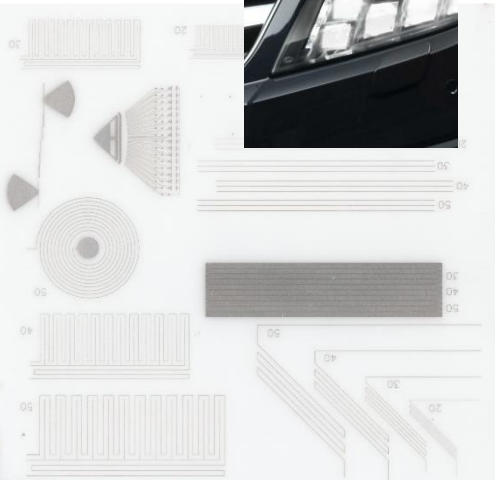
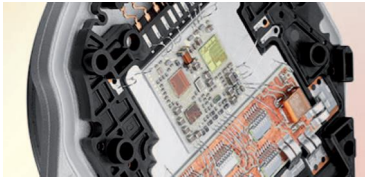
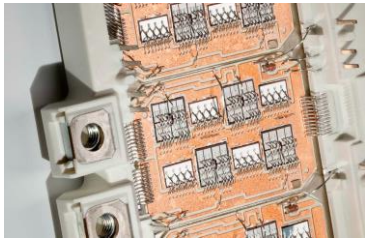


Материалы для пассивной электронной компонентной базы

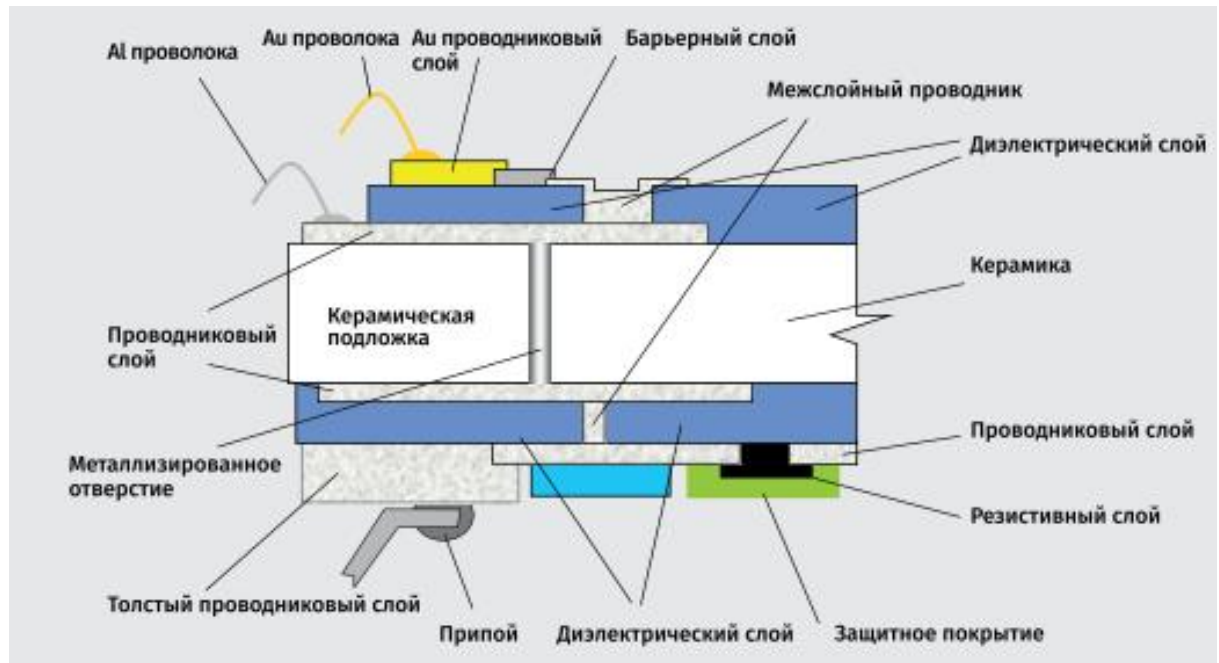
к.т.н. Адарчин Сергей Александрович



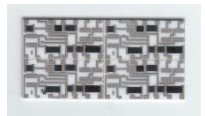
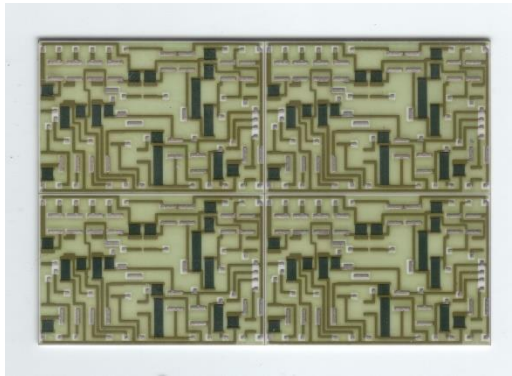
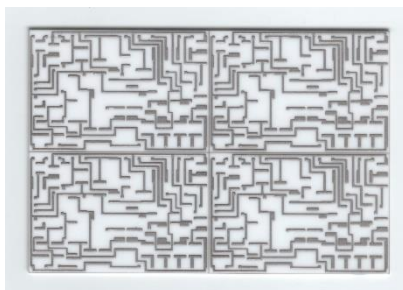
Области применения толстопленочной технологии

- Гибридные интегральные схемы;
- Силовая электроника;
- Автомобильная электроника;
- Оптоэлектроника;
- Потребительская электроника;
- Медицинская техника;
- Преобразователи энергии;
- Датчики;
- СВЧ компоненты;
- Нагреватели;
- Резисторы.

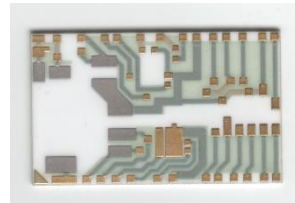
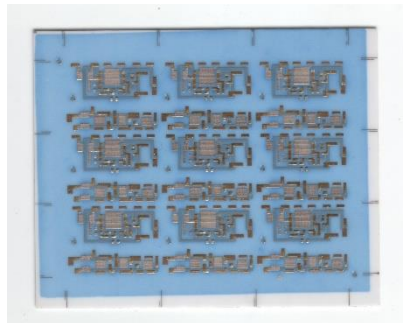
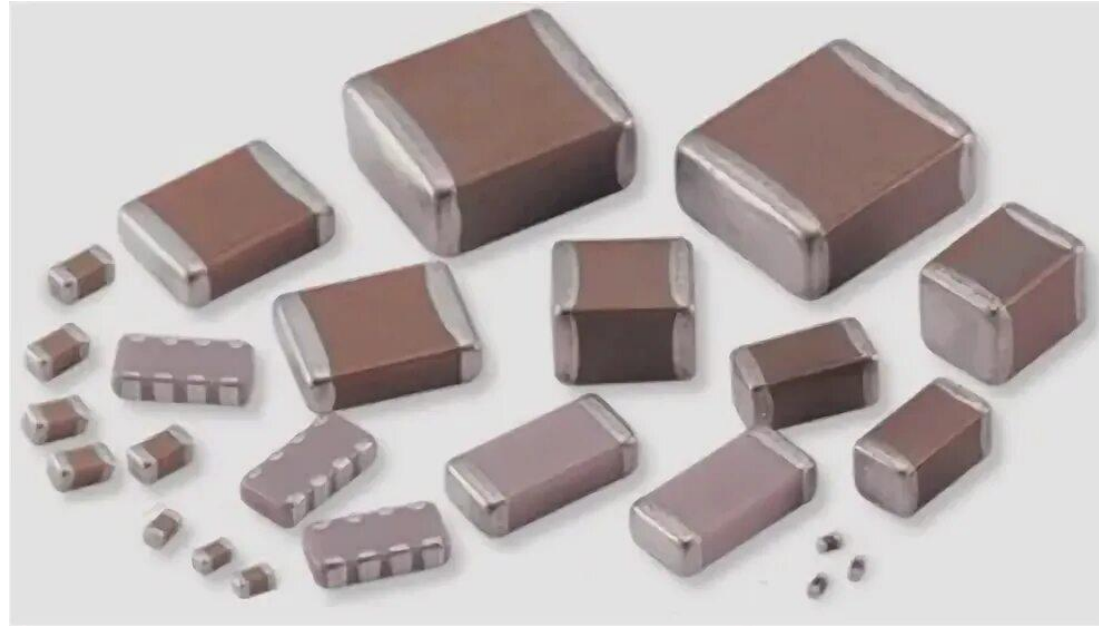
Гибридные интегральные схемы, платы и СВЧ модули



- Al_2O_3 или AlN керамика
- Ag, AgPd, AgPt, Au проводники
- RuO резисторы
- Защитные покрытия

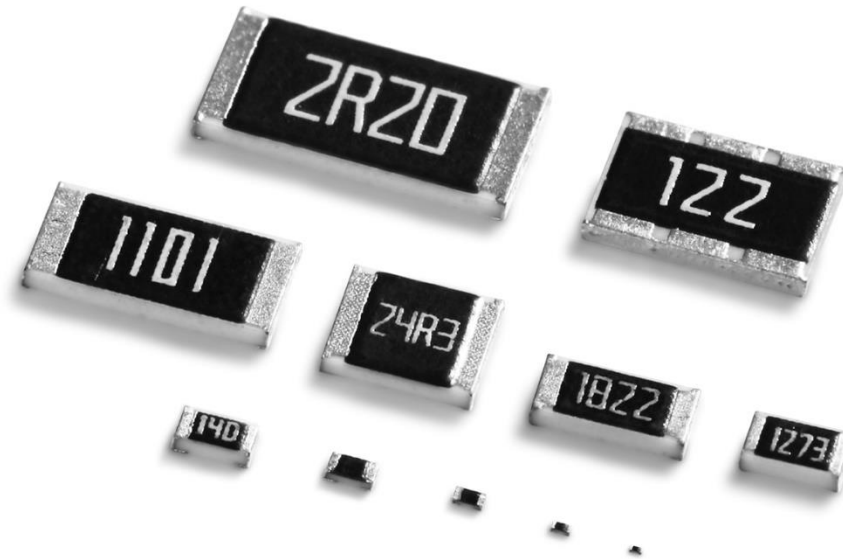


Чип конденсаторы



- Al_2O_3 или AlN керамика
- Ag, AgPd, AgPt, Au, AgCu проводник
- Защитные покрытия
- Si проводник по запросу

Чип резисторы



Чип резисторы:

- Al₂O₃ керамика;
- RuO₂ резистивный слой;
- Ag, AgPd проводник

Исходные материалы

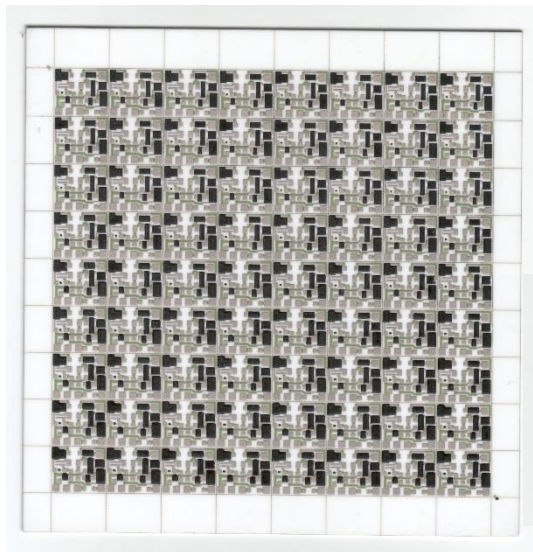


Порошки:

- Керамики Al_2O_3 , **CaZrO_4** , AlN , **BaTi**;
- Оксида рутения RuO_2 ;
- Металлов Au , Pd , Pt , Ag , AgPd , Cu

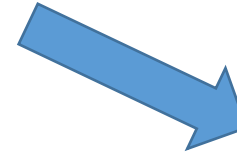
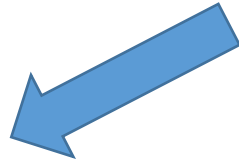
Автомобильная электроника

- Подложки гибридных интегральных схем для датчиков;
- Подложки и платы для силовых модулей;
- Терморезисторы;
- Датчики давления;
- Датчики положения и уровня;
- Электронагреватели;
- Газоанализаторы;
- Платы систем управления;
- Платы регуляторов напряжения.



Источники вторичного питания

Способы реализации



Импульсные

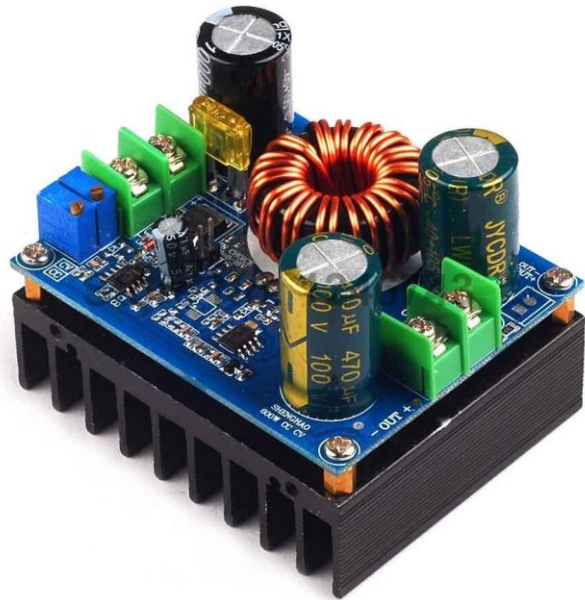
Трансформаторные



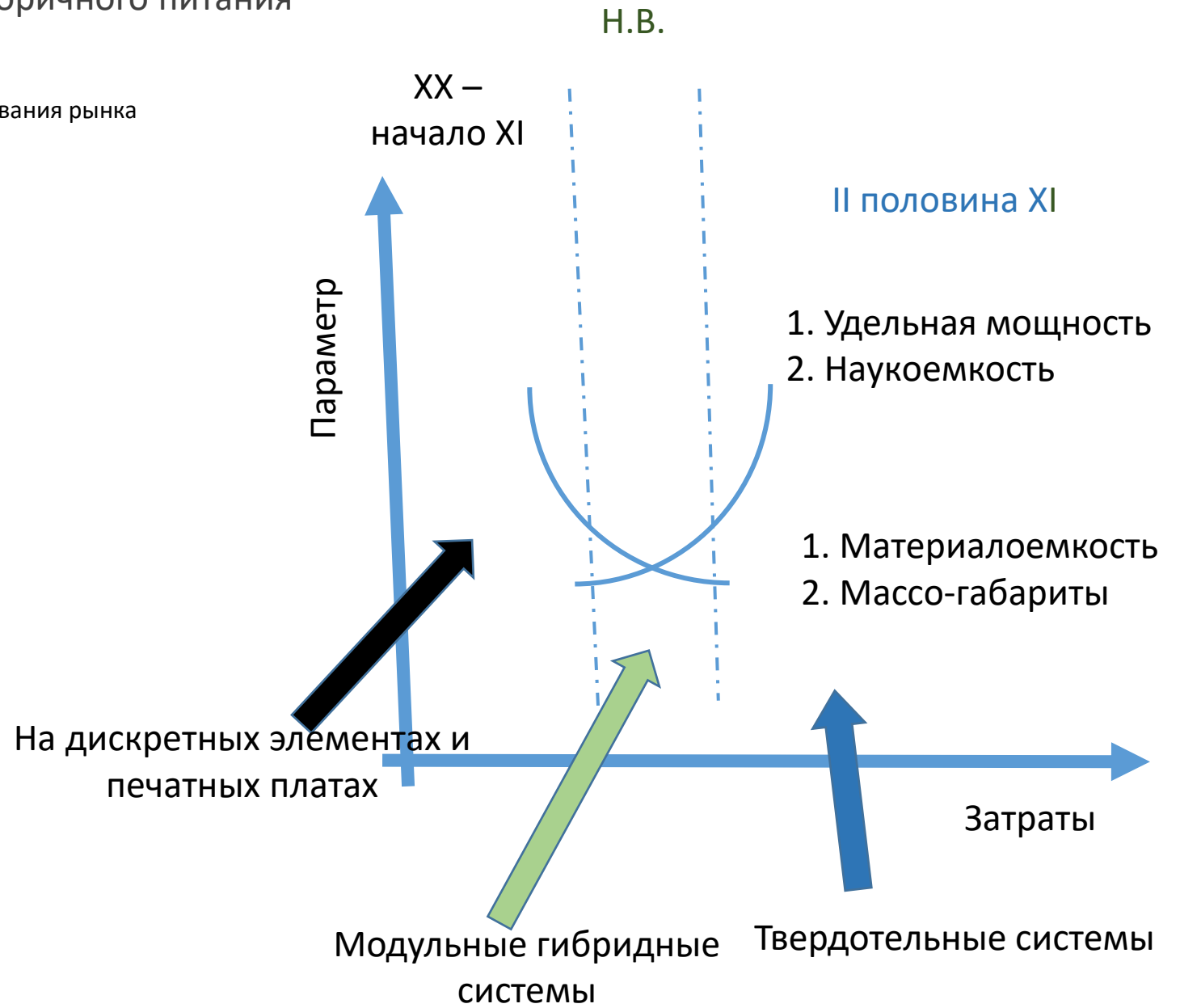
+	-
Масса-габариты	Элементоемкость
Мощность, КПД	Источник помех
Возможность миниатюризации	Отсутствие элементной базы

+	-
Простота	Масса-габариты
Помехоза-ность	Материалоемкость
Надежность	Невозможность миниатюризации

Источники вторичного питания

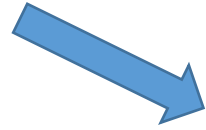
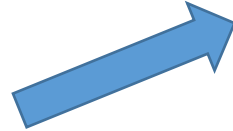
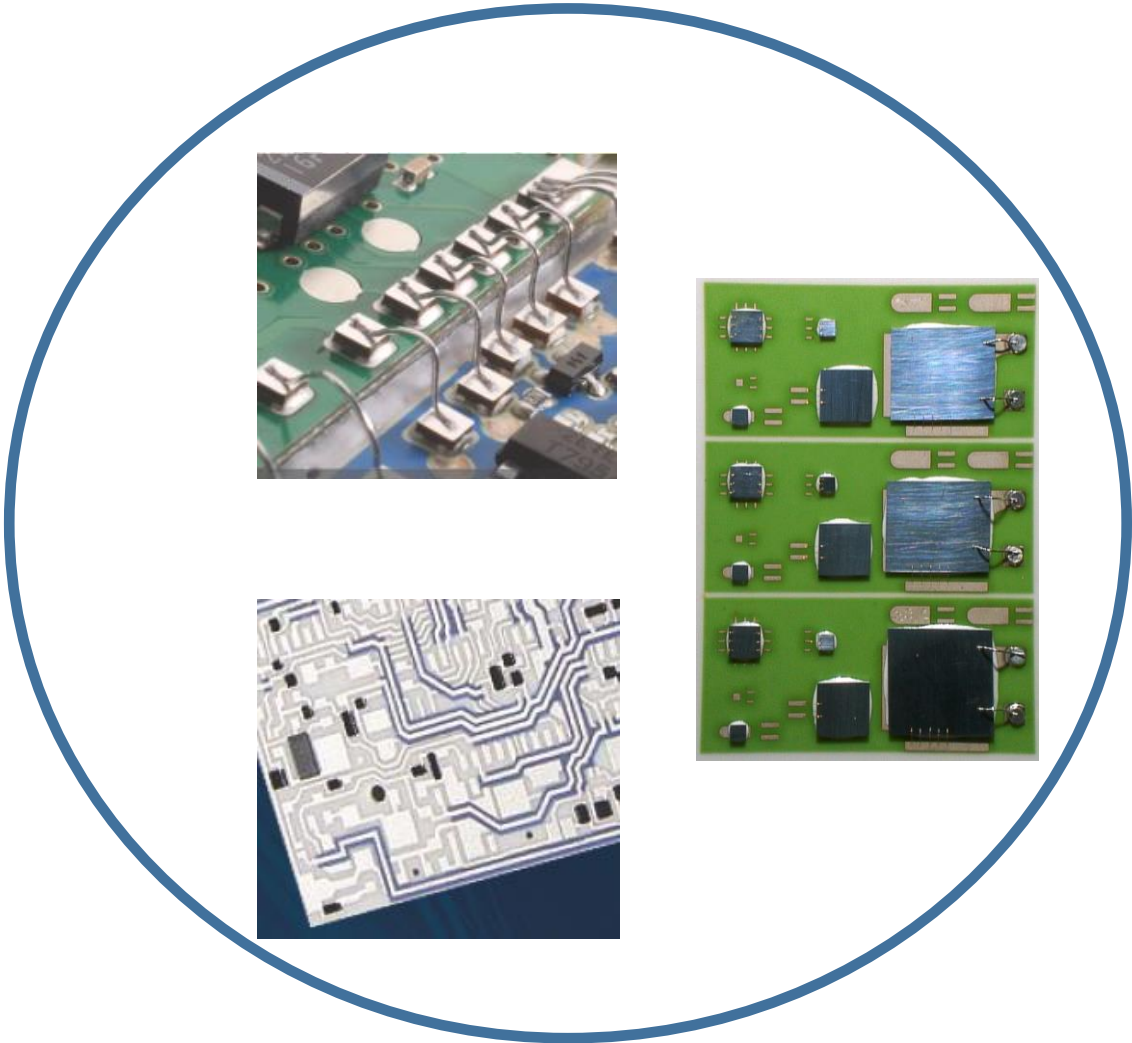


Требования рынка



Источники вторичного питания

Модульное построение



Преимущества модульного построения

- Применение бескорпусных полупроводниковых чип-элементов;
- Применение интегральных толстопленочных резисторов;
- Применение интегральных толстопленочных терморезисторов и датчиков температуры для обратной связи и фиксации аварийных режимов;
- Применение интегральных толстопленочных проводников произвольного сечения;
- Применение печатных трансформаторов с высоким теплоотводом;
- Снижение тепловой нагрузки за счет применения высокотеплопроводных плат на базе алюмонитридной керамики;
- Возможность монтажа платы модуля непосредственно на радиатор;
- Уменьшение площади сечения проводников за счет повышенного теплоотвода;
- Создание 100% российского продукта.

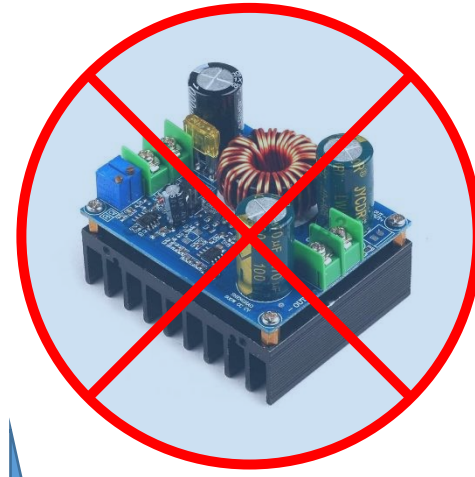
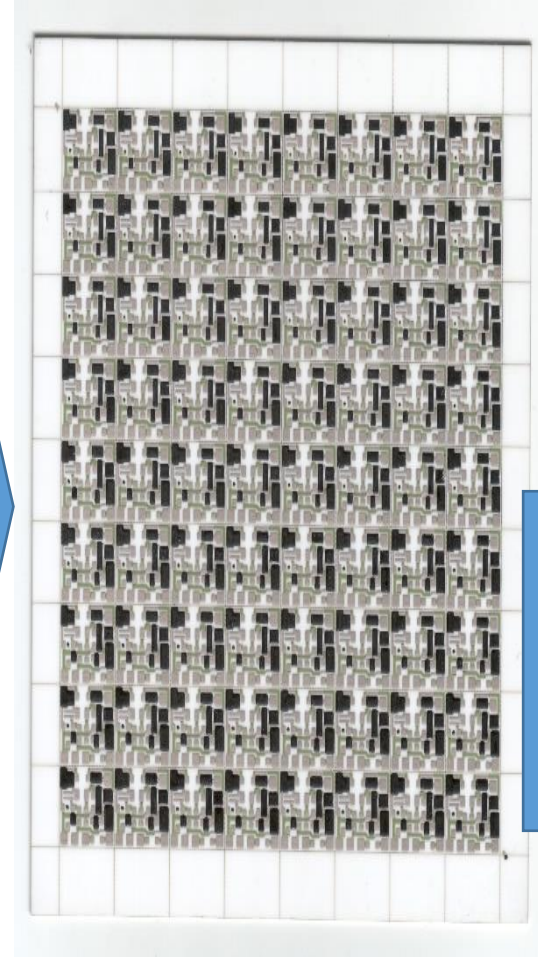
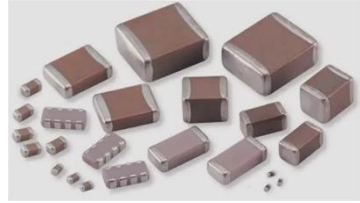
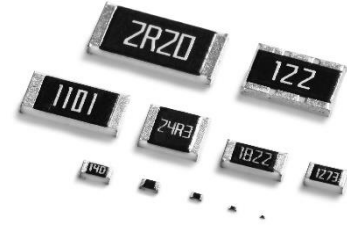
Источники вторичного питания

Применяемые материалы

Керамика	Si3N4	AlN	Al2O3	ZDA
Теплопроводность, W/m*K	80-100	170-220	20-30	20-30
Прочность на изгиб, Мпа	600-700	400-500	250-350	500-700
К-т температурного расширения, *10E-6/K	3	4.4	7.2	-

Материал	Уд. Сопр., МОм/кв	Min толщ., мкм	Max толщ., мкм	Хим. Стойкость, (0...5)	Паяемость, (0...5)	Свариваем ость, (0...5)
Ag	<3	8	150-200	3	5	4
AgPt	<8	8	150-200	4	5	4
AgPd	<30	8	150-200	5	5	5
Au	<5	8	<20	5	2	5
R	До 10 ГОм	-	-	-	-	-
Диэлектрик	-	8	<100	5	-	-
«Защита»	-	8	<100	5	-	-

Продуктовые цепочки

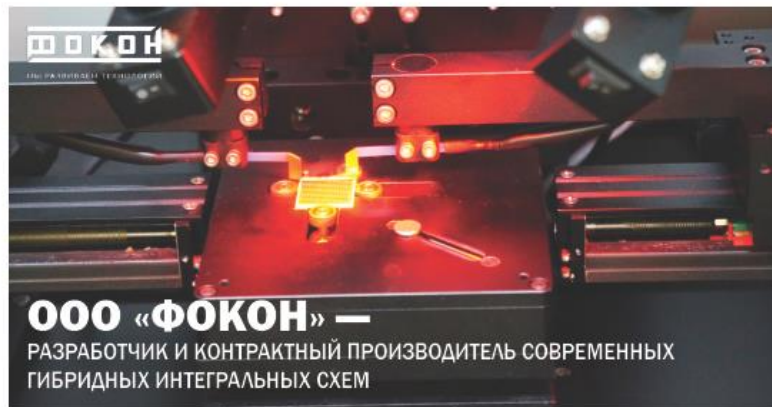


СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

26

Губерния 40 №4 • 2019

ПРЕДСТАВЛЯЕМ ЧЛЕНОВ ТПП КО



ООО «ФОКОН» — РАЗРАБОТЧИК И КОНТРАКТНЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ГИБРИДНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

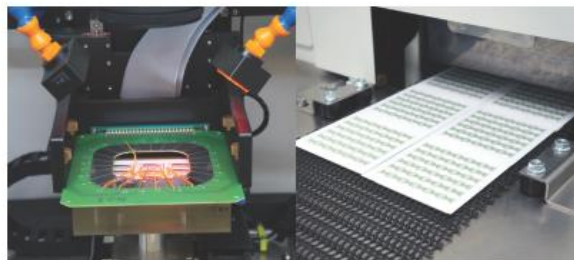
Особенностью современного этапа развития электроники наряду с миниатюризацией элементов схем является рост потребностей в устройствах, работающих при высоких мощностях, но при низком напряжении и, соответственно, больших токах. Развитие этого сегмента проходит путём перехода к высоконадежным базовым материалам по всей технологической цепочке их производства. Классические материалы на основе, например, стеклотекстолита, применяемые для изготовления электронных устройств постепенно заменяются современными изделиями на основе специальной керамики, позволяющей значительно расширить частотные диапазоны работы приборов, обеспечить высокой теплоотвод и повысить надёжность контактов.

Молодая, динамично развивающаяся компания ООО «ФОКОН» с 2016 года активно работает в области толстоленочной технологии. В 2016-2017 году организован производственный комплекс толстоленочных металлокерамических печатных плат и подложек гибридных интегральных схем. Все используемые компоненты технологии соответствуют RoHS / CE директивам. Запущены в эксплуатацию производственные участки: поверхностного монтажа, сетчатых трафаретов и фотолитографии. При оснащении использовалась оборудование

ведущих европейских и американских изготовителей.

В 2017 - 2018 году освоено производство металлокерамических печатных плат, подложек гибридных интегральных схем, прецизионных резисторов и резистивных сборок на базе алюмооксидной и алюминитридной керамики с применением отечественных и импортных материалов. Впервые в России начато производство металлокерамических печатных плат размером 100*100 мм! В 2019 году освоено производство прецизионных миниатюрных резистивных элементов.

В период 2016-2019 годов разработано и освоено в производстве более



50 заказных изделий с использованием толстоленочной технологии.

Отличительной чертой современного подхода к организации разработок в ООО «ФОКОН» является научная методология, включающая выбор технологических параметров процессов как на основе экспериментальных, так и теоретических методов математического моделирования. Проекты развития компетенций предприятия были высоко оценены международной экспертизой, что позволило предприятию в 2019 году стать резидентом и частью экосистемы Инновационного центра СКОЛКОВО.

Общая площадь предприятия примерно 2000 кв.м и включает R&D центр, научно - исследовательскую лабораторию, производственные чистые зоны классов ISO 5 и ISO 7, офисные помещения.

В настоящее время Предприятие ведет четыре перспективных научных направления, а именно, разработку электронных компонентов СВЧ



и силовой электроники для изделий новых поколений, разработку электронных компонентов на базе подложек из синтетических алмазов, что обеспечивает возможность эксплуатации приборов при температуре до 500°C в условиях высокой радиации и разработку высокоэффективных альтернативных источников электроэнергии на основе термоэлектрогенераторов и топливных элементов.

В своей работе предприятие широко применяет аутсорсинг с привлечением необходимых как производственных, так и интеллектуальных ресурсов. Активно сотрудничает с ведущими фирмами толстоленочной технологии Англии, Италии и Германии. Активно участвует в грантах Российских фондов и международных фондов БРИКС.

Количество сотрудников составляет 30 человек, из них: Докторов и кандидатов наук - 2 человека; Магистров - 5 человек; Специалистов - 7 человек; Академических и прикладных бакалавров - 16 человек.

Основными потребителями продукции являются предприятия, выпускающие изделия автомобильной

Губерния 40 №4 • 2019

27

и силовой электроники, бытовой и телекоммуникационной техники. ООО «ФОКОН» предлагает своим клиентам не только в России, но и по всему миру свои исследовательские возможности, разработки и услуги по контрактному производству, сертифицированные по ISO 9001:2015.

Юридический адрес:
121205, г. Москва, Территория
инновационного центра
Сколково, Большой б-р, 42,
стр. 1, этаж 1,
пом. № 336, р/м № 22

Адрес производства:
248035, Илугва,
ул. Грбцевицкое шоссе, 73, пом. 7

Веб-сайт: <https://fokon.net>
Тел./факс: (4842) 92-65-90,
22-17-18

Руководитель организации:
ВАСЮТИН Максим Сергеевич