



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ IBA ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ АВИАКОСМИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ. НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ.

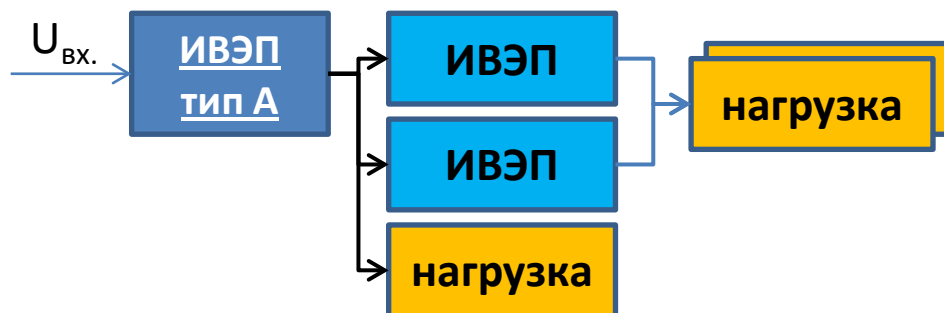
ТЕСТПРИБОР



БАЗОВЫЕ ТИПЫ АРХИТЕКТУРЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

В реальной БРЭА на разных уровнях БНК (базовые несущие конструкции) используют различные типы архитектуры или их сочетаний

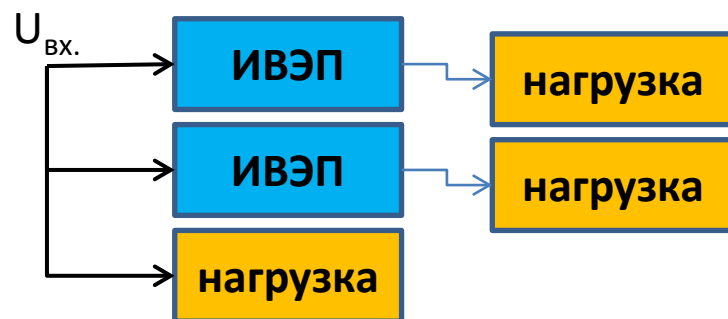
Централизованная архитектура электропитания (CPA).



- Возможность значительного увеличение номинала $U_{вх.}$
- Снижение МГ параметров системы
- Высокие требования надежности к входному ИВЭП
- Высокие издержки при резервировании

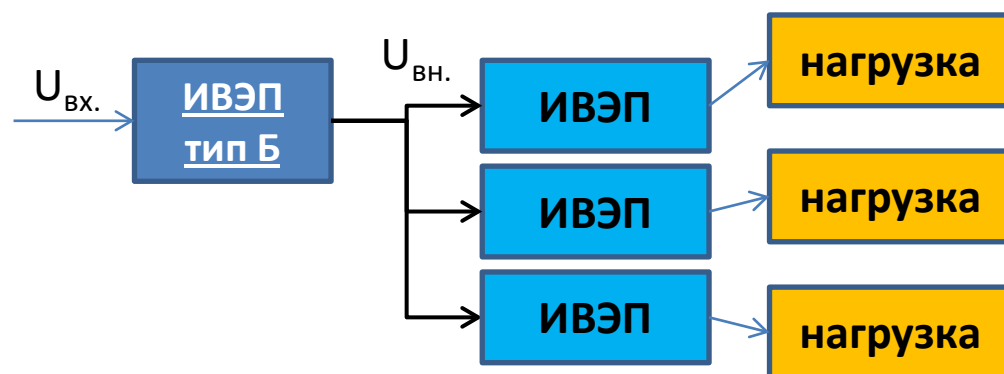
Распределенная архитектура электропитания (DPA).

- Низкие издержки при резервировании (унификация)
- Сложность оптимизации МГ параметров
- Повышенная устойчивость системы электропитания к сбоям



АРХИТЕКТУРА IBA (INTERMEDIATE BUS ARCHITECTURE)

Архитектура электропитания с промежуточной шиной (IBA) является «дочкой» CPA и DPA.



*Пути коррекции
«наследственности»*

CPA

- Возможность значительного увеличения номинала $U_{ВХ.}$
- Незначительное снижение МГ параметров системы
- Высокие требования надежности к входному ИВЭП

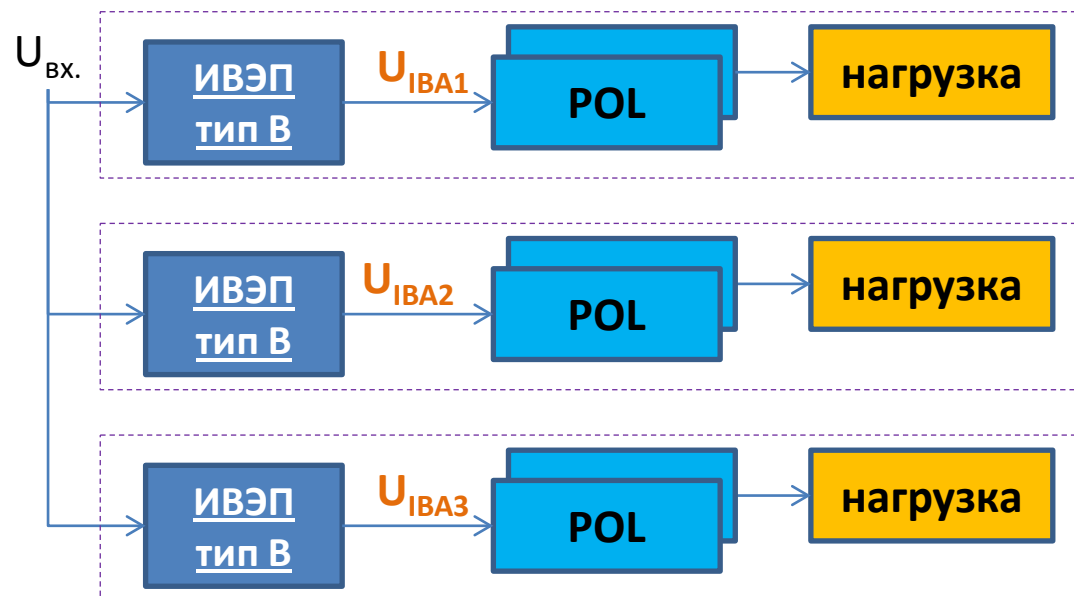
DPA

- Низкие издержки при резервировании (унификация)
- Средняя устойчивость системы электропитания к сбоям

- Увеличение напряжения $U_{ВН.}$
- Снижение МГП ИВЭП.
- Упрощение конструкции и схемотехнических решений ИВЭП тип Б.
- Отказ от стабилизации $U_{ВН.}$
- Увеличение количества ИВЭП тип Б, или изменение структуры.

КОРРЕКЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ IBA

Архитектура электропитания с промежуточной шиной (IBA) занимает обособленное положение в общепринятой классификации.

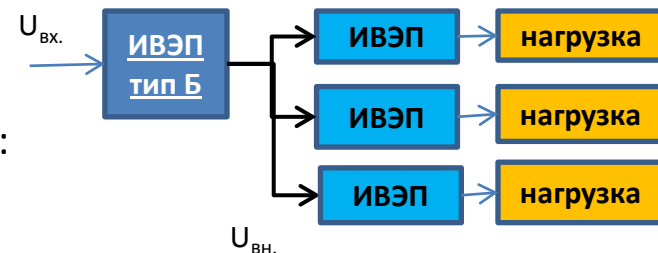


Решения:

- $U_{ВН.} = U_{ВХ.}$
- Замена ИВЭП (DC/DC-преобразователи) на импульсные POL-регуляторы.
- Ввод в структуру ИВЭП тип В (DC/DC Bus-конвертер): нестабилизированный выход, увеличение частоты преобразования.
- Отказ от ИВЭП тип Б.

Пути коррекции наследственности

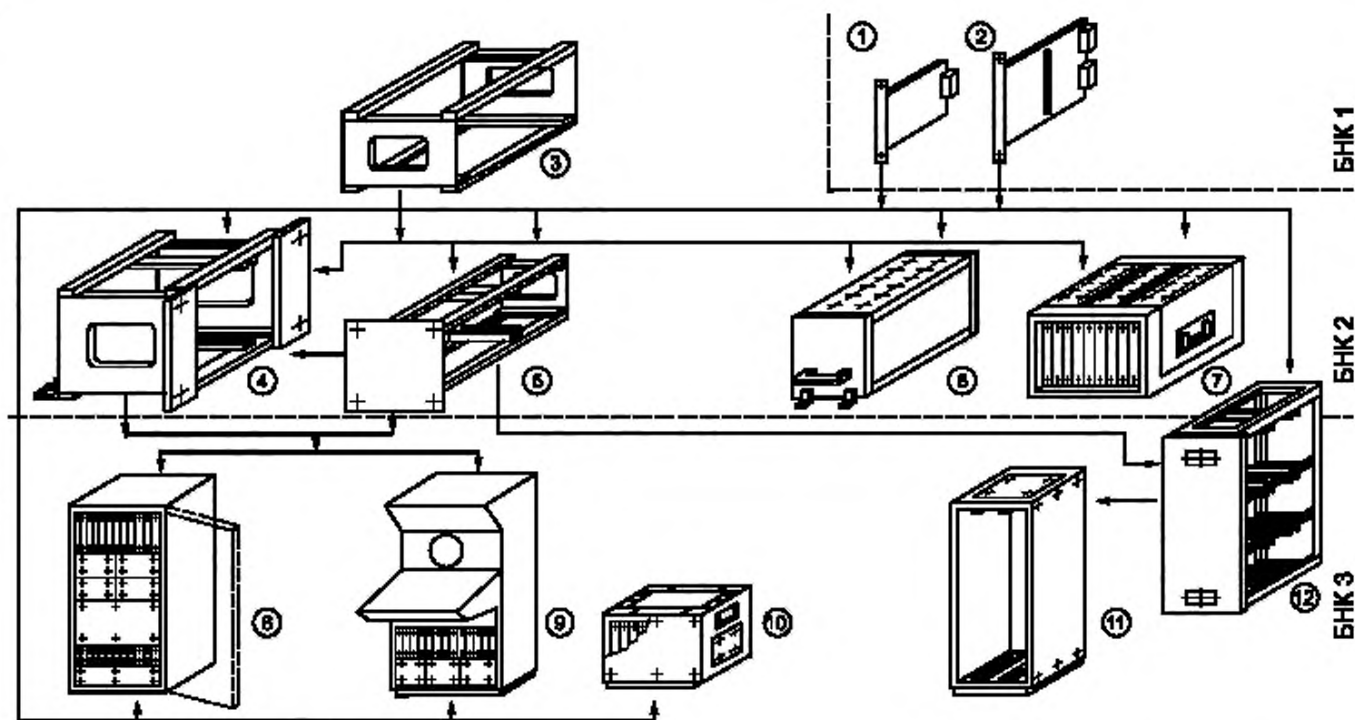
- Увеличение напряжения $U_{ВН.}$
- Снижение МГП ИВЭП.
- Упрощение конструкции и схемотехнических решений ИВЭП тип Б.
- Отказ от стабилизации $U_{ВН.}$
- Увеличение количества ИВЭП тип Б, или изменение структуры.





ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИВА В КОНЦЕПЦИИ БНК

ГОСТ Р 51623-2000. Конструкции базовые несущие радиоэлектронных средств. Система построения и координационные размеры.



ГОСТ Р 51623—2000

1, 2 — ячейки, 3 — корпус блока; 4 — блочный каркас; 5 — корпус вставного блока; 6 — корпус блока (авиационного); 7 — корпус контейнера (авиационного); 8 — корпус шкафа, 9 — корпус пульта; 10 — корпус моноблока, 11 — корпус шкафа для выдвижной стойки, 12 — выдвижная стойка

Рисунок 1 — Система построения и входимости БНК

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ АВИАКОСМИЧЕСКОЙ РЭА

ТЕСТПРИБОР

Выбор номинала внешнего напряжения для ИВА архитектуры задача комплексная, требующая учета множественных факторов, от типа первичного источника до требований ЭМС.



ГОСТ РВ 29.39.309-98, ГОСТ Р 54073-2017

Переменное

~ 115/200 В, 360-800 Гц

~ 230/400 В, 360-800 Гц

~ **115/200 В, 400 Гц**

~ 230/400 В, 400 Гц



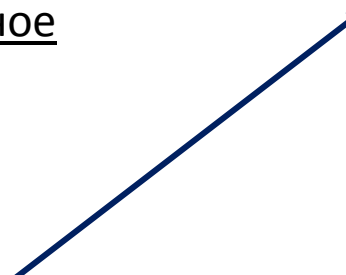
ИВА_{aero}

Постоянное

+270 В

+27 В

+100 В



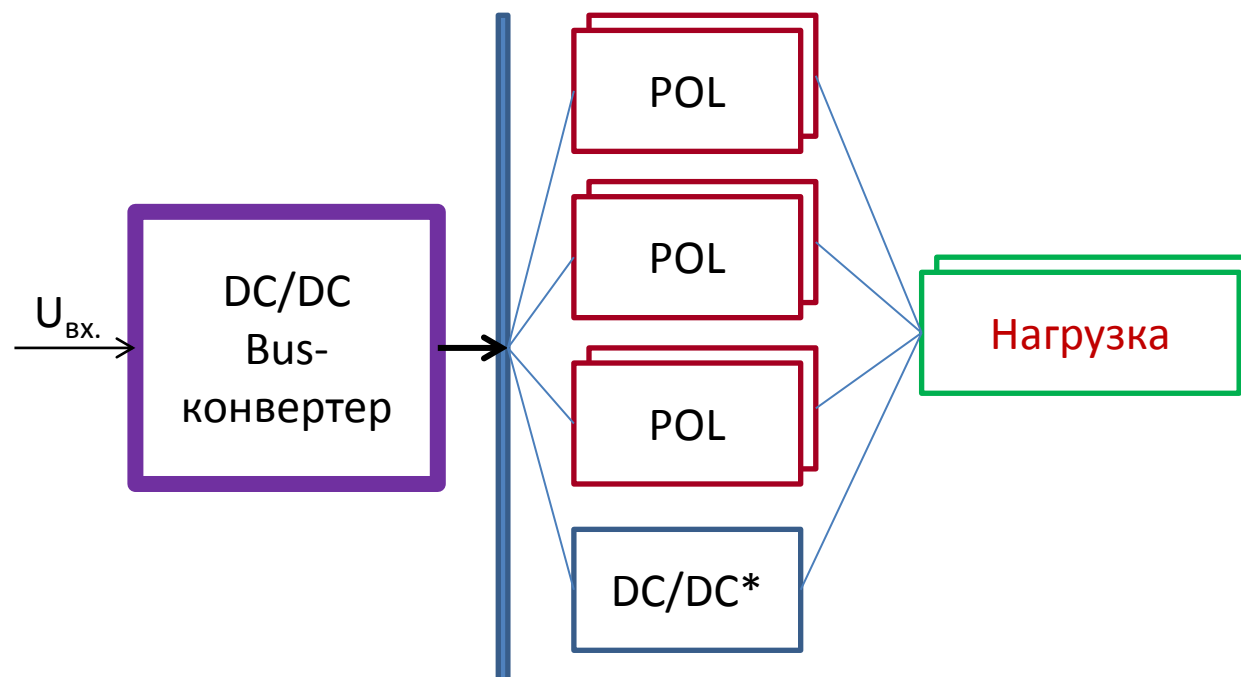
ИВА_{space}

$U_{ВХ.} - ?$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМИНАЛА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ШИНЫ

Реальная структура электропитания РЭА с IBA архитектурой может незначительно отличаться от идеального представления для обеспечения заданных ТЗ свойств.

$$U_{IBA1} = U_{IBA2} = U_{IBA3} = \text{DC } 22...32 \text{ В}$$



* - при необходимости гальванической изоляции

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К DC/DC BUS-КОНВЕРТЕРУ

ТЕСТПРИБОР

Конструктивные требования к изделиям для космического применения существенно отличаются от авиационных из-за необходимости обеспечения устойчивости к СВВФ.



- 60 ... + 100 °C



$U_{вх} = 230...400 \text{ В};$
 $U_{вых} = 27 \pm 10 \% \text{ В (рег.)};$
 $I_{вых_{max}} = 18,5 \text{ А};$
 $P_{вых_{max}} = 500 \text{ Вт};$
 $\text{КПД} > 0,95;$
 $f_{пр} = 450 - 550 \text{ кГц};$
Габариты (ШхГхВ) – 48х38х8 мм;
Вес < 90 г;

$U_{вх} = 80...160 \text{ В};$
 $U_{вых} = 27 \pm 10 \% \text{ В (рег.)};$
 $I_{вых_{max}} = 3,5 \text{ А};$
 $P_{вых_{max}} = 100 \text{ Вт};$
 $\text{КПД} > 0,8;$
 $f_{пр} = 450 - 550 \text{ кГц};$
Габариты (ШхГхВ) – 88х64х12 мм;
Вес < 150 г;
 $TID > 100 \text{ крад};$
 $\text{ЛПЭ (SEL/SEB/SET)} > 60 \text{ МэВ}\cdot\text{см}^2/\text{мг}.$



НОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ В СТАДИИ РАЗРАБОТКИ

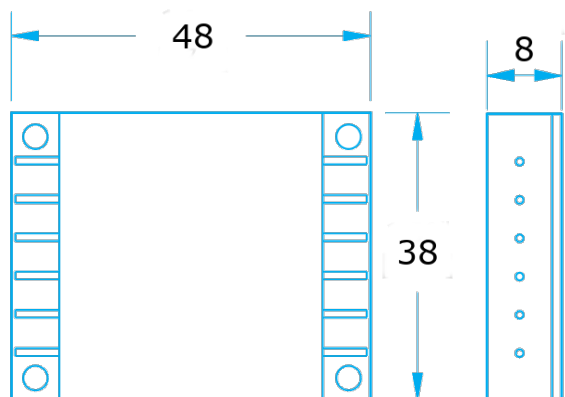
ТЕСТПРИБОР

Конструктивные требования к изделиям для космического применения существенно отличаются от авиационных из-за необходимости обеспечения устойчивости к СВВФ.



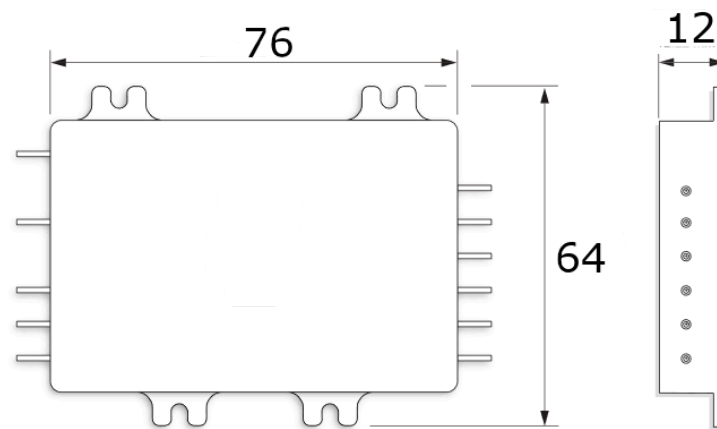
ИВПШ500-27027

Технология поверхностного монтажа (SMT)



ИВПК100-12027

Гибридно-пленочная технология



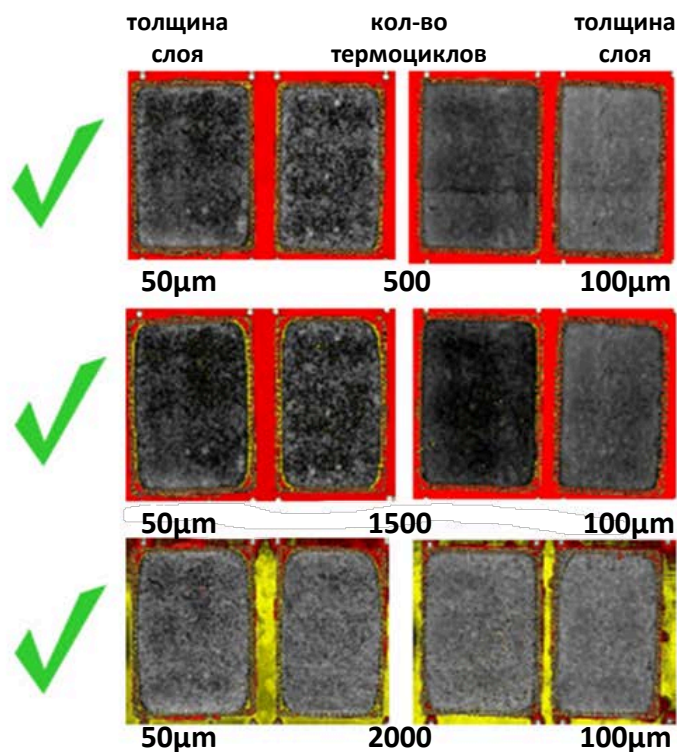


ТЕСТПРИБОР

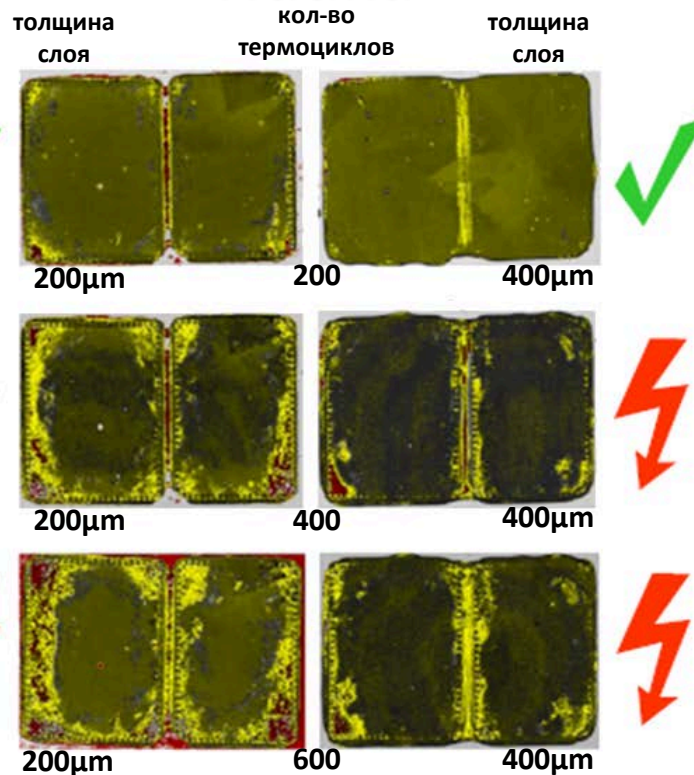
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ

Предложенная компанией TT Electronics (Semelab) технология спекания (температурного прессования) показала отличные результаты при проверке на устойчивость к термоциклированию.

Спекание



Пайка

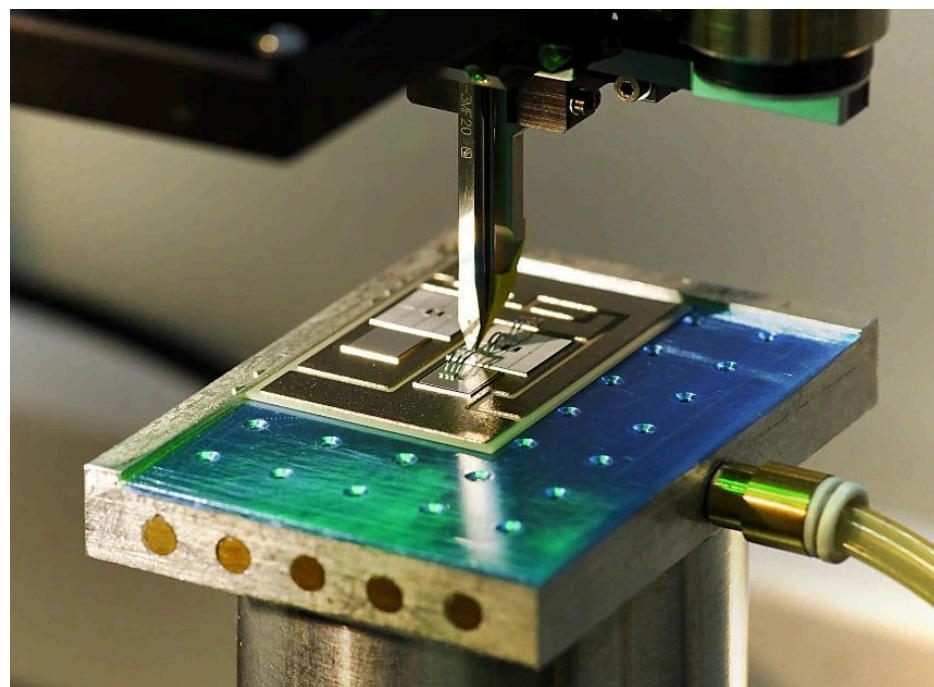
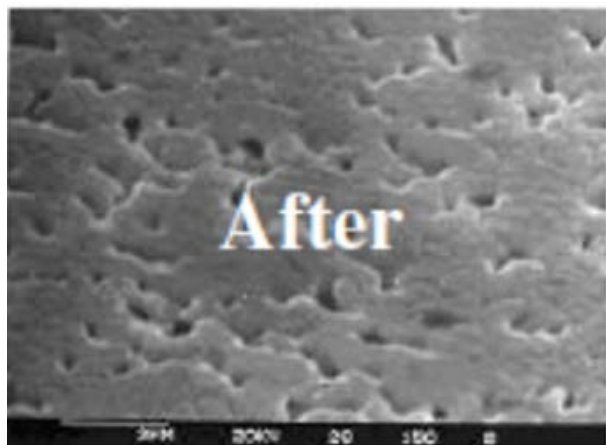
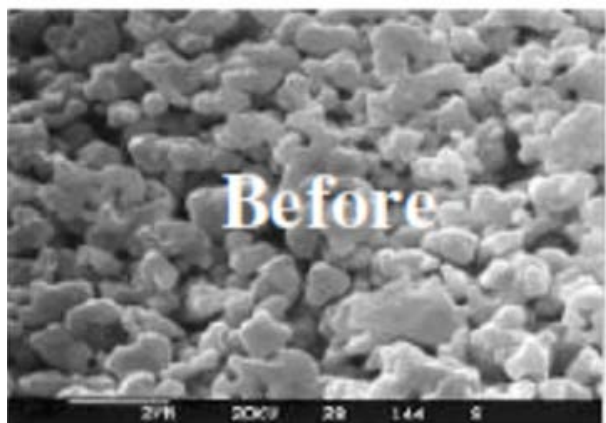




ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ

ТЕСТПРИБОР

Подобранные температурный режим нагрева и параметры изостатического пресса обеспечивают низкую пористость субстрата для надежного контакта кристалла с подложкой.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

АО «ТЕСТПРИБОР»



www.test-expert.ru



testpribor@test-expert.ru



+7 (495) 657-87-37



125480, г. Москва, ул. Планерная, д. 7А

ТЕСТПРИБОР