносистемной техники» на базе НПК «Технологический центр»

Центр коллективного пользования научным и испытательным оборудованием «Функциональный контроль и диагностика микро- и наносистемной техники» является структурным подразделением «НПК «Технологический центр» с 2012 года.

ЦКП обеспечивает проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, исследований и экспериментов на научном, измерительном и испытательном оборудовании ЦКП в интересах НПК «Технологический центр», научных и образовательных учреждений, промышленных предприятий и организаций по техническим заданиям, типовым программам и методикам.

Основная цель ЦКП - это обеспечение возможности проведения комплексных исследований, измерений и испытаний изделий микро- и наноэлектроники, микро- и наносистемной техники на современном высокотехнологичном научном, измерительном и испытательном оборудовании.

При помощи оборудования, имеющегося в распоряжении ЦКП, возможно выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также оказание услуг заинтересованным пользователям в проведении:

- комплексных исследований структур и поверхностей в том числе наноматериалов;
- функционального контроля и диагностического неразрушающего контроля параметров изделий микро- и наноэлектроники, микро- и наносистемной техники;
- испытаний на воздействие механических и климатических факторов.

Основные задачи ЦКП:

- Выполнение исследований по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.
- Развитие существующих и создание новых направлений диагностики, методов и методик проведения исследований, измерений и испытаний изделий микро- и наноэлектроники, микро- и наносистемной техники.
- Повышение эффективности использования оборудования путем расширения круга пользователей и развития приборной базы ЦКП.

Опытное производство

Включает в себя комплекс оборудования для производства микроэлектроники, в том числе собственное кристалльное производство, сборочное производство, измерения и испытания микросхем, микросистем и полупроводниковых приборов.

Кристалльное производство

Проектные нормы: 1,2 мкм.

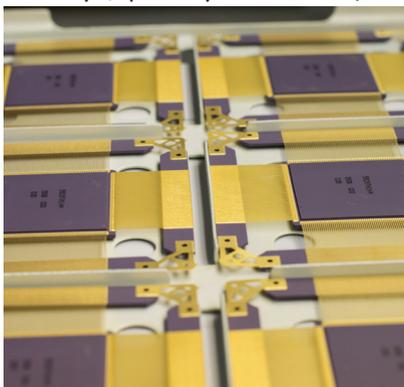
Технологии:

СБИС: КМОП, КМОП КНИ, БикМОП.

МЭМС: объемная и поверхностная микромеханика, кремниевые преобразователи давления, акселерометры, гироскопы, преобразователи силы;

НЭМС: кремний-углеродная микроэлектроника, магниточувствительные датчики на основе АМР, ГМР эффекта

Изготовление фотошаблонов: электронный луч, фотомультипликация



Технологические процессы:

- Изготовление фотошаблонов,
- Фотолитография,
- Химическая обработка пластин,
- Жидкостное химическое травление,
- Плазмо-химическое и реактивно-ионное травление,
- Газофазное травление в HF,
- Ионная имплантация,
- Термические процессы,
- Осаждение диэлектриков и поликремния из газовой фазы,
- Плазмостимулированный синтез,
- Напыление металлов,
- Технологические измерения.

Фотолитография

В НПК «Технологический центр» производятся все этапы фотолитографии, включая формирование слоя фоторезиста (обработка подложки, нанесение, сушка), формирование защитного рельефа, включая совмещение (экспонирование, проявление, сушка); передача изображения на подложку (травление, напыление) на аппаратуре Suss MicroTec и других.



Установки нанесения и проявления фоторезиста Suss Microtec Gamma 4m и MA-150e

Реализованы различные виды обработки пластин на специализированном оборудовании:

Химическая обработка пластин

- анизотропное жидкостное травление кремниевых пластин (мембран) в 33% и 95% растворах КОН, этилендиамида, снятия химически стойкого лака и последующей обработки в перекисно-соляном растворе
- изотропное жидкостное травление пластин в растворах КОН, диметилформамида, а также других специализированных растворителей, удаление полимерной высадки, металлических плёнок, меток совмещения.



Плазмохимическое, реактивно-ионное и газофазное травление

Снятие фоторезиста производится также методами плазмохимической зачистки и тримминга, травления в индуктивно-связанной плазме, реактивно-ионного травления (РИТ) на оборудовании Primaxxx, LAM, Sentech, Diener и других.

Широкий спектр оборудования позволяет оптимально решать различные технологические задачи, такие как:

- глубокое анизотропное плазменное травление кремния методом Bosch-процесса;
- изотропное травление кремния;
- плазменное травление поликремния ;
- травление кремния с гладкими стенками;
- травление щелевой изоляции методом Bosch-процесса;
- травление нитрида кремния;
- травление слоев оксида кремния;
- травление слоев ТЭОС;
- травление слоев ФСС;
- травление жертвенных слоев MEMC структур;
- плазмохимическая зачистка фоторезиста и освежение пластин.



Термические процессы

Применяются для активации легирующих веществ или изменения состояния (фазы) материалов для повышения требуемых характеристик.

В НПК «Технологический центр» используется оборудование для термокомпрессионного окисления в парах воды, в целях реализации боковой, локальной диэлектрической изоляции поверхности кремния, а также для проведения термических процессов в сухом и влажном кислороде с использованием парогенераторов, и соляной кислоте капельным методом :

- окисление при $T=900$ и 1000 °С в растворе соляной кислоты;
- окисление поликремния (Si^*);
- окисление в паре с парогенератором;
- диффузия из твердого источника;
- разгонка бора;
- вжигание алюминия;
- отжиг пар 3 % раствора соляной кислоты;
- отжиг в атмосфере азота;
- отжиг в атмосфере кислорода;
- окисление титана;
- диффузия из жидкого источника.



Осаждение диэлектриков и поликремния

Диэлектрические пленки, получаемые методами осаждения фосфорсиликатного стекла (ФСС), двуокси кремния, нитрида кремния предназначаются для электрической изоляции между металлом и поверхностью кремния (обычно до 0,4 мкм), проводящими слоями (обычно до 0,8 мкм), для защиты поверхности микросхемы от воздействия окружающей среды (обычно до 1,2 мкм). Нитрид кремния (Si_3N_4), который служит в качестве жесткой маски при формировании самосовмещенных областей карманов, в качестве жесткой маски для локального окисления, при формировании боковой изоляции.

В НПК «Технологический центр» используются установки плазмохимического и пиролитического осаждения диэлектриков фирм Арех, APCVD и других.



Установка плазмохимического осаждения HCVD-52

Напыление металлов

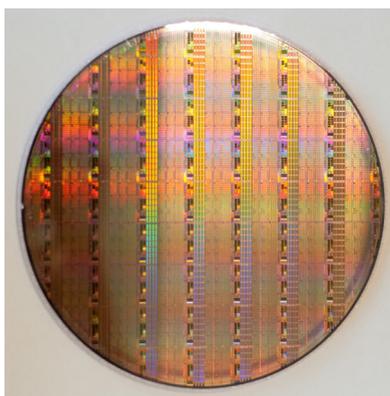
Технологический процесс по нанесению тонких металлических пленок и диэлектриков производится на оборудовании FHR, Leybold, Angstrom методами термовакuumного напыления, ионно-плазменными и ионно-лучевыми методами.



Установка напыления тонких магниторезистивных слоев Angstrom EvoVac-34

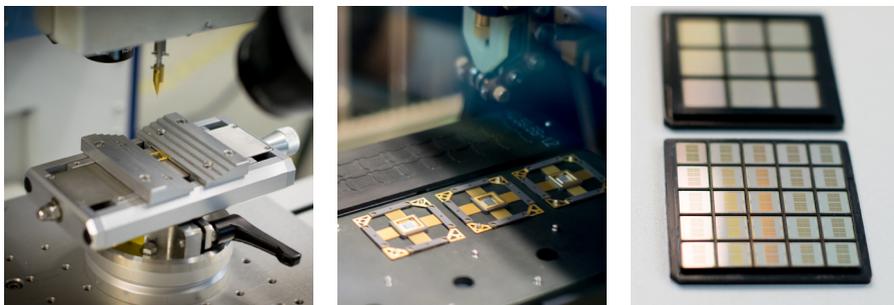


Система напыления FHR MS 100x4



Готовая пластина

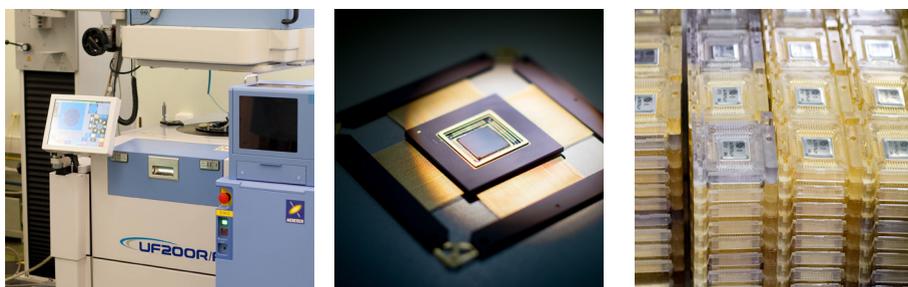
Сборочное производство



Сборочное производство в НПК «Технологический центр» включает в себя большой комплекс оборудования для решения самых разнообразных задач.

Здесь производится надрезание или сквозное разделение пластин, лужение, сварка различными методами, корпусирование и герметизация корпусов, в том числе методом пайки в среде высокого давления или вакуума.

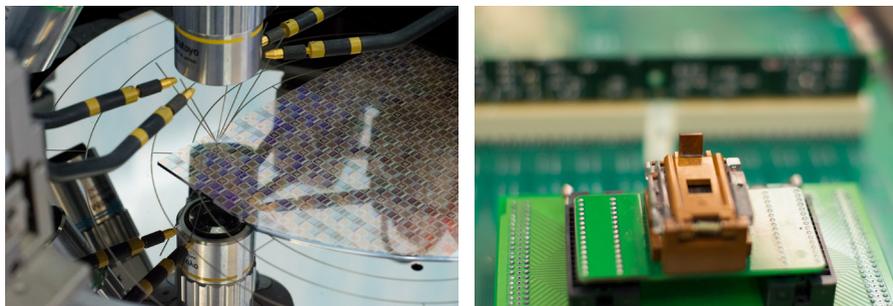
Широкий спектр оборудования фирм F&K, Hesse, Amada Myachi и многих других обеспечивает выпуск монокристалльных микросхем, микросборок, преобразователей физических величин в различных видах корпусов: пластиковых, металлических, в том числе из прецизионных сплавов, металлокерамических.



Научно-производственный комплекс «Технологический центр» готов оказать услуги по разварке и корпусированию монокристаллов, микросборок, электронных модулей мелких серий с последующим измерительным и функциональным контролем согласно требованиям ГОСТ категорий качества «ВП» и «ОТК».

Функциональные измерения и испытания

На всех этапах производства полупроводниковых кристаллов и интегральных микросхем наряду с измерением статических и динамических параметров, проводятся функциональные измерения, необходимые для мониторинга различных процессов, на оборудовании Suss Microtec, Hewlett Packard, Accretech и других.



Функциональные измерения на разных этапах производства

Лаборатория испытаний НПК «Технологический центр» аккредитована в системе добровольной сертификации «Электронсерт» на право проведения сертификационных испытаний электронной компонентной базы отечественного и импортного производства в соответствии с заявленной областью аккредитации.

Лаборатория испытаний проводит полный цикл отбраковочных, периодических и квалификационных испытаний (сертификат соответствия от 06.03.2019 г. № ЭС 02.093.0172-2019, выдан ФГБНУ «Научно-производственный комплекс «Технологический центр» органом по сертификации систем менеджмента качества АНО «Центр испытаний и сертификации «Промтехносерт», удостоверяющий, что СМК распространяется на разработку и производство в соответствии с кодами ЕК 001-2014: 5962, 5963, 668, соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и дополнительным требованиям ГОСТ:

- интегральных микросхем (код ЕК 001-2014: 5962) в соответствии с ОСТ В 11 0998, ОСТ В 11 0398 «Микросхемы интегральные ОТУ»,
- электронных модулей (код ЕК 001-2014: 5963),
- приборов для измерения и контроля давления, температуры и влажности (код ЕК 001-2014: 6685).

Виды испытаний, производимых НПК «Технологический центр»

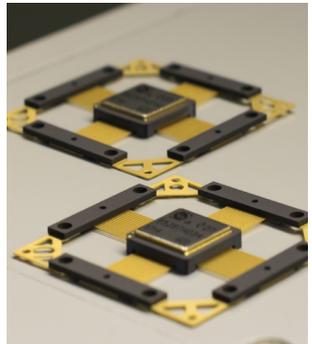
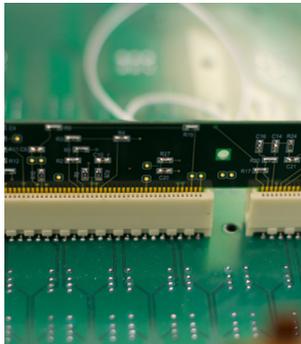
| № | Наименование видов испытаний изделий | Нормативная документация |
|----|--|--|
| 1 | Испытание на виброустойчивость | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 102-1, ГОСТ РВ 5962-004.1-2012 ТУ на изделие |
| 2 | Испытание на вибропрочность | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 методы 103-1.1, 103-1.3, 103-1.6, ГОСТ РВ 5962-004.1-2012, ТУ на изделие |
| 3 | Испытание на воздействие одиночного удара | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 106-1, ГОСТ РВ 5962-004.1-2012, ТУ на изделие |
| 4 | Испытание сварных соединений на прочность | ОСТ В 11 73.013 метод 109-4, ГОСТ РВ 5962-004.1-2012, ТУ на изделие |
| 5 | Испытание прочности крепления кристалла на сдвиг | ГОСТ 20.57.406, ОСТ В 11 073.013 метод 115-1, ГОСТ РВ 5962-004.1-2012, ТУ на изделие |
| 6 | Испытание на воздействие линейного ускорения | ГОСТ 20.57.406, ОСТ В 11 073.013 метод 107-1, ГОСТ РВ 5962-004.1-2012, ТУ на изделие |
| 7 | Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 201-1.1, ГОСТ РВ 5962-004.2-2012, ТУ на изделие |
| 8 | Испытание на хранение при повышенной температуре | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 201-1.1, ГОСТ РВ 5962-004.2-2012, ТУ на изделие |
| 9 | Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 203-1, ГОСТ РВ 5962-004.2-2012, ТУ на изделие |
| 10 | Испытание на воздействие изменений температуры среды | ГОСТ 20.57.406 метод 205-2, ОСТ 11 073.013 метод 205-1, ГОСТ РВ 5962-004.2-2012, ТУ на изделие |
| 11 | Испытание на воздействие инея и росы | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 206-1, ГОСТ РВ 5962-004.2-2012, ТУ на изделие |
| 12 | Испытание на воздействие повышенной температуры воздуха (при циклическом режиме) | ГОСТ 20.57.406 , ОСТ 11 073.013 метод 207-4, ГОСТ РВ 5962-004.2-2012, ТУ на изделие |

| № | Наименование видов испытаний изделий | Нормативная документация |
|----|---|---|
| 13 | Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное и ускоренное) | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 207-2, 207-2.1, ГОСТ РВ 5962-004.2-2012, ТУ на изделие |
| 14 | Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное) | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 208-2, ГОСТ РВ 5962-004.2-2012, ТУ на изделие |
| 15 | Испытание на воздействие атмосферного повышенного давления | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 210-1, ГОСТ РВ 5962-004.2-2012, ТУ на изделие |
| 16 | Испытание на герметичность | ГОСТ 20.57.416, ОСТ 11 073.013 методы 401-2.1, 401-7, 401-8, 401-4.2, ГОСТ РВ 5962-004.3-2012, ТУ на изделие |
| 17 | Испытание на способность к пайке | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 402-1, 402-2, ГОСТ РВ 5962-004.3-2012, ТУ на изделие |
| 18 | Испытание на теплостойкость при пайке | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 403-1, 403-2, ГОСТ РВ 5962-004.3-2012, ТУ на изделие |
| 19 | Испытание на соответствие габаритным, установочным и присоединительным размерам | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 404-1, ГОСТ РВ 5962-004.3-2012, ТУ на изделие |
| 20 | Проверка внешнего вида | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 405-1.3, ГОСТ РВ 5962-004.4-2012, ТУ на изделие |
| 21 | Внутренний визуальный контроль | ГОСТ 20.57.416, ОСТ 11 073.013 метод 405-1.1, ГОСТ РВ 5962-004.4-2012. ТУ на изделие |
| 22 | Проверка массы | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 406-1 ГОСТ РВ 5962-004.3-2012, ТУ на изделие |
| 23 | Проверка качества маркировки | ГОСТ 30668 (ГОСТ 25486), ОСТ 11 073.013 метод 407-1, ГОСТ РВ 5962-004.3-2012, ТУ на изделие |

| № | Наименование видов испытаний изделий | Нормативная документация |
|----|---|--|
| 24 | Испытание упаковки на прочность при свободном падении | ГОСТ 20.57.406, ОСТ 11 073.013 метод 408-1, ГОСТ РВ 5962-004.3-2012, ТУ на изделие |
| 25 | Проверка соответствия габаритных размеров тары (транспортной, потребительской) | ГОСТ РВ 20.57.416 метод 404-2, ГОСТ 23088 п.2.8. , ТУ на изделие |
| 26 | Испытание по оценке КТЗ. Определение повышенной температуры среды (без электрической нагрузки). Определение (одтверждение) значений предельных электрических нагрузок. Определение (подтверждение) значений предельных режимов при комбинированном воздействии электрической нагрузки и температуры | ОСТ 11 073.013 метод 422-1 ОСТ 11 073.013 (п.5.4) метод 201-1.1 или 201-1.2 ОСТ 11 073.013 (п. 5.5) метод 700-1 ОСТ 11 073.013 (п. 5.6) метод 700-1 ГОСТ РВ 5962-004.6-2012, ТУ на изделие |
| 27 | Испытание на чувствительность к разряду статического электричества | ОСТ 11 073.013 методы 502-1а, 502-1б, ГОСТ РВ 5962-004.7-2012, ТУ на изделие |
| 28 | Кратковременные испытания на безотказность | ОСТ В 11 073.013 методы 7001, 700-2.1, 700-2.2, 700-2.2.1, ГОСТ РВ 5962-004.8-2012, ТУ на изделие |
| 29 | Длительные испытания на безотказность | ГОСТ РВ 20.57.414, ОСТ 11 073.013 метод 700-2.1, ГОСТ РВ 5962-004.8-2012, ТУ на изделие |
| 30 | Электротермотренировка | ОСТ В 11073.013 метод 800-1, ГОСТ РВ 5962-004.9-2012, ТУ на изделие |
| 31 | Контроль электрических параметров микросхем (статических и динамических) Функциональный контроль (при нормальных условиях, при повышенной и пониженной температуре) | ОСТ В 11 073.013 методы 500-1, 500-7, ГОСТ РВ 5962-004.7-2012, ТУ на изделие |

Содержание:

| | |
|---|----|
| Об НПК «Технологический центр»..... | 1 |
| Разработка полузаказных КМОП БИС на основе БМК и БСК..... | 4 |
| Исследования в области микро- и нанoeлектронки..... | 6 |
| Центр коллективного проектирования..... | 10 |
| Опытное производство..... | 11 |
| Кристалльное производство..... | 11 |
| Сборочное производство..... | 16 |
| Функциональные измерения и испытания..... | 17 |
| Перечень проводимых испытаний..... | 18 |



Государственный научный центр
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение
«Научно-производственный комплекс
«Технологический центр»



г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, д. 1, стр.7



+ 7 (499) 734-45-21



tcen.ru, asic.ru (отдел интегральных микросхем)



tc@tcen.ru



tcen.ru



asic.ru
(отдел интегральных
микросхем)